

JAUTI'20

Anales
Proceedings

**9ª Jornadas de Aplicaciones
y Usabilidad de la
Televisión Digital Interactiva**

**9th Iberoamerican Conference
on Applications and Usability
for Interactive TV**

18
DECEMBER

UNIVERSIDADE DE AVEIRO
jauti2020.web.ua.pt

TITLE

Proceedings of the 9th Iberoamerican Conference on Applications and Usability of Interactive TV - jAUTI 2020

COORDINATORS

Jorge Ferraz de Abreu, Digimedia – University of Aveiro, Portugal

Maria Jose Abasolo Guerrero, University of La Plata, Argentina

Pedro Almeida, Digimedia – University of Aveiro, Portugal

Telmo Silva, Digimedia – University of Aveiro, Portugal

AUTHORS

Alan César Belo Angeluci, Alcina Maria Prata, Alexandre Quaglio, Ana Velhinho, António Pinho, Bernardo Cardoso, Carina Gonzalez Gonzalez, Carlos de Castro Lozano, Carlos Torres, Carolina Almeida, Carolina Falandes, Claudia Chantal Arduini Amaya, Cristina Ballenilla Reina, Daniel Carvalho, Daniel Gambaro, Danilo Pina-Amargós, David Paredes-Miranda, Enrique García Salcines, Enrique-Ernesto Valdés-Zaldívar, Francisco Alcantud Marin, Francisco Medeiros, Freddy Acosta, Gabriel Aires Moreira, Gabriel Faria, Gerardo Borroto Carmona, Gonzalo Olmedo, Guido Lemos, Isabel de la Torre Diaz, Jaqueline Donin Noletto, Javier Cabo Salvador, Joaquin Aguilar Cordon, Jon Arambarri Basañez, Jordan Elias, Jorge Ferraz de Abreu, José Aguilar Castro, Jose Luis Arciniegas, Jose Miguel Ramirez Uceda, José Miranda, Juan Carlos Infante Moro, Juan-Carlos González-Fernández, Julia Gallardo Perez, Juliana Camargo, Kellyanne Alves, Luis Ballesteros Olmo, Madrilena Feitosa, Magdalena Rosado Alvarez, Maria Jose Abasolo Guerrero, Mário Vairinhos, Mary Cristina Carrascal, Matheus Cavalcanti, Miguel Lopez Coronado, Nancy Paredes, Néstor Daniel González, Nuno Oliveira, Oscar Mealha, Patrícia Oliveira, Pedro Almeida, Pedro Beça, Rafael Moura Toscano, Raoni Kulesza, Richelieu Costa, Rita Oliveira, Rita Santos, Tatiane Mateus, Telmo Silva, Teresa Chambel, Thiago Silva, Tiago Carvalho, Vagner Beserra, Valdecir Becker, Yeslie Sambrano, Yurena Alonso Esteban.

EDITORIAL DESIGN

Ana Velhinho

PUBLISHER

UA Editora

Universidade de Aveiro

Serviços de Biblioteca, Informação Documental e Museologia

1st Edition – March 2021

ISBN 978-972-789-680-6

DOI <https://doi.org/10.34624/ha5s-8q59>

JAUTI'20

Anales
Proceedings

**9ª Jornadas de Aplicaciones
y Usabilidad de la
Televisión Digital Interactiva**

**9th Iberoamerican Conference
on Applications and Usability
for Interactive TV**

18
DECEMBER

UNIVERSIDADE DE AVEIRO
jauti2020.web.ua.pt

Comité

PROGRAM CHAIRS

Jorge Ferraz de Abreu,

Digimedia - University of Aveiro, PT

Maria Jose Abasolo Guerrero,

University of La Plata, AR

Pedro Almeida,

Digimedia - University of Aveiro, PT

Telmo Silva,

Digimedia - University of Aveiro, PT

ORGANIZING COMMITTEE

Ana Velinho,

Digimedia - University of Aveiro, PT

Patrícia Oliveira,

Digimedia - University of Aveiro, PT

Rita Oliveira,

Digimedia - University of Aveiro, PT

SCIENTIFIC COMMITTEE

Alcina Prata, Polytechnic Institute of Setúbal, PT

Ana Margarida Pisco Almeida, Digimedia - University of Aveiro, PT

Ana Martins, Digimedia - University of Aveiro, PT

Ana Velinho, Digimedia - University of Aveiro, PT

Anelise Jantsch, Federal University of Rio Grande do Sul, BR

Angel Garcia Crespo, Carlos III University, SP

Antoni Bibiloni, LTIM, University of Balearic Islands, SP

Antoni Oliver, LTIM, University of Balearic Islands, SP

Armando De Giusti, III-LIDI, National University of La Plata, AR

Beatriz Sainz de Abajo, University of Valladolid, SP

Bernardo Cardoso, Digimedia - University of Aveiro, PT

Carlos de Castro Lozano, University of Córdoba, SP

Carlos Matheus, University Carlos III, SP

Cecilia Sanz, III-LIDI, National University of La Plata, AR

César Collazos, University of Cauca, CO

Cosette Castro, Catholic University of Brasília, BR

Cristina Manresa-Yee, University of Balearic Islands, SP

Daniel Gambaro, University Anhembi Morumbi, BR

Douglas Paredes Marquina, University of Los Andes, VE

Emili Pico, Universitat Autònoma de Barcelona, SP

Fernanda Chocrón Miranda, Federal University of Pará, BR

Fernando Boronat, Polytechnic University of Valencia, SP

Fernando Fuente-Alba Cariola, Catholic University of the Holy Conception, CL

Francisco Montero, University of Castilla-La Mancha, SP

Committee

Francisco Perales, UGIV-IA University of Balearic Islands, SP
Gabriel Fernandez, Ramon Llull University, Barcelona, SP
Gonzalo Fernando Olmedo Cifuentes, Polytechnic School of the Army ESPE, EC
Guido Lemos, LAVID – Federal University of Paraíba, BR
Gustavo Rossi, Universidad Nacional de La Plata, AR
Hernán Astudillo, Universidad Técnica Federico Santa María, CL
Israel González-Carrasco, University Carlos III, SP
Ivan Bernal, National Polytechnic School, EC
Joaquín Pina Amargós, CUJAE, CU
Jordi Belda, Polytechnic University of Valencia, SP
Jorge Abreu, Digimedia – University of Aveiro, PT
Jorge Eduardo Guaman Jaramillo, Universidad Técnica Particular de Loja, EC
José Luis Arciniegas-Herrera, University of Cauca, CO
José María Buades Rubio, University of Balearic Islands, SP
Josemar Rodrigues de Souza, University of Bahia State, BR
Juan Carlos Torres, Universidad Técnica Particular de Loja, EC
Larissa Coto Valldeperas, Universidad de Costa Rica, CS
Luis Enrique Martínez Martínez, University of Alicante, SP
Manuel González-Hidalgo, University of Balearic Islands, SP
Marcelo Fernandes de Sousa, Higher Education Institute of Paraíba, BR
Mario Montagud-Climent, Centrum Wiskunde & Informatica CWI, NL
Miguel Angel Rodrigo-Alonso, University of Córdoba, SP
Miguel Angel Valero, Polytechnic University of Madrid, SP
Néstor Daniel González, National University of Quilmes, AR
Oscar Mealha, Digimedia – University of Aveiro, PT
Pablo Rodríguez-Bocca, University of the Republic, UY
Patrícia Oliveira, Digimedia – University of Aveiro, PT
Pedro Almeida, Digimedia – University of Aveiro, PT
Raisa Socorro Llanes, CUJAE - Universidad Tecnológica de La Habana, CU
Raoni Kulesza, Federal University of Paraíba, BR
Raphael Irerê, Catholic University of Brasília, BR
Rita Oliveira, Digimedia – University of Aveiro, PT
Rita Santos, Digimedia – University of Aveiro, PT
Roberto Guerrero, Universidad Nacional de San Luis, AR
Rostand Costa, LAVID – Federal University of Paraíba, BR
Sandra Baldassarri, University of Zaragoza, SP
Sandra Casas, National University of Southern Patagonia, AR
Silvia Castro, Universidad Nacional del Sur, AR
Tânia Ribeiro, Digimedia – University of Aveiro, PT
Tatiana Tavares, Federal University of Pelotas, BR
Telmo Silva, Digimedia – University of Aveiro, PT
Teresa Chambel, University of Lisbon, PT
Tiago Maritan, Federal University of Paraíba, BR
Vagner Beserra, Universidad de Tarapacá, CL
Valdecir Becker, Federal University of Paraíba, BR

Prefacio

Damos la bienvenida al libro de anales de las 9a Jornadas de Aplicaciones y Usabilidad de la Televisión Digital Interactiva - **jAUTI'2020**. Esta conferencia es una organización conjunta del **grupo Social iTV** de la **Unidad de Investigación DigiMedia** de la **Universidad de Aveiro** y de **RedAUTI** (Red temática en Aplicaciones y Usabilidad de Televisión Digital Interactiva).

La edición de este año (celebrada el 18 de diciembre de 2020) se llevó a cabo, en el contexto de la pandemia COVID-19, en modalidad online, sin embargo, no dejó de reunir a investigadores de diversas universidades, concretamente de Europa y América, y de la industria para compartir su trabajo de investigación. Este libro de anales incluye un conjunto de 27 artículos organizados en 7 sesiones temáticas: Interacciones en el ecosistema de la televisión; El audiovisual en escenarios didácticos; Televisión interactiva para audiencias sénior; Evaluaciones de usabilidad y UX; Contenidos y experiencias audiovisuales; Aplicaciones de TV digital e IPTV interactivas.

La presentación de artículos científicos en la conferencia fue seguida de una interesante y participada discusión mediada por los presidentes de cada sesión.

En un marco de nuevos retos para RedAUTI, los chairs de la conferencia reconocen la importancia de la realización de este evento para el refuerzo de una red iberoamericana única de investigadores en el área de la TV Digital e Interactiva.

No podemos dejar de agradecer el compromiso y la dedicación de todos los miembros del Comité Científico, así como de todos aquellos que nos ayudaron en la organización de las jornadas.

A todos, un abrazo amistoso,

Jorge Ferraz de Abreu, María José Abásolo, Pedro Almeida y Telmo Silva

Foreward

We welcome you to the proceedings book of the 9th Ibero-American Conference on Usability and Interactive TV Applications - **jAUTI'2020**. This conference is a joint organization of the **Social iTV group** of the **DigiMedia Research Unit** of the **University of Aveiro** and **RedAUTI** (thematic network on Applications and Usability of Interactive Digital Television).

This conference edition (carried on December 18th, 2020) took place, within the framework of the COVID-19 pandemic, in an online modality. Nevertheless, it brought together researchers from several universities, namely from Europe and America, and from the industry to share their research work. This book collects a set of 27 papers organized in 7 thematic sessions: Interactions in the Television Ecosystem; Video in Learning Scenarios; iTV for the Elderly; Usability and UX Evaluations; Audiovisual Content and Experiences; Interactive Digital TV and, IPTV Applications.

The presentation of the scientific papers at the conference was followed by an interesting and participated discussion mediated by the chairs of each session.

Within a framework of new challenges for RedAUTI, the conference chairs recognize the importance of holding this event to reinforce a unique Ibero-American network of researchers in the field of Digital and Interactive TV.

We thank the commitment and dedication of all the members of the Scientific Committee, as well as of those who helped us organizing the conference.

Our warm regards,

Jorge Ferraz de Abreu, María José Abásolo, Pedro Almeida and Telmo Silva

Prefácio

Damos as boas-vindas ao livro de atas da 9ª Conferência Ibero Americana em Usabilidade e Aplicações de TV Interativa - **jAUTI'2020**. Esta conferência é uma organização conjunta do **grupo Social iTV** da **Unidade de Investigação DigiMedia** da **Universidade de Aveiro** e da **RedAUTI** (Red temática en Aplicaciones y Usabilidad de la Television digital Interactiva).

A edição deste ano (realizada no dia 18 de dezembro de 2020) decorreu, no quadro da pandemia COVID-19, na modalidade online, não deixando, contudo, de reunir investigadores de várias universidades, nomeadamente da Europa e América, e da indústria para a partilha dos seus trabalhos de investigação. Este livro de atas integra um conjunto de 27 artigos organizados por 7 sessões temáticas: Interações no Ecosistema Televisivo; O audiovisual em cenários de ensino; Televisão Interativa para públicos seniores; Avaliações de usabilidade e UX; Conteúdo e experiências audiovisuais; TV Digital Interativa e Aplicações de IPTV.

A apresentação dos artigos científicos na conferência foi seguida de uma interessante e participada discussão mediada pelos chairs de cada sessão.

Num quadro de novos desafios para a RedAUTI, os chairs da conferência reconhecem a importância da realização deste evento para o reforço de uma rede Ibero americana, ímpar, de investigadores na área da TV Digital e Interativa.

Não podemos deixar de agradecer o empenho e a dedicação de todos os elementos da Comissão Científica, bem como de todos os que nos ajudaram na organização da conferência.

A todos, um abraço amigo,

Jorge Ferraz de Abreu, María José Abásolo, Pedro Almeida e Telmo Silva

Tabla de Contenido

Interactions in the TV Ecosystem

- 13 | ***Content Integration on Streaming Media Devices: Assessment of Market Solutions***
Bernardo Cardoso, Jorge Abreu
- 21 | ***Potencial das interfaces cérebro máquina no aprimoramento da recomendação de conteúdos em sistemas de áudio e vídeo sob demanda***
Valdecir Becker, Matheus Dantas Cavalcanti, Thiago Henrique Silva, Jordan Elias, Daniel Gambaro
- 28 | ***Integração de Softwares de Assistência Pessoal no Contexto do Ecossistema Televisivo: uma janela de oportunidade***
Gabriel Faria, Telmo Silva, Jorge Abreu
- 34 | ***Television and visual impairment: requirements of an accessible solution***
Rita Oliveira, Alcina Prata, José Miranda

Video in Learning Scenarios

- 42 | ***Television as part of Personalized Interactive Video-Based Crossmedia Informal Learning Environments***
Alcina Prata, Teresa Chambel
- 51 | ***Crossmedia TV Based System Developed to Help Support Students During the COVID-19 Outbreak***
Alcina Prata
- 60 | ***Experiencing Flipped Classroom with Mobiles and Digital Television: a study in language learning context***
Vagner Beserra, Alan César Belo Angeluci, Alexandre Quaglio, Carolina Falandes
- 66 | ***Online Educational Videos: how to produce them according to teenagers' preferences and teachers' approval***
Carolina Almeida, Pedro Almeida

iTV for the Elderly

- 73 | ***SecurHome TV: um ecossistema televisivo para a monitorização da atividade doméstica dos seniores***
Jorge Abreu, Rita Oliveira, Nuno Oliveira
- 79 | ***The use of TV remote control by older adults: A systematic Review of problems and potential solutions***
Daniel Carvalho, Telmo Silva, Jorge Abreu

Table of Contents

- 87 | ***SIX 2.0: uma interface tangível de TV para idosos***
António Pinho, Mário Vairinhos, Ana Patrícia Oliveira,
Óscar Mealha
- 94 | ***Contenidos interactivos para TVDi destinados a reducir las alteraciones de la marcha en adultos mayores***
Magdalena Rosado, Maria José Abásolo, Telmo Silva

Usability and UX Evaluations

- 101 | ***Uma proposta de ferramenta de avaliação de interfaces de interação para TV Digital***
Raoni Kulesza, Rafael Toscano, Richelieu R. Costa, Jaqueline Noleto, Gabriel Moreira, Francisco de Medeiros, Carlos Dias
- 107 | ***Canal Social: Desenvolvimento e avaliação de uma aplicação de TV Interativa voltada para serviços sociais no contexto de governo eletrônico brasileiro***
Raoni Kulesza, Rafael Toscano, Kellyanne Alves, Richelieu Costa, Roberto da Nóbrega, Madrilena Feitosa, Guido Lemos de Souza Filho
- 114 | ***UX Evaluation of an iTV natural language interaction system using an open methodology***
Juliana Camargo, Jorge Abreu, Rita Santos, Pedro Almeida, Pedro Beça, Telmo Silva
- 121 | ***Mobile Video App for English Teaching/Learning: Testing a Prototype***
Tiago da Silva Carvalho

Audiovisual Content and Experiences

- 129 | ***Experiências audiovisuais midiaticizadas: As possíveis contribuições do Design Audiovisual***
Daniel Gambaro, Valdecir Becker
- 136 | ***Experts review on the concept of a participatory platform to share and visualize audiovisual collective memories***
Ana Velhinho, Pedro Almeida
- 144 | ***Ficción Transmedia en Argentina. Análisis del Canon de la Serie Go: vive a tu manera***
Chantal Arduini Amaya
- 149 | ***A TV Digital Pública como instrumento democrático no Brasil e na Argentina***
Tatiane Rodrigues Mateus

Índice

Interactive Digital TV

- 157 | ***Revisión de experiencias de aplicaciones interactivas para la televisión digital ecuatoriana***
Magdalena Rosado, María José Abásolo, Telmo Silva
- 165 | ***Reception of Emergency Alert System for Digital Terrestrial Television in an IP Telephone Network***
Gonzalo Olmedo, Yeslie Sambrano, Freddy Acosta, Rafael Baldeón, Nancy Paredes
- 171 | ***Nueva solución para el empaquetado y entrega de los servicios interactivos de la TDT en Cuba***
Juan Carlos González-Fernández, Joaquín-Danilo Pina-Amargós, David Paredes-Miranda, Raisa Socorro-Llanes
- 179 | ***Selección de módulos de cómputo configurables para escenarios emergentes***
Joaquín-Danilo Pina-Amargós, Enrique-Ernesto Valdés-Zaldívar

IPTV Applications

- 186 | ***Proceso de transferencia de tecnología de una plataforma distribución de video consciente del contexto***
Jose Arciniegas, Maite Rada-Mendoza, Mary Carrascal
- 193 | ***TELEDU. Plataforma t-Learning para todos***
Carlos de Castro Lozano, Beatriz Sainz de Abajo, Francisco Alcantud Marín, José Aguilar Castro, Enrique García Salcines, José Miguel Ramírez Uceda, Joaquín Aguilar Cordón, Luis Ballesteros Olmo, Isabel de la Torre Díez, Juan Carlos Torres Díaz, Yurena Alonso Esteban, Javier Cabo Salvador, Jon Arambarri Basañez, Carina González, Alfonso Infante Moro, Cristina Ballenilla Reina, Miguel López-Coronado, Juan Carlos Infante Moro, Julia Gallardo Pérez, Gerardo Borroto Carmona
- 200 | ***IPTVCare: Ecosistema multimodal y adaptativo para el cuidado, la formación y mejora de la autonomía en las actividades de la vida diaria***
Jose Miguel Ramirez Uceda, Carlos de Castro Lozano, Beatriz Sainz de Abajo, Francisco Alcantud Marín, José Aguilar Castro, Enrique García Salcines, Joaquín Aguilar Cordón, Luis Ballesteros Olmo, Isabel de la Torre Díez, Juan Carlos Torres Díaz, Yurena Alonso Esteban, Javier Cabo Salvador, Jon Arambarri Basañez, Carina González, Alfonso Infante Moro, Cristina Ballenilla Reina, Miguel López-Coronado, Juan Carlos Infante Moro, Julia Gallardo Pérez, Gerardo Borroto Carmona

Interactions in the TV Ecosystem



Content Integration on Streaming Media Devices: Assessment of Market Solutions

Bernardo Cardoso^[0000-0002-1210-5665], Jorge Abreu^[0000-0002-0492-2307]

Digimedia, Department of Communication and Arts, University of Aveiro,
3810-193 Aveiro, Portugal
{bernardoc, jfa}@ua.pt

Abstract. The variety of video content sources is increasing every day, ranging from linear broadcast TV to multiple providers of video streaming over the internet. However, most of this content is made available to the users in completely disconnected ways, even when provided in the same device. A short time ago the research team of the UltraTV project found that users were keen to try more unified ways to access this type of content. This paper revisits content unification, a major topic on the UltraTV's research agenda, by assessing how major contemporary commercial video platforms, in this case, the four most popular streaming media devices (SMD) in North America, addresses the most noteworthy topics of UltraTV's content integration concepts: multi-source content discovery, integration vs multi-app approach, transversal search, embedded player vs deep linking and multi-profile support.

Keywords: Content Integration, UltraTV, Streaming Media Devices.

1 Introduction

In 2016, a consortium of academic research labs and a major IPTV provider in Portugal embarked on a multi-year project to create a new iTV platform. This project, named UltraTV [1], focused on fusing linear and non-linear content in a seamless interface. The project was quite ambitious, targeting several research topics, including a disruptive new User Interface (UI). However, one of the most interesting aspects was the decision to merge content from the TV operator (both linear and on-demand) and from the most relevant over-the-top (OTT) platforms at the time, including Netflix, YouTube and Facebook Video. This part of the research sought to understand if the users were happy with the multi-app approach, that started to carry over from the mobile world into the connected TV world or, if they were receptive to a much more integrated way to consume their preferred video content. At the time, and with the constraints of a research project, it was found that a majority of users would prefer an integrated approach.

This paper aims to revisit the concept of content unification, raised by the UltraTV project, and compare the most important features of that project with a set of relevant offerings in today's market, to understand how the industry aligned with those concepts

that have the potential to keep the TV-set as the preferred device to watch audio-visual content at home [2, 3]. For this assessment, the four most popular streaming media devices (SMD), excluding SmartTVs, in North America were selected, namely: Roku, Apple TV, Amazon Fire TV, and Chromecast/Google TV [4]. With a focus on understanding how they cater to the different aspects of the content Integration concepts, five topics were selected for a hands-on analysis:

- The general UI concept for content browse and discovery on the platform;
- The extent of content integration built into the platform or if it is just app-based;
- The support for transversal search with multiple content sources;
- The way the content playing is handled, if it just an app launch, a deep linking to content or if the reproduction happens in an integrated transversal player;
- The approach for multiple profiles at the platform level and how profile switching inside the apps is handled.

These topics were selected as the ones that appear to have the biggest impact, in terms of user perception of the content integration and unification concepts researched on the UltraTV project. They also represent the starting point of an, upcoming, comparative case study on the content aggregation and unification of video content in contemporary video platforms.

This paper starts by presenting how the UltraTV project addressed each of these topics, to better contextualize what was the idea behind each feature. It then proceeds to present the evaluation of each SMD platform. The paper finish with a brief conclusion on the way the current trend aligned with the approach proposed on the UltraTV project or, on the contrary, if the evolution followed a completely different path.

2 Content integration on the UltraTV project

The UltraTV project fully embraced content unification. With that in mind, it was designed from the beginning to mix linear and on-demand content, from traditional TV to internet-based OTT content. In that way, its approach to browse and discovery puts all content at the same level, in a UI that privileged a personalized linear TV selection at the center, paired to its right with two personalized playlists, one for on-demand traditional TV content and other for internet content sources. The UI allowed also a more traditional navigation style, by having broadcast content organized by genre in the columns to the left and OTT content arranged by provider in the columns to the right (see **Fig. 1**).

To make this happen UltraTV was designed to have an integrated player experience, trying to move away from the app-based experience for content reproduction. In that context the project used deep linking only for Netflix (for technical reasons) making all other reproductions directly available inside the UltraTV interface, creating an immersive experience and blending the different content sources in the same UI. This allowed the system to present cross-origin recommendations directly in the player UI, and to collect analytics on the consumption of 3rd party OTT content. This cross-origin concept extended also to the search functionality, that not only indexed the metadata from

broadcast and Netflix content but also performed video searches in YouTube and Facebook Video to present a unified search experience.



Fig. 1. UltraTV main approach to browse and discovery.

UltraTV approach to multi-profiles was quite advanced for the time, having concepts like group profiles to better address the communal aspect of watching TV on a big screen. An innovative feature was the notion of account linking, where it allowed a user to connect his UltraTV profile to their Netflix, YouTube and Facebook accounts. That way when a user changes his/her profile, the system automatically redraws itself and fetches personalized content, not only from the UltraTV recommender but also from the different OTT providers.

3 Assessment of the four most popular SMDs in North America

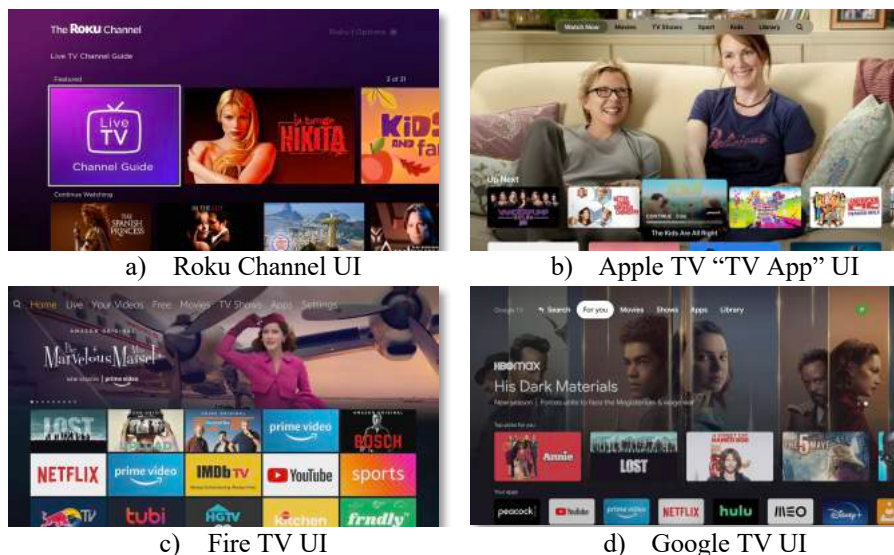


Fig. 2. User Interfaces of the four most popular SMDs in North America

3.1 Roku

The Roku platform started as a project to bring Netflix to the big screen and evolved to represent the most popular SMD platform in North America, with its multiple models of inexpensive STBs, streaming sticks and software for connected TVs. In Roku, the general UI concept is one of simplicity, with the main menu to the left and a grid of icons to the right. Since the beginning Roku tried to make things simpler for the big screen TV user, that is why their apps are called “Channels”. Because of this Roku can be considered an app-based platform, where different partners and producers create apps and publish them through a store, called Channel Store.

Although fundamentally app-based, Roku still has a couple of cross-app integration functionalities. For start it has a “Roku Channel”, an app created by Roku itself, aggregating curated content from different partners, both linear and on-demand, see **Fig. 2 a**). This makes Roku not only a platform owner but also an OTT operator itself, even offering a “Roku Channel” app for Android and iOS. Inside this app, the content is reproduced in a standard player and there is no deep linking, even for content from partners that have standalone apps like HBO or Showtime.

One of the more unifying features on the Roku platform is its cross-app search. Roku works with the app creators, so they provide Roku with metadata feeds for the content available inside their respective apps. If the same content is present in more than one source, the search interface presents the distinct alternatives for the user to choose. However, the playing itself, when initiated thru the search function, is then handled in each of the separated apps thru deep linking and not played in an immersive way like in the “Roku Channel”.

What Roku lacks is the notion of user profiles. A Roku account is needed for the initial setup, but changing the account requires a factory reset of the device. The apps that allow multiple profiles still support them, but on an app-by-app basis, like Netflix or YouTube, not as a platform profile. Also, there is seldom any personalized content recommendation on the platform, instead promoted and highlighted content seems to be all curated.

3.2 Apple TV

Apple TV evolved from being a “hobby” for Apple [5], to be the 2nd most popular SMD platform in North America. With the launch of the 4th generation in 2015, this small STB got a UI redesign paired with a brand new remote, that still today is not consensual. The main STB UI has a big area on top, called “top shelf”, for promoting content from the apps that have a privileged spot on the first row. Below there are rows of app icons, or apps groups, much like in an iPhone or iPad. Besides the “top shelf” that itself is app-driven, there is no content surfaced on the main Apple TV interface, so this platform is clearly app-based. However, similar to Roku, Apple does have an app to address this, called just “TV”. Inside this app, that mimics the main Apple TV UI, the user is able to browse for content provided by Apple itself or made available by partner apps and platforms, see **Fig. 2 b**).

Similar to Roku and Amazon, Apple gets metadata about the content provided by other apps thru a server-to-server feed integration [6]. The integration extends beyond just the metadata feeds. Being an app-based platform, most content reproduction happens in separated partner apps. Yet, those partners share back with Apple information about assets watched inside the apps. This enables the “TV” app to present an integrated “Continue Watch” list. However, content produced by Apple itself, under his OTT platform “Apple TV+”, is played directly inside the “TV” app – not via deep linking – and the same happens for some selected partners.

Both the “Search” app on the platform or the search function inside the “TV” app indexes the multiple content sources and search movies, shows, cast and crew. Recent versions of the Apple TV platform do have the notion of multiple user profiles, but in their current materialization is mostly limited to the Apple ecosystem. For instance, when the user changes profiles, the set of installed apps changes automatically on the main UI. Inside the “TV” app, the “Continue Watch” rail and the curated sections also reflect the usage made by the different profiles. However, there is no linking between the Apple TV profile and the profiles inside other apps, e.g., changing from profile A to profile B on the Apple TV UI will have no impact on the selected profile inside Netflix app.

3.3 Amazon Fire TV

Amazon Fire TV is a diversified line of SMDs made by Amazon. They are little powerful devices a bit more expensive than Roku. The general UI concept in Fire TV is different from Roku, the main menu is on top instead of on the left. Below, there is a big area reserved to promoted content, see **Fig. 2 c**). When this area is selected, a trailer or a promotional video automatically starts playing, taking most of the UI apart to create space.

Since the underlying software of Fire TV is based on Android, its main structure has an app approach. The system gets a lot of Amazon apps pre-installed, side by side to the usual Netflix and YouTube apps. Throughout the platform, it is easy to see that Amazon content and products have a very prominent position, and this is leveraged a lot, mostly by pushing Amazon Prime Video content up and center. For instance, the search function in Fire TV, much like on Roku, uses partner metadata feeds to locate content inside the different apps, and to present alternative ways to watch content, either by renting or buying, mostly from Amazon itself. Again, similar to Roku, these metadata feeds allow Fire TV to index movies and series from apps not yet installed and to promote their installation on-the-fly.

Where the search function stands out is on the relations established between the different content. Using very detailed data from IMDb, another Amazon property, the system cross references actors and directors to create links between the different movies and series.

Similar to the “Roku Channel”, on Fire TV, Amazon provides an IMDb TV app, where the user can watch free, ad-based, content [7]. This content is reproduced in an integrated player, and assets not watched to the end are surfaced to a special “Recent”

rail, on the main Fire TV UI, that works as a transversal “Continue Watch” functionality. The same happens with Prime Video content. However, this does not extend to other apps like Netflix, in that case just the app icon appears on the “Recent” rail, not the content itself. Finally, the platform itself has no notion of multiple profiles, even Prime Video app only got user profiles recently [8], so there is no account linking, each application manages its own profiles.

3.4 Chromecast and Google TV

Google has the 4th most popular SMD platform in North America. However, this could be a little misleading because most of these devices are Chromecast devices, little dongles, sold directly by Google, that allow only to receive content and don’t even have a remote control, making comparisons difficult. Content browse and discovery must be conducted on a PC or mobile device and then sent to be played on the Chromecast device (by “casting” it). Parallely, Google also develops an Android-based TV software platform, aptly named Android TV, that is used by some hardware partners to create SMDs (NVidia Shield or Xiaomi Mi Box) and SmartTVs (Sony or Hisense). This hardware and software pairing create a full-featured platform, mostly app-based, that is purchased directly by end-users but also used by IPTV operators as a basis to their offerings.

Recently, Google launched a new product called Chromecast with Google TV [9], that is really Android TV, with a new interface, running in a small dongle, but this time with a remote control. This is Google attempt to compete in the same market of the other 3 platforms with a similar offering, and with a strong emphasis on content.

The main UI concept on Google is similar to Amazon Fire TV, with a top main menu, a big slideshow area for promotional content and rows of items, see **Fig. 2 d**). In this case, Google TV has a first row with personalized recommendations, followed by a row of user apps and then several rows of content arranged by categories or themes making content a first-class citizen, relegating apps to a secondary position. It also makes personalization a main feature, by having an automatically generated “For you” tab in the default landing page. There are other tabs like “Movies” and “Shows” and a “Library” tab where the user can find a “Watchlist” function, but no transversal “Continue Watch” list. Since most of the content is aggregated from partners, Google TV, like the other platform relies on indexing metadata feeds provided to Google by partners to create a transversal search. This search feature is not much different from the other platform, and can search not only for titles, cast & crew, etc. but is also able to search for concepts like “drama movies” or “comedy shows”. Since YouTube belongs to Google, the search function also searches inside the huge YouTube catalogue, something that the other platforms are unable to do.

Boasting mostly aggregated content, the playing is handled thru deep linking to the different apps, with only trailers or content purchased directly from Google reproduced in an integrated player. Still, even with all the push for personalization and the possible deeper integration with YouTube, there is no profile support yet on Google TV [10]. The personalization only applies to a single master account and there is no linking between this account and the profiles used inside the YouTube or Netflix apps.

3.5 Comparison table

To help on the comparison between the 5 evaluated platforms and the 5 selected research topics, **Table 1** summarizes their different approaches. In this systematization it can be seen that the platforms have a strong alignment in the way that they address content unification, being UltraTV the most contrasting one. The concept of user profiles is the one where there is the main variation between all the platforms and where biggest future improvements were expected [8, 10].

	Content browse and discovery	Apps	Cross-search	Content playing	User Profiles
UltraTV	Content rich UI	App supported	Yes	Predominantly immersive	Multiple profiles and account linking
Roku	The Roku Channel	App-based	Yes	Predominantly deep linking	No profiles
Apple TV	“TV” App	App-based	Yes	Predominantly deep linking	Multiple profiles only on Apple ecosystem
Fire TV	IMDb TV/ Prime Video	App-based	Yes	Predominantly deep linking	No profiles
Google TV	Content rich UI	App-based	Yes	Predominantly deep linking	Single profile

Table 1. Comparison between UltraTV and the four SMDs

4 Conclusion

Content integration and unification features are starting to gain traction on the four evaluated platforms. For instance, transversal search functions are currently universally available thru the use of metadata feeds from different partners. However, those platforms are mostly app-based, and the additional integration and unification are being promoted thru the creation of special apps like “Roku Channel”, IMDb TV app & Prime Video app, “TV” app & Apple TV+ and the new Google TV app. With this strategy, the big players are making those apps silos of deeper integration and personalization, more than promoting these features to the platform as a whole. For instance, these apps promote an integrated play experience where the platforms mostly push for deep linking solutions. On additional personalization features, Fire TV has a “Recent” rail which presents previously watched content and apps. Apple “TV” app goes even further by featuring a transversal “Continue Watching” feature with data shared from multiple partners. Google TV has a personalized “For You” area that brings recommendations and personalization to the main UI. Nonetheless, UltraTV although conceived more

than three years ago, still had a set of personalization features not broadly available in the market. One of the most notorious was the profile linking, that allowed the platform to automatically expose on the main UI the profiles built into the different partner apps. This made personalization not only a feature of the different apps but also a functionality of the platform itself and made profile changing much easier for the user. Yet, taking into account the progress being made in the contemporary SMDs that will be a deeply welcomed function to foster the TV-set as the primary device to watch audiovisual content at home. To consolidate this comparative analysis, a next paper with more details on each reported SMD and a benchmark, highlighting the features of these SMD versus the ones of the UltraTV approach, is being prepared already.

References

1. UltraTV: UltraTV - Ecosistema de TV de nova geração, <http://www.alticelabs.com/site/ultratv/>, last accessed 2017/05/07.
2. Ofcom: Media Nations 2020: UK report. 1- (2020).
3. Comscore: Comscore Reports Surging Levels of In-Home Data Usage, <https://www.comscore.com/Insights/Press-Releases/2020/3/Comscore-Reports-Surging-Levels-of-In-Home-Data-Usage>, last accessed 2020/11/23.
4. TiVo: Video Trends Report Q1. (2020).
5. Bilton, N.: “Apple TV Is Just A Hobby”: How An Argument With Steve Jobs Explains The Future Of Apple, (2019).
6. Apple: Apple TV App and Universal Search Video Integration - Part 1, <https://developer.apple.com/videos/play/tech-talks/508/>, last accessed 2020/11/23.
7. Humphries, M.: Amazon Rebrands IMDb Freedive as IMDb TV, Triples Content, (2019).
8. Alexander, J.: Amazon Prime Video is introducing individual user profiles, <https://www.theverge.com/2020/7/7/21315370/amazon-prime-video-user-profiles-kids-household-wallet-sharing>, last accessed 2020/11/23.
9. Welch, C.: Google Chromecast (2020) Review: Reinvented — And Now With A Remote, <https://www.theverge.com/21495609/google-chromecast-2020-review-streaming-remote-control>, last accessed 2020/11/23.
10. Google: Add accounts on your Google TV, <https://support.google.com/googletv/answer/10050564>, last accessed 2020/11/23.

Potencial das interfaces cérebro máquina no aprimoramento da recomendação de conteúdos em sistemas de áudio e vídeo sob demanda

Valdecir Becker¹[0000-0002-0639-3875], Matheus Dantas Cavalcanti [0000-0002-0094-7355],
Thiago Henrique Silva [0000-0003-1689-1736], Jordan Elias [0000-0003-4314-4883]
and Daniel Gambarro² [0000-0003-0903-8788]

¹Laboratory of Interaction and Media, Informatics Center, Federal University of Paraíba, Brazil

²Postgraduate Program in Audiovisual Media and Processes, School of Communications and
Arts (PPGMPA), University of São Paulo, Brazil
valdecir@ci.ufpb.br

Abstract. Este artigo propõe o uso de interface cérebro máquina (ICM) para o aprimoramento das recomendações de conteúdo em sistemas de áudio e vídeo sob demanda. Revisões da literatura têm demonstrado falhas na alimentação dos algoritmos utilizados atualmente, resultando em problemas na eficácia e eficiência das recomendações. A partir do método do Design Science Research, descreve-se a arquitetura do sistema baseada no uso de uma touca de eletroencefalograma (EEG) para leitura das ondas neurais dos indivíduos, visando gerar informações para melhorar os algoritmos de recomendação. Dessa forma, espera-se recomendações mais acuradas e eficazes.

Keywords: Recomendação de Conteúdos, Interfaces Cérebro Máquina, Sistemas Sob Demanda, Interação Humano Computador.

1 Introdução

A recomendação de conteúdos feita por algoritmos computacionais atingiu um patamar de alta relevância no contexto da fruição audiovisual (este projeto utiliza o termo fruição para designar toda relação com obras audiovisuais, incluindo o contato com o título, a pesquisa e escolha por assistir, interações, avaliações, compartilhamento e engajamento que possa surgir). Sistemas sob demanda baseiam a interação na recomendação de filmes, séries, documentários, músicas, jogos. A forma como se dá a recomendação varia entre os diferentes serviços. Enquanto alguns sugerem os próximos filmes e séries e deixam uma certa escolha para os assinantes, outros reproduzem continuamente os vídeos até o indivíduo parar ou pausar a reprodução, assemelhando uma grade de programação.

Essa recomendação, apesar de útil, não é precisa e não atende plenamente ao gosto dos espectadores. É comum a sugestão de obras que acabam decepcionado; outras, que não são recomendadas pelos sistemas, agradam aos indivíduos. Isso se deve, entre outros fatores, pela percepção subjetiva que a qualidade das obras tem nos indivíduos,

tanto na decisão pela visualização ou não, quanto na avaliação depois de assistir a obra [1,27].

Representar essa subjetividade nos algoritmos de recomendação ainda é um desafio para a teoria da computação. A inteligência artificial, que gera a recomendação, é baseada em três fontes de dados: histórico de visualizações do indivíduo, avaliações do indivíduo e gostos de outras pessoas com perfil semelhante. Essas fontes geram dados em grande quantidade e robustos para os algoritmos, mas ainda carecem de maior precisão, principalmente considerando que, a subjetividade humana sobre gostar ou não de uma obra muitas vezes não é um processo totalmente consciente [2,3,4].

Uma forma de abordar essa subjetividade é analisar como o cérebro dos indivíduos reage e se comporta durante a fruição audiovisual. É notório, nas ciências cognitivas, que o cérebro apresenta padrões neurais para cada estado psicológico, que podem ser mapeados, medidos e interpretados [5]. Um modo de fazer essa análise é através do eletroencefalograma (EEG), que analisa a atividade elétrica cerebral espontânea, captada através da utilização de eletrodos colocados sobre o couro cabeludo do indivíduo. Trata-se de uma técnica que detecta padrões e possíveis anormalidades nas ondas cerebrais [6].

Na área da Interação Humano Computador, o EEG foi incorporado como uma interface cérebro máquina (ICM) para entrada de dados para sistemas computacionais [7], tornando possível ler ondas neurais e transformá-las em dados manipuláveis. Dessa forma, é possível gerar interações sem o uso de artefatos, ou mediadores físicos, como teclados, mouses ou controles remotos, no caso do presente projeto. Essa técnica é chamada de Interação Cérebro Computador (ICC) [8].

Este artigo descreve os principais conceitos e apresenta uma arquitetura de uso de ICM, baseada em EEG, para leitura das ondas neurais, com posterior processamento, armazenamento, recuperação e uso na recomendação de obras sonoras e filmicas. Para tanto, utilizado o método do Design Science Research (DSR), considerado como sendo a melhor abordagem para a criação de artefatos [9]. O artigo está estruturado da seguinte forma: na próxima seção discute-se a recomendação de conteúdos, com as limitações pertinentes; a seção três descreve a ICC e a ICM; já a seção quatro discute a arquitetura do sistema; finalmente, a seção cinco traz as considerações finais.

2 Sistemas de Recomendação

Sistemas de Recomendação são basicamente ferramentas de softwares que apresentam aos seus usuários sugestões de itens de forma a auxiliar esses usuários no processo de tomada de decisão [10]. [11] classificam os sistemas de recomendação em três tipos: não personalizados, baseados em conteúdo, algoritmos de filtragem colaborativa. A partir dessas abordagens podemos alcançar o modelo híbrido o qual é derivado da combinação entre os tipos anteriores.

Para a recomendação por filtragem colaborativa, usuários devem julgar o quanto gostaram do conteúdo consumido, ou seja, é preciso uma comunidade de usuários que irão avaliar itens explicitamente. A partir dessa avaliação é possível recomendar – ou não – outro conteúdo para aquele indivíduo. Como descrito por [12], os sistemas vão

aprendendo sobre os interesses de acordo com as classificações entregues e traçam o perfil dos seus usuários reunindo-os em grupos de similaridade de gostos, partindo do princípio que as pessoas que concordaram no passado tendem a permanecer concordando no futuro. Requerendo grandes *datasets* para que entreguem recomendações relevantes, algoritmos baseados em filtragem colaborativa se tornam computacionalmente caros de escalar ao passo que a quantidade de itens e usuários cresce dentro de um sistema. Também existe o risco de os itens menos populares serem isolados dentro do sistema, visto que apenas os itens mais populares serão recomendados [13].

No modelo de recomendações baseadas em conteúdo, as descrições e *tags* são a chave para a oferta de produtos aos clientes. Sistemas que utilizam essa abordagem sugerem itens similares aos que o usuário avaliou positivamente no passado. Assim, parte-se do princípio de que as pessoas tendem a demonstrar interesse por itens similares àqueles que gostaram no passado [14]. A recomendação é feita com base em sinopses, categorias, gêneros etc. do produto que foi consumido. A sugestão do próximo item terá a mesma relação com o item anterior, tornando o consumo repetitivo e sem diversidade. Contudo, essa abordagem é muito sensível a mudanças de interesses dos usuários. Como normalmente o feedback do usuário não é contabilizado, o sistema não consegue determinar a acurácia da recomendação, fazendo com que qualquer outro produto consumido que tenha atributos diferentes seja reconhecido como uma brusca mudança de interesse [13].

Sistemas de recomendação híbridos mesclam as aplicações de filtragem colaborativa e abordagem baseada em conteúdo e podem ser desenvolvidas de acordo com o propósito do sistema. Um exemplo de estratégia é a implementação ponderada que consiste no desenvolvimento independente de cada abordagem. A recomendação é calculada a partir dos resultados de todas as técnicas de recomendação presentes no sistema. Por exemplo, uma simples combinação linear de pontuações de recomendações entre os resultados [15]. Um dos problemas que pode ser reduzido mediante abordagem híbrida é o *cold start*, óbice da filtragem colaborativa que pode ser minimizado pela comparação de itens não avaliados com outros similares que foram avaliados, usando para isto técnicas que são aplicadas em sistemas que utilizam a abordagem baseada em conteúdo [14]. Este algoritmo é complexo e demanda alto poder computacional, não sendo recomendado para sistemas com número reduzido de opções de recomendação [16].

3 Interfaces cérebro-máquina

O uso de interfaces cérebro-máquina como ferramenta de coleta de informações sobre o usuário se mostra promissor para o desenvolvimento de sistemas de recomendação de conteúdo audiovisual em plataformas digitais, tendo o potencial de aumentar consideravelmente sua eficácia comparado com os métodos atuais, por meio da alimentação de um banco de dados contendo informações obtidas pelo uso de EEG, baseadas no reconhecimento da emoção do usuário ao assistir cenas de filmes.

Sistemas de ICM são capazes de detectar modificações nos padrões de ativação do cérebro, traduzindo em ações específicas [17]. Para ser possível a utilização de Interfaces Cérebro Máquina, se faz necessário um mecanismo de extração das informações

desejadas do cérebro, estas podendo ser invasivas (que exigem um procedimento cirúrgico) ou não-invasivas.

Um dos métodos mais proeminentes para o desenvolvimento de ICM é o EEG, por ser um meio não-invasivo, ter uma boa resolução temporal, ter maior mobilidade e portabilidade, ser mais acessível comercialmente, ter melhor usabilidade e medir a atividade cerebral diretamente [18]. Comparado com os outros métodos, se mostra mais indicado para o monitoramento de estímulos audiovisuais, devido a uma necessidade de analisar mudanças de dados conforme o tempo [19].

A eletroencefalografia (EEG) captura a atividade elétrica do cérebro por meio de eletrodos dispostos sobre pontos específicos do crânio do usuário, de acordo com o sistema 10/20, um padrão internacionalmente seguido para o posicionamento dos eletrodos no epicrânio. Ele aponta para as partes do córtex onde se torna possível o registro das ondas cerebrais. Esse método apresenta uma boa resolução temporal, possibilitando a captura de informações em tempo real, mas com baixa resolução espacial. O uso de ICM baseado em EEG conseguiu ter um poder de previsão sobre sucessos de bilheteria 23 vezes maior que métodos tradicionais [20].

Nem toda informação extraída do cérebro pelo uso de EEG é relevante para os fins desejados. Se faz necessário a seleção das informações desejadas e o tratamento dos ruídos, assim como o processamento dos dados obtidos. Segundo [21], ondas da linha média-frontal beta são relacionadas às preferências individuais. Quanto maior a amplitude de oscilação na frequência de onda beta, observado por meio do EEG, durante a visualização de um trailer de filme, maior a nota atribuída pelos participantes da pesquisa a filmes relacionados aos filmes que foram assistidos os trailers. Segundo [22], a dessincronização das ondas alpha do lado frontal-esquerdo do cérebro está positivamente relacionado ao nível de prazer e satisfação percebido ao assistir comerciais. Um aumento na potência das ondas theta na linha média-frontal é associada a sentimentos de prazer [23].

4 Arquitetura inicial do sistema de recomendação baseado em ICM

Nesta seção descrevemos uma proposta inicial de arquitetura do sistema (Fig. 1). As fases são as seguintes:

1.0 - Aquisição e tratamento dos dados usando ICM;

1.1 - Captura e aquisição do sinal - A aquisição do sinal será feita por meio de um dispositivo de EEG de prateleira. Os eletrodos registram, amplificam e enviam os sinais para um computador;

1.1.1 - Elicitação das emoções - Para a captura das emoções pelo EEG, uma série de clipes de filmes serão apresentados aos indivíduos, em laboratório;

1.1.2 - Normalização dos dados - Nesta fase, os intervalos de cada característica analisada serão normalizados para que sejam iguais, possibilitando a padronização dos parâmetros entre diferentes indivíduos;

1.2 - Pré-Processamento - O pré-processamento dos sinais de EEG limpa e amplifica o resultado obtido. Este processo deve ser feito com cuidado para não se eliminar partes relevantes que possam contribuir para a detecção das emoções;

1.3 - Extração das características - Depois que os sinais de EEG estão livres de ruídos, eles são classificados para posterior interpretação. dependendo da emoção, os sinais são computados nos domínios de tempo, frequência, tempo-frequência, fase ou espaço;

1.4 - Seleção das características - triagem dos dados para obtenção das propriedades mais relevantes. A seleção das características reduz o número de inputs no algoritmo de classificação;

1.5 - Algoritmo de classificação - Para a classificação dos resultados do EEG são utilizados algoritmos de aprendizado de máquina;

1.6 - Avaliação de performance - Etapa fundamental para verificar a acurácia dos algoritmos utilizados na classificação das emoções, podendo ser usada como comparativos para testes e validação futuros.

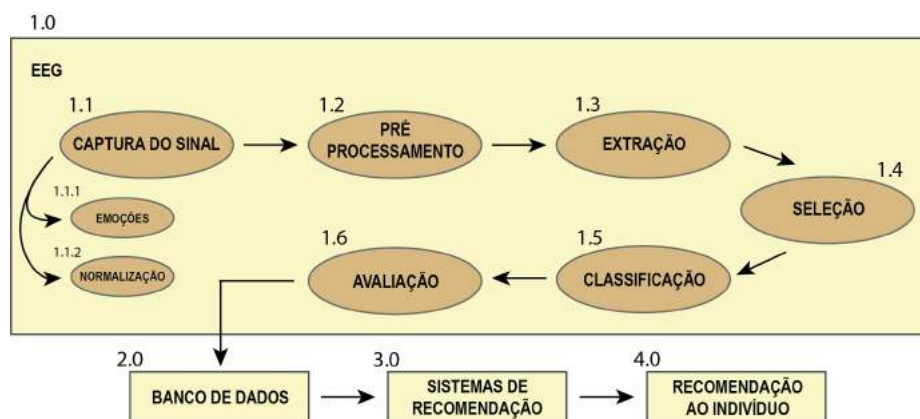


Fig. 1. Arquitetura inicial do sistema.

2 - Banco de Dados - Os resultados obtidos a partir do processo descrito anteriormente serão dispostos em um banco de dados SQL, para uso no sistema de recomendação.

3 - Sistema de Recomendação - Os filtros do sistema de recomendação irão relacionar os dados contidos no banco de dados de forma a gerar uma lista de filmes recomendados baseada nas emoções dos indivíduos;

4 - Recomendação - Por fim, o usuário de plataforma de vídeo sob demanda recebe recomendações mais precisas e personalizadas, aumentando a satisfação subjetiva com o serviço prestado.

5 Conclusão

Este artigo propôs o uso de leitores de EEG para apurar as recomendações de conteúdo em sistemas de áudio e vídeo sob demanda. Foi descrita uma arquitetura inicial de ICM para analisar como o cérebro dos indivíduos reage e se comporta durante a fruição audiovisual, gerando dados que irão abastecer novas recomendações.

Trata-se de uma pesquisa em andamento. Como atividades futuras estão previstas a definição dos algoritmos mais adequados ao projeto, a realização de pesquisas com usuários visando avaliar os sistemas de recomendação dos principais serviços de streaming, para então definir os requisitos do sistema, implementá-lo e testá-lo. Inicialmente está previsto o uso de bases públicas, disponíveis para o reconhecimento de emoções, tais como a MAHNOB-HCI [24], a DREAMER [25] e o framework EmotionMeter [26]. Essas bases serão usadas para a classificação de informações coletadas por meio do EEG ao assistir clipes de filmes e vídeos, apontando assim dados sobre as preferências do usuário, que irão compor parte de um banco de dados para gerar recomendações para usuários de plataformas de vídeo e áudio sob demanda. Dessa forma, acredita-se que a presente pesquisa tenha potencial para agregar valor não só às plataformas de áudios e vídeo sob demanda, mas também para sistemas de recomendação de forma ampla.

References

1. Alexander, J. (2020). Recommendation is one of the biggest issues facing streamers like Netflix, HBO Max, and more. The Verge. Disponível em: <<https://www.theverge.com/platform/amp/2020/1/9/21058599/netflix-streaming-farewell-recommendations-lulu-wang-hbo-max-quibi>> Acesso em: 18 de nov. de 2020.
2. Berridge, K.; Winkielman, P. (2003). What is an unconscious emotion? (The case for unconscious "liking"). *Cognition and emotion*, 17(2), 181-211.
3. Srinivasa Chakravarthy, V. (2019). *Demystifying the Brain: A Computational Approach*. Springer.
4. Matzner, T. (2019). The Human is Dead—Long Live the Algorithm! Human-algorithmic ensembles and liberal subjectivity. *Theory, Culture & Society*, 36(2), 123-144.
5. Hondrou, C., & Caridakis, G. (2012, May). Affective, natural interaction using EEG: sensors, application and future directions. In *Hellenic Conference on Artificial Intelligence* (pp. 331-338). Springer, Berlin, Heidelberg.
6. Özmen, N. G., & Ktü, L. G. (2011, June). Discrimination between mental and motor tasks of EEG signals using different classification methods. In *2011 International Symposium on Innovations in Intelligent Systems and Applications* (pp. 143-147). IEEE..
7. Tan DS, Nijholt A. (2010). *Brain-computer interfaces: applying our minds to human-computer interaction*. Springer.
8. Van Erp, J., Lotte, F., & Tangermann, M. (2012). Brain-computer interfaces: beyond medical applications. *Computer*, 45(4), 26-34.
9. Dresch, A., Lacerda, D. P., & Júnior, J. A. V. A. (2015). *Design science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia*. Bookman Editora.
10. Ricci, F., Rokach, L., & Shapira, B. (2011). Introduction to recommender systems handbook. In *Recommender systems handbook* (pp. 1-35). Springer, Boston, MA.

11. Poriya, A., Bhagat, T., Patel, N., & Sharma, R. (2014). Non-personalized recommender systems and user-based collaborative recommender systems. *Int. J. Appl. Inf. Syst.*, 6(9), 22-27.
12. Gupta, S., & Dave, M. (2020). An Overview of Recommendation System: Methods and Techniques. In *Advances in Computing and Intelligent Systems* (pp. 231-237). Springer, Singapore.
13. Thorat, P. B., Goudar, R. M., & Barve, S. (2015). Survey on collaborative filtering, content-based filtering and hybrid recommendation system. *International Journal of Computer Applications*, 110(4), 31-36.
14. Lichtnow, D. *Sistemas de Recomendação: Breve Histórico e Perspectivas*. Jornada Acadêmica Integrada, 88.
15. Burke, R. (2002). Hybrid recommender systems: Survey and experiments. *User modeling and user-adapted interaction*, 12(4), 331-370.
16. [16] Raghuvanshi, S. K., & Pateriya, R. K. (2019). Collaborative Filtering Techniques in Recommendation Systems. In *Data, Engineering and Applications* (pp. 11-21). Springer, Singapore.
17. Shih, J. J., Krusienski, D. J., & Wolpaw, J. R. (2012, March). Brain-computer interfaces in medicine. In *Mayo Clinic Proceedings* (Vol. 87, No. 3, pp. 268-279). Elsevier.
18. Michel, C. M., & Brunet, D. (2019). EEG source imaging: a practical review of the analysis steps. *Frontiers in neurology*, 10, 325.
19. Gao, Z., Lu, G., Yan, P., Lyu, C., Li, X., Shang, W., ... & Zhang, W. (2018). Automatic change detection for real-time monitoring of EEG signals. *Frontiers in physiology*, 9, 325.
20. Christoforou, C., Papadopoulos, T. C., Constantinidou, F., & Theodorou, M. (2017). Your brain on the movies: a computational approach for predicting box-office performance from viewer's brain responses to movie trailers. *Frontiers in neuroinformatics*, 11, 72.
21. Boksem, M. A., & Smidts, A. (2015). Brain responses to movie trailers predict individual preferences for movies and their population-wide commercial success. *Journal of Marketing Research*, 52(4), 482-492.
22. Vecchiato, G., Toppi, J., Astolfi, L., Fallani, F. D. V., Cincotti, F., Mattia, D., ... & Babiloni, F. (2011). Spectral EEG frontal asymmetries correlate with the experienced pleasantness of TV commercial advertisements. *Medical & biological engineering & computing*, 49(5), 579-583.
23. Lee, Y. Y., & Hsieh, S. (2014). Classifying different emotional states by means of EEG-based functional connectivity patterns. *PloS one*, 9(4), e95415.
24. Soleymani, M., Lichtenauer, J., Pun, T., & Pantic, M. (2011). A multimodal database for affect recognition and implicit tagging. *IEEE transactions on affective computing*, 3(1), 42-55.
25. Katsigiannis, S., & Ramzan, N. (2017). DREAMER: A database for emotion recognition through EEG and ECG signals from wireless low-cost off-the-shelf devices. *IEEE journal of biomedical and health informatics*, 22(1), 98-107.
26. Zheng, W. L., Liu, W., Lu, Y., Lu, B. L., & Cichocki, A. (2018). Emotionmeter: A multimodal framework for recognizing human emotions. *IEEE transactions on cybernetics*, 49(3), 1110-1122.
27. Guadiana, G. (2020). *A Netflix experience: reimagining the direct-to-consumer platform* (Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology).



Integração de Softwares de Assistência Pessoal no Contexto do Ecossistema Televisivo: uma janela de oportunidade

Gabriel Faria^[0000-0002-6085-4716], Telmo Silva^[0000-0001-9383-7659], Jorge Abreu^[0000-0002-0492-2307]

Departamento de Comunicação e Arte, Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal
{g.martinsfaria, tsilva, jfa}ua@ua.pt

Resumo. A evolução tecnológica tem vindo a originar novos paradigmas de interação entre o ser humano e os artefactos tecnológicos disponíveis. A televisão (TV), é um claro exemplo desta transformação, um meio que primordialmente era de utilização passiva, transformou-se num meio altamente interativo que permite, para além da típica visualização de conteúdos, o acesso a outros serviços e aplicações. Concomitantemente, também os assistentes pessoais (APs) se têm desenvolvido, permitindo, atualmente, um tipo de interação *seamless*, adotando nalguns casos comportamentos proativos que, tendo em conta as características do utilizador, antevêm ações que lhes são úteis. Estes desenvolvimentos abrem uma janela de oportunidade para a conceptualização e desenvolvimento de APs proativos que se sirvam da TV para prestar auxílio ao utilizador, contudo, importa compreender se tal solução será útil e frequentemente utilizada pelos utilizadores. Neste sentido, procedeu-se à elaboração e divulgação de um questionário online que permitisse averiguar se os hábitos quotidianos dos utilizadores justificam ou não a implementação de uma solução deste tipo, pelo que se concluiu que esta seria de facto útil, porém, para um segmento bastante específico.

Palavras Chave: Assistente Pessoal, Proatividade e Ecossistema Televisivo.

1 Introdução

A televisão (TV), apesar de se tratar de um artefacto tecnológico que possui largos anos de existência, viu a sua importância e o seu papel sofrer grandes mudanças, desde o seu aparecimento em 1900, quando os primeiros sistemas de TV enviavam imagens para outros dispositivos com recurso a ondas de rádio [5], até aos dias de hoje. A par disto, também, a sociedade se foi alterando. A TV passa de um meio de comunicação de utilização passiva, em que não era necessário nem desejado um grande nível de interação para se ter acesso a conteúdos informativos ou de entretenimento [7], para um meio onde se espera um grande nível de interatividade, algo que deriva certamente do aumento da oferta de conteúdos desde o linear, até ao *catch-up TV* e ao *video on demand* (VoD) [1, 3]. Este aumento de oferta fez com que a TV começasse também a possibilitar o diálogo entre o telespectador e os produtores de um canal, programa ou serviço

de TV, permitindo que o mesmo pudesse escolher os conteúdos que queria visualizar [2], algo ao qual o telespectador se acabou por afeiçoar.

Adicionalmente, variáveis como o poder de transformação através da transmissão de conhecimento às massas [6], a possibilidade de ligação à Internet [8] e, conseqüentemente, a oferta e acesso a uma gama variada de aplicações através da TV [9], elevam as potencialidades do que é a TV interativa hoje em dia.

Segundo [4] é inegável que os artefactos tecnológicos se têm tornado dados adquiridos, pois, a rápida evolução da tecnologia tem permitido a integração destes artefactos na realização de tarefas diárias que, deste modo, se tornam menos difíceis e demoradas para o ser humano. Indo mais além, os assistentes pessoais (APs) como a Siri ou a Alexa, auxiliam o ser humano através da interpretação de linguagem natural, interpretando, por exemplo, interações por voz [10], assumindo assim o papel de um mediador eficiente que facilita a interação do Homem com o meio que o rodeia.

Da mesma forma que a TV beneficiou da evolução da tecnologia, para a sua criação e proliferação, também os APs têm beneficiado desta evolução nas áreas da Inteligência Artificial (IA) e do *Machine Learning* (ML), o que confere aos APs, um poder de atuação cada vez mais proativo e adequado às necessidades dos seus utilizadores [4].

Tanto a TV como os APs possuem grandes potencialidades e acreditamos que as soluções de assistência pessoal desenvolvidas para a TV poderão ser de grande utilidade para os utilizadores, todavia, importa compreender se os mesmos partilham desta visão.

Neste sentido, conceptualizou-se um AP proativo para a TV, cuja função principal era auxiliar o utilizador quanto à gestão da sua agenda pessoal e procedeu-se ainda à elaboração e distribuição de um inquérito que, focando-se nos hábitos quotidianos dos inquiridos, permitiu retirar ilações acerca do nível de utilidade que os utilizadores atribuirão a uma solução deste tipo e para compreender se a utilização assídua deste género de serviços será facilmente inculcida no quotidiano dos utilizadores.

Assim, no segundo capítulo do presente artigo, que resulta de uma investigação levada a cabo no âmbito de uma dissertação de mestrado do curso em *Comunicação Multimédia da Universidade de Aveiro* (intitulada de *Assistente Pessoal Proativo Para o Contexto do Ecosistema Televisivo*), encontra-se descrita a estratégia de elaboração e divulgação do inquérito, no terceiro capítulo é feita a apresentação dos resultados e no quarto capítulo são apresentadas algumas conclusões.

2 Metodologia

Tanto a TV como os APs possuem grandes potencialidades que a nosso entender serão fomentadas pela criação de soluções que as conjuguem. No presente artigo procedeu-se à elaboração de um questionário e conseqüente divulgação do mesmo por um largo número de pessoas, de modo a que fosse possível averiguar a hipótese em análise. Esta pressupõe que um AP que informe proativamente o utilizador, através da TV, acerca do estado do trânsito, acerca das previsões meteorológicas e acerca dos compromissos presentes na agenda do utilizador, pode ajudar na tarefa de auxiliar pessoas com agendas pessoais ocupadas e que utilizem regularmente a TV, ao ponto de ser utilizado diariamente pelos utilizadores.

2.1 Objetivos

Compreendeu-se que o questionário a elaborar deveria focar-se em três domínios principais: (1) consumo de TV; (2) necessidades de mobilidade; e (3) hábitos de organização da agenda pessoal. O primeiro justifica-se pela necessidade de averiguar se existe uma utilização regular e generalizada da TV que justifique a implementação de um AP neste meio, o segundo é importante para compreender como se podem antecipar imprevistos relacionados com deslocações, que poderão pôr em causa a agenda do utilizador e o terceiro para compreender até que ponto as pessoas recorrem a meios digitais para gerirem as suas agendas e se estranharão o tipo de auxílio prestado pelo AP. Além disto, as questões finais serviram para averiguar se as funcionalidades idealizadas para este tipo de serviço eram ou não pertinentes para o dia-a-dia dos inquiridos.

Os critérios acima referidos deram origem a um inquérito composto por um total de 31 perguntas (essencialmente de resposta fechada), organizadas por 5 grupos diferentes. O **primeiro grupo** tinha como objetivo a caracterização dos inquiridos em termos demográficos (idade e sexo) e em termos da sua ocupação profissional. O **segundo grupo** de questões focou-se nos hábitos de consumo de TV dos inquiridos, sendo feitas algumas questões com o objetivo de compreender se os mesmos possuíam alguma TV em suas casas, para compreender qual o número de horas diárias de consumo de TV, quais as fases do dia em que é feito esse consumo e qual a quantidade de pessoas que possuíam soluções *smart TV* (STV) em suas casas. O **terceiro grupo** procurou abordar questões relacionadas com as necessidades de mobilidade dos inquiridos e era composto por questões acerca da regularidade com que os utilizadores realizavam tipos de trajetos específicos, como casa-trabalho, acerca da forma como se deslocavam regularmente (carro, transportes públicos, bicicleta, a pé ou outro) e ainda, acerca da utilização de sistemas GPS. O **quarto grupo** focou-se no modo como os inquiridos organizavam a agenda pessoal, sendo feitas questões acerca da regularidade com que os mesmos agendavam compromissos, acerca dos meios que utilizavam para organizar as suas agendas (meios digitais ou não), para perceber se os inquiridos já tinham ou não utilizado APs para organizarem as suas agendas pessoais e, se sim, de que modo. No **quinto grupo** (último), pediu-se aos inquiridos para imaginarem um cenário fictício em que poderiam utilizar um AP através da TV e cujas funcionalidades eram essencialmente alertas despoletados de forma proativa acerca das previsões meteorológicas, de compromissos agendados na agenda eletrónica pessoal do utilizador e ainda, acerca de imprevistos (ex: engarrafamentos ou acidentes) ocorridos nos percursos realizados habitualmente pelo utilizador (ex: percurso casa-trabalho). Neste sentido, os inquiridos foram questionados acerca do interesse que tinham relativamente a essas funcionalidades, para que se pudesse averiguar até que ponto as mesmas seriam consideradas úteis.

2.2 Angariação de Participantes

Quanto à angariação de participantes, considerou-se que um AP proativo presente no ecossistema televisivo, cujas funcionalidades principais são auxiliar o utilizador na gestão da agenda pessoal através do despoletar de comportamentos proativos, é útil para um tipo de pessoas que: (1) possua uma agenda pessoal bastante ocupada; (2) que

necessitem de se deslocar constantemente para os seus compromissos; e que (3) utilizem regularmente a TV. Assim, era pertinente que o perfil das pessoas inquiridas fosse ao encontro dos critérios acima referidos, sob pena de não se alcançarem resultados relevantes. Deste modo, a delimitação de uma boa estratégia de divulgação do questionário foi algo fundamental.

3 Apresentação dos Resultados

Os dados obtidos começaram por revelar que o questionário foi respondido por uma amostra composta por um total de 118 elementos, dos quais 45,76% eram do sexo masculino (54 indivíduos), 54,24% do sexo feminino (64 indivíduos) e cujo intervalo de idades varia entre os 13 e os 56 anos de idade ($\bar{x} = 30,25$; $\tilde{x} = 27$).

Em termos de ocupação, os elementos da amostra eram maioritariamente pessoas ativas, pois, 63,56% declarou estar empregado, 16,10% referiu ser estudantes a tempo inteiro e 5,93% referiu ser trabalhador estudante, o que leva a crer que a maioria das pessoas possuíam agendas pessoais bastante ocupadas.

Relativamente aos **hábitos de consumo de TV** dos inquiridos, os dados revelam que a existência da TV é uma realidade no ambiente familiar, pois, 94,07% das pessoas (111 indivíduos) admitiram possuir pelo menos uma TV em suas casas. Verificou-se ainda que, dessas pessoas, 35,14% vê TV por um período de tempo que, em média, é igual ou superior a 3 horas por dia, sendo que esta utilização é feita essencialmente à noite, por 77,12% do total da amostra e à hora de jantar, por 48,31% dos indivíduos. Verificou-se que à hora de almoço e de manhã, a TV é apenas utilizada por 28,81% e 7,63% da amostra, respetivamente.

Quando interrogados acerca do facto de possuírem ou não soluções STV em suas casas, 68,47% dos indivíduos que possuem TV em suas casas (111) responderam afirmativamente.

Procurando abordar as **necessidades de mobilidade** dos respondentes, os mesmos foram inicialmente questionados acerca dos meios de transporte que utilizam diariamente para se deslocarem, o que acabou por revelar que o meio mais utilizado é o automóvel, utilizado por 75,42% das pessoas, seguido das deslocações feitas a pé, feitas por 40,68% das pessoas. Relativamente ao teor e frequência das deslocações, 55,08% das pessoas revelou que possui a necessidade de se deslocar 5 ou mais vezes por semana para o trabalho. Além disso, constatou-se que as deslocações para atividades de lazer, para ter acesso a bens e serviços e para visitar familiares representam uma parte importante do total de deslocações feitas semanalmente pelos indivíduos. Averiguou-se ainda que, parte dessas deslocações são feitas com o auxílio de sistemas GPS e/ou APs, pois 89,83% das pessoas referiu já ter utilizado este tipo de sistemas.

Relativamente à **organização da agenda pessoal**, 65,25% da amostra (77 indivíduos) referiu que recorre a algum meio para organizar a agenda pessoal e, desses 77 indivíduos, 88,31% (68 indivíduos) referiram que utilizam meios digitais para o fazer, sendo que os dispositivos mais utilizados neste sentido são o *smartphone* e o computador portátil e a plataforma mais utilizada é o *Google Calendar*. Considerando que 31,36% da amostra referiu agendar 3 ou mais compromissos por semana é possível

afirmar que a grande maioria dos elementos da amostra recorre regularmente a meios digitais para organizar a agenda pessoal.

Na pergunta “Recorre ou já recorreu a algum serviço de assistência pessoal por voz para organizar a sua agenda eletrónica pessoal?”, colocada aos 68 indivíduos que admitiram utilizar meios digitais para organizarem as suas agendas pessoais, 14 pessoas (20,59%) responderam que já recorreram a APs para gerir as suas agendas (essencialmente os assistentes *Siri* e *Google Assistant*), para, na sua maioria, desempenharem tarefas como agendar compromissos, criar lembretes e verificar compromissos agendados para um determinado dia e 54 pessoas (79,41%) admitiram nunca o ter feito. Apesar destes dados serem pouco expressivos, há que ter em conta que a utilização dos APs é algo bastante recente, pelo que, a percentagem de pessoas que utilizam ou já utilizaram este tipo de *software* em busca de auxílio na gestão da agenda pessoal acaba por não ser assim tão baixa. Neste seguimento, apurou-se ainda que na opinião da amostra: (1) a possibilidade da interação com os APs através de comandos de voz; (2) a capacidade de adaptação dos APs às especificidades de cada utilizador; e (3) a possibilidade dos APs criarem alertas para os compromissos do utilizador de forma proativa, são os fatores principais que poderão contribuir para a forte utilização dos APs enquanto ferramentas de auxílio na gestão da agenda pessoal.

Relativamente às últimas questões, as mesmas focaram-se no tema das previsões meteorológicas e no facto das mesmas poderem ter ou não influência na agenda pessoal dos elementos da amostra, de modo a que fosse possível compreender se a integração de comportamentos proativos que resultassem das previsões meteorológicas seria algo útil ou não para os utilizadores. Assim, à pergunta “Costuma consultar com regularidade as previsões meteorológicas?”, 79,66% da amostra respondeu que sim e 20,34% respondeu que não. À questão “Costuma adequar as suas atividades diárias/comportamentos às previsões meteorológicas?”, 70,34% das pessoas referiu que sim e apenas 29,66% referiu que não.

Relativamente às **funcionalidades idealizadas para o AP conceptualizado**, a maioria das pessoas (cerca de 80% da amostra) avaliou positivamente as funcionalidades de alertar proativamente o utilizador, através da TV, acerca de assuntos relacionados com deslocações para compromissos (ex: eventualidade de se estar atrasado tendo em conta o estado do trânsito) e com as previsões meteorológicas.

4 Conclusões

Tendo em conta os resultados que foram apresentados, foi possível chegar às seguintes conclusões:

1. Sendo que a maioria dos inquiridos eram pessoas ativas, o tempo que as mesmas despendem por dia a ver TV é certamente uma parcela significativa do tempo que as mesmas despendem em atividades de lazer, logo, à partida faz sentido criar um AP incorporado na TV;
2. A maioria das pessoas possui atualmente o *hardware* necessário, nomeadamente meios STV, que permitirão o usufruto de soluções como aquela que é

- conceptualizada (AP no contexto do ecossistema televisivo), o que poderá facilitar a proliferação do desenvolvimento e utilização destes assistentes;
3. Considerando a importância que os inquiridos atribuem quotidianamente às previsões meteorológicas, fará sentido que um AP presente na TV, forneça o alerta proativo acerca de tempestades ou outros fenómenos meteorológicos que tenham implicações na agenda pessoal dos utilizadores;
 4. Tendo em mente que a utilidade de um AP, presente na TV, que auxilie o utilizador na gestão da sua agenda pessoal advém sobretudo do seu carácter proativo, o que permitirá antever imprevistos e respetivas soluções, este tipo de assistente será bastante útil, porém, para um tipo específico de público, nomeadamente, pessoas que utilizem regularmente a TV de manhã ou no período de almoço, pois, são momentos que caracteristicamente antecedem deslocações para o trabalho ou para outros compromissos;
 5. A forte utilização do automóvel em deslocações que são maioritariamente levadas a cabo em teor de trabalho, justifica que o AP conceptualizado forneça alertas proativos acerca do estado do trânsito;
 6. Atualmente uma grande quantidade de pessoas recorre a sistemas GPS para realizarem as suas deslocações, o que revela que as mesmas aceitarão um qualquer tipo de auxílio prestado por AP no que respeita a este domínio;

As conclusões retiradas neste estudo demonstram que, apesar de um AP proativo presente na TV ser útil para um segmento específico da população, ainda assim existe uma janela de oportunidade para que se criem sistemas deste tipo.

Bibliografia

1. Abreu J, Almeida P, Silva T, Oliveira R (2015) Discovering TV Contents in a Second Screen App: Perspectives from Portuguese and Brazilian Markets. *Procedia Comput Sci* 64:1240–1247. doi: 10.1016/j.procs.2015.08.508
2. Abreu JTF (2007) Design de Serviços e Interfaces num Contexto de Televisão Interactiva
3. Almeida P, Ferraz de Abreu J, Fernandes S, Oliveira E (2018) Content Unification in iTV to Enhance User Experience: The UltraTV Project. 167–172. doi: 10.1145/3210825.3213558
4. Faria G, Silva T, Abreu J (2020) Assistente Pessoal Proativo no Contexto do Ecossistema Televisivo. 24–27
5. Hur J (2016) History of the Television. *Bebusinessed* 1–8
6. Montardo/ Feevale SP (2008) Pensar a comunicação. *Rev FAMECOS* 12:18. doi: 10.15448/1980-3729.2005.27.3318
7. Noll AM (1999) *The Evolution of Television Technology*. Springer, Boston, MA, pp 3–17
8. Quain J, Westover B (2019) Smart TVs: Everything You Need to Know. <https://www.tomsguide.com/us/smart-tv-faq,review-2111.html>. Accessed 25 Jan 2020
9. Sutherland I, Xynos K, Read H, Jones A, Drange T (2014) A forensic overview of the LG Smart TV. *Proc 12th Aust Digit Forensics Conf ADF 2014* 102–108. doi: 10.4225/75/57b3e69dfb881
10. Tractica (2016) The virtual digital assistant market will reach \$15.8 billion worldwide by 2021. *Bus Wire*



Television and Visual Impairment: requirements of an accessible solution

Rita Oliveira¹[0000-0001-6041-9469], Alcina Prata²[0000-0002-6363-9018], José Miranda²

¹ DigiMedia, Department of Communication and Art, University of Aveiro, Aveiro, Portugal

² School of Business and Administration, Polytechnic Institute of Setúbal, Setúbal, Portugal
ritaoliveira@ua.pt, alcina.prata@esce.ips.pt, jcrmir@gmail.com

Abstract. A service or product when is launched on the market has, in most cases, the intention to reach as many consumers as possible. Any service or product designed for a specific niche will be an economical bet with a higher risk. This fact is even more critical in services such as Television (TV), since it aims to reach the masses. However, there are some information and communication technologies addressed to TV that allow a better viewing experience of people with visual impairment. These technologies are mainly focus on reading electronic text, auxiliary audio and audio description. In this paper, a state of the art survey is made to identify types of TV solutions target to visually impaired users. Based on the analysis of the survey, an independent TV solution that brings together known technologies with new features targeted to visually impaired viewers is suggested and its requirements are identified.

Keywords: Television, Visual Impairment, Accessibility, TV system.

1 Introduction

There are offers on the market that make possible to create a superior TV experience, even for visual impaired viewers. However, this experience never involves a single native offer, it always requires extra devices or settings where someone who can see the screen has to interfere. The IPTV offers in Portugal does not natively have voice control (VC), it has a reduced offer of audio description (AD), which is actually in charge of the broadcasters, and only a few devices integrate voice over (VO) (with the exception of MEO Audio Zapping service). Only the possibility of interacting with operators' second screen applications can bring significant added value to users, since considering that smartphones will have VO and the applications are a mirror of the TV menus. These possibilities have the potential to be a great help to control the TV functions by viewers with visual impairments. The possibility of VC is also a very interesting feature because it can benefit not only visually impaired people, but also sighted viewers because of its convenience or by the simple sensation of control.

In this context, an independent solution that brings together known technologies with new features targeted to visually impaired viewers is an added value initiative for the

TV ecosystem, since it can not only help users with visual problems but also users without any kind of visual restriction without interfering with their normal use.

2 State of the Art

Focusing on television content and taking advantage of interactive television (iTV), in Portugal the options come down to programs with audio description. Originally, this option was only based on the regular transmission of a program with AD, but this service was transmitted via radio waves, analogically, which demonstrated that even after the transition to the Terrestrial Digital Television (TDT) service (a milestone that could be used as an important opportunity to improve this auxiliary means of communication through its digitalization or interactivity), visually impaired citizens had difficulty using the service and were forced to own two devices, the TV and radio [1]. Later on, in February 2018, RTP's AD service, in collaboration with the three main cable distribution platforms in Portugal, NOS, MEO and Vodafone, implemented a dual audio system [2]. The user, when watching a program containing this functionality has to manually change the audio track (which requires navigating the TV service menus), which can be an obstacle. It should be noted that, RTP announces this service at no cost to the user, but the cable services that support this solution are paid.

There are also TV streaming services, such as Netflix, which offer some AD options in films and series [3]. There are also smart TV boxes that allow the reproduction of digital media through the installation of applications such as the case of the previously mentioned Netflix, among others (e.g. YouTube). One of those smart boxes is Apple TV, which integrates VO functionality that benefits people with visual impairment [4].

In the case of Apple TV, the VO indicates the coordinates in which this menu is located (e.g. "System Preferences", column 1, line 1). With the possibility of using its integrated "Siri" digital assistant, Apple TV also has the possibility of being controlled by voice using a button on your remote control. For people with low vision, this device allows the adjustment of image contrast and text outline in their menus, as well as enlarging the image, applying color filters and changing the brightness and intensity of colors. Google Chromecast [5] allows a TV with HDMI input to turn into a Smart TV, becoming a service similar to Apple TV. In the traditional version (without Google TV), Chromecast only streams content from other devices to a TV, and is dependent on those devices to work. In September 2020, a new model of the device, the Chromecast with Google TV, was launched in the United States [6]. This version is complemented by a remote control that is compatible with Google Assistant. In practical terms, the new Chromecast does not need another device apart from it to run.

The Portuguese commercial IPTV MEO solution provides, since the end of 2013, without additional cost for the user, the Audio Zapping service [7], an accessibility feature aimed to help blind and low-vision users to control TV content, by following sounds indicative of each action carried out through the control remote. With this service visually impaired users can more easily use the MEO service, throughout sound indications about the channel they are on, channel change (when the user is 'zapping'),

however the user must previously install the functionality. MEO service offers VC, but in a second screen application and its commands are limited [8].

In the U.K., Sky's TV service with its smart TV box, known as Sky Q [9] offers the normal TV channels but also the possibility to install streaming applications, recording and storage of TV programs and the possibility of VC by its specific remote, however, it does not have a native VO function.

In the USA, there are similar services like Comcast's Xfinity X1 and Xfinity Flex, both similar to Sky Q but in addition to the normal TV channels, application installation and VC, they also feature a VO system when navigating its menus [10].

The VO is a feature offered by most smartphone manufacturers. Apple offers its VO system as the virtual smart assistant Siri [11] (for VC and text creation from voice) and Google offers the VO TalkBack system [12] with its virtual personal assistant. Thus, smartphones can be used by anyone with visual impairment in their original features, as long as certain options are activated. Considering that these options are active, it is possible to have a sequential screen reading and provide voice commands.

3 Comparative Analysis

Considering the various services and devices that can provide a better TV experience for people with visual impairments, the comparative analysis will focus on four more disruptive and complete offers compared to the traditional TV service, which are supported in different platforms: i) a Portuguese IPTV offer - MEO; ii) a digital cable TV offer not available in Portugal - Comcast's Xfinity X1; iii) an over the top service - Apple TV (available in Portugal); and iv) a TV module service - Google Chromecast (also available in Portugal). For this purpose and taking into account that the presence of AD depends on the program to be displayed, this feature will not be analyzed.

3.1 MEO IPTV Solution

Exploring the full range of MEO's offer and in particular its applications, the MEO Go application allows seeing all the programs that can be broadcast on TV on a mobile device (smartphone or tablet), both live and recorded content [13]. Considering the VO systems of mobile devices, there is the possibility of reading the entire screen so the user, even if blind, can have a sense of what they are looking for in this second screen. In this scenario, it is also possible to have two people in the same space watching different content, however with the need of a second device. Another application available in the IPTV MEO offer is the MEO Remote, which mirrors the service remote on a second screen (in addition it provides zapping, exploration and search functions) [8]. This application has also VC, but with limited commands. However, this app with the help of VO from the second screen can help the user to search for the content that he wants to broadcast on the TV set.

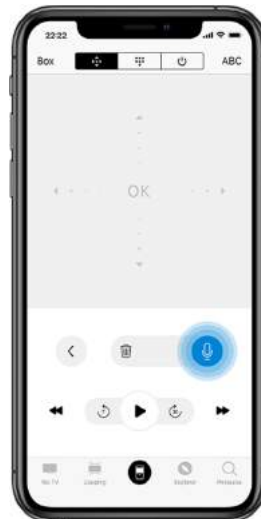


Fig. 1. MEO Remote mobile application [8]

3.2 Comcast's Xfinity X1

The service offered by Comcast's Xfinity X1 does not require a second device for any interaction. It is a subscription service where the hardware provided contains a remote with a microphone included for VC [10].

There is the possibility of activating VO so that it can be used in all its menus and these two features together allow people with visual impairments to have constant control over what they want to watch.

The lack of interaction with a second screen can limit the possibility for a second person to watch a different program in the same space, but this solution brings the comfort of having everything included and not needing third-party devices.



Fig. 2. Setup of Xfinity X1 TV solution [10]

3.3 Apple TV

Apple TV natively offers VO in its menus and VC (it is an intelligent assistant known as Siri) directly via a key on its remote. However, these functions only are available in Brazilian Portuguese. The TV remote stands out for its minimalist appearance and few physical buttons, being an advantage for visual impaired users [4].

Apple TV has several free contents, but much of its offer comes from pay-tv providers and paid channels that are made available by applications that can be installed directly. All its content can be used without the need for interaction with a second screen.



Fig. 3. Apple TV (TV box and remote) (REF)

3.4 Google Chromecast

In this analysis, it is considering the traditional version of Google's Chromecast, since the version with Google TV is not available in Portugal. The traditional version requires more components so that it can be fully enjoyed [5]. A smartphone or tablet can be used to explore their menus through manual control applications using VO or through VC with the help of Google Assistant to provide orders for menu control.



Fig. 4. Chromecast dongle [5]

Another way of control is through the use of a smart speaker (Google Home, Google Nest, etc.), however in this case the control is done exclusively by voice and in Brazilian Portuguese, which may not be simple for Portuguese users with visual impairment. This solution has several free channels available, but there is also the possibility of using paid channels and services through the installation of dedicated applications. Chromecast requires an initial investment in its device and in a second device for its control (smartphone, tablet or smart speaker). However, this second device have other features and is not exclusive to help Chromecast.

4 Requirements

The analysis made enabled the proposition of a set of requirements to suggest an interactive TV service that meets the needs of visual impaired viewers.

There are features and characteristics that can stand out from the analyzed four offers. The MEO Go application allows the control of a second screen in order to watch television independently from the TV set. The MEO Remote application mirrors the controls of the IPTV Box and menus. The VO function present in smartphones together with the mentioned applications can be an asset for a visually impaired user. Also in relation to the VO function is possible to be activated in the Xfinity X1, Apple TV and Chromecast solutions. On the other hand, the VC is possible to use in MEO (from the MEO Remote application), Xfinity X1, Apple TV and Chromecast solutions. It should be noted that the VC is offered by an intelligent virtual assistant in the Apple TV (integrated function, but in Brazilian Portuguese) and Chromecast (through a second device) solutions.

In this sense, the proposed accessible TV solution integrates four specific requirements, which is briefly presented below.

- A virtual remote control through a mobile application with dedicated VO.
- A second screen application that allows to watch TV (that benefits from the smartphone's VO).
- The AD is transmitted in an individual audio track in order to be heard through headphones.
- The VC function is enabled through a mobile application (the same that provides the virtual command) and/or a remote control with microphone.

5 Conclusions

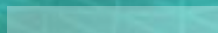
The universal access and diffusion of information is decisive in structuring an inclusive society based on the globalization of knowledge. For that reason, the creation of new services and technologies that are consistent with universal access principles is an important strategy for increasing digital literacy and, consequently, the inclusion of people with special needs.

In this paper, an independent TV solution that brings together known technologies with new features targeted to visually impaired viewers is suggested and its requirements are identified. The architecture of the system and its technical processes will be presented and explained in a future publication.

References

1. Oliveira, R., de Abreu, J.F., & Almeida, A.M (2017). Promoting interactive television (iTV) accessibility: an adapted service for users with visual impairments. *Univ Access Inf Soc*, 16, 533-544. Springer, Berlin, Heidelberg.
2. Rádio Televisão Portuguesa (RTP) (2020). RTP Acessibilidades - Audiodescrição. RTP. Retrieved from <http://www.rtp.pt/wportal/acessibilidades/audiodescricao.php>.
3. Netflix (2020). Help Center – Audio Descriptions for Netflix Movies and TV Shows. Retrieved from <https://help.netflix.com/en/node/25079>.
4. Apple (2020a). Apple TV App User Guide – Use VoiceOver in the Apple TV app. Retrieved from <https://support.apple.com/en-am/guide/tvapp/atvbf4ff6cd/web>.
5. Google (2020a). Chromecast - 3rd Generation. Google Store. Retrieved from <https://store.google.com/us/product/chromecast?hl=en-US>.
6. Google (2020b). Chromecast with Google TV. Google Store. Retrieved from https://store.google.com/us/product/chromecast_google_tv?hl=en-US.
7. MEO (2014). Sabe o que é Áudio Zapping?. Retrieved from <https://blog.meo.pt/sabe-o-que-e-audio-zapping-113236>.
8. MEO (2020a). App MEO Remote. MEO. Retrieved from <https://www.meo.pt/tv/novidades-canal/melhor-experiencia-tv/meo-remote>.
9. Sky (2020). Products & Packages – Sky Q. Retrieved from <https://www.sky.com/shop/tv/sky-q/>.
10. Xfinity (2020). Xfinity X1. Retrieved from <https://www.xfinity.com/learn/digital-cable-tv/x1>.
11. Apple (2020b). Siri. Apple. Retrieved from <https://www.apple.com/siri/>.
12. Google (2020c). TalkBack – Android Accessibility Help. Retrieved from https://support.google.com/accessibility/android/topic/3529932?hl=en&ref_topic=907884.
13. MEO (2020b). MEO GO – TV em qualquer lugar. MEO. Retrieved from <https://meo.meo.pt/>.

Video in Learning Scenarios





Television as part of Personalized Interactive Video-Based Crossmedia Informal Learning Environments

Alcina Prata¹[0000-0002-6363-9018] and Teresa Chambel²[0000-0002-0306-3352]

¹ Superior School of Business Management (ESCE), Polytechnic Institute of Setúbal, Setúbal, Portugal

Alcina.prata@esce.ips.pt

² Lasige, Faculty of Sciences, University of Lisbon, Lisbon, Portugal
mtchambel@ciencias.ulisboa.pt

Abstract. The TV viewing/use paradigm evolved and is often used as part of crossmedia systems, thus creating flexible solutions, helpful when learning environments and different contexts of use are the main goal. This paper briefly addresses the design of crossmedia systems able to generate personalized interactive informal learning environments from iTV, PC and mobile devices. The system that was designed to illustrate our research, and which evolved from previous versions, is called eiTV (meaning interactive TV content extended and complemented with web contents) and generates a crossmedia personalized informal video-based learning environment, through the form of a web-based content, which provides extra information about users' selected topics of interest while watching a specific video. The web content may be generated, accessed and personalized through iTV, PC and mobile devices and, depending on the users' needs, viewed immediately or stored for latter view, individually or simultaneously, also from iTV, PC and mobile devices. An evaluation, with the participation of 90 elements, from 18 to 65 years old, grouped into 3 different age groups, was carried out with high fidelity prototypes. The achieved results were very optimistic in the 3 groups, and better than expected in the older group. The results helped rethink our crossmedia related assumptions and showed that the exploration of new functionalities and solutions were a success.

Keywords: Television, Crossmedia, Transmedia, Informal Learning, learning environment.

1 Introduction

Crossmedia and transmedia systems, environments and applications are flourishing in almost all areas [1], [2], [3]. Crossmedia systems refers to those where the same message is distributed through different channels/platforms (repetition) while on transmedia systems, the message is expanded through different devices/platforms (expansion) [1],[2]. The success and adoption of these environments is impacted by many factors as for instance the proliferation of new and appealing devices capable to support human activities across different contextual settings, technological advances as

faster internet access, viewers changes in terms of technological interests and habits (mainly triggered by the appearance of some killer applications as social networks) and the systems characteristics, which the most relevant are, flexibility and mobility, so essential to support today's lifestyle [3]. One of the areas where crossmedia and transmedia systems have been achieving very good results is the area of informal learning environments and contexts [4, 5, 6]. As to the medium used, video is one of the richest ones, and is accessed through, TV, PC and mobile devices, depending on the age. Through structure and interaction, these devices can open the door to flexible environments that can access video and integrate it with different media, accessible from different devices, adequate to support different cognitive modes and learning processes in several contexts. Despite their valuable potential to create rich and flexible environments, the design of these crossmedia environments/systems faces some conceptual challenges that may affect their effective use as interaction and service design based on cognitive processes, usability, user experience, contextualization, continuity, media affordances, and device characteristics. Our main concern has been to focus also and mainly on these aspects, while studying and understanding this emerging paradigm, where research has not been complete [7]. The eiTV system has been designed and developed to illustrate our research and has been through an evolution process of 3 generations of prototypes, all ranging from low to high fidelity prototypes. The third generation prototypes, briefly presented in this paper, were the richer ones in terms of devices and functionalities involved. Running from iTV, PC and mobile devices, it provides users the possibility to choose, from a video, usually watched in a more experiential cognitive mode (which allows us to perceive and react to events naturally), which topics they would want to know more about, with which level of detail, and later decide when and where they would want to access those extra related contents (informal learning environments presented through the form of a web-based content), in a more reflective mode (the mode of thought), and with whom they would want to share them with, having the adequate support from the application in the different access contexts. Important to refer that the mentioned generated web-based extra related content, also referred to as crossmedia informal learning environment, will be referred along the text, simply, as web content. The architecture and the main features available in iTV, PC and mobile contexts were already explored and described in previous publications [4][5][8], but never tested as a whole and completely integrated system by three different age ranges, as it was on this paper.

After this introduction, Section 2 includes a review of related work and concepts, Section 3 briefly describes the design challenges of crossmedia applications in that context, Section 4 presents some of the most important design decisions, Section 5 describes the evaluation process and, finally, Section 6 presents the conclusions and perspectives for future research and developments.

2 Related Work

This section addresses some of the more relevant related research studies in Crossmedia environments that include TV.

The TAMALLE project [9] developed a 'dual device system' for informal English language learning, based on watching iTV and selecting what to access later on mo-

bile phones. This was an interesting system capable to accommodate different cognitive modes and different contexts of use, especially, if considering the mobile phone possibilities. Obrist et al. [10] developed a “6 key navigation model” and its interface for an electronic program guide running on the TV, PC and mobile phone. The different devices were not used in a complementary way since the intention was to test a similar interface, on three different devices. Newstream [11] provides extra information about what is being watched and related websites, using TV, PC and mobiles. Depending on the viewers’ needs, that extra information may be viewed immediately, stored or pushed to other device. Each device maintains awareness of each other and are able to: move interaction to the device that makes the most sense in a specific context. However, the system relies almost exclusively on social networks to receive and share content. Our work is more flexible. 2BEON [12], currently called We-OnTV, is an iTV application which supports the communication between viewers, textually and in real time, while watching a specific program. It also allows viewers to see who’s online, what they are watching, and chat through iTV, important to give viewers a sense of presence. This work demonstrates the importance of sharing information with viewers’ contacts about what they are watching on TV, which supports our own decision of including a sharing functionality in eiTV. With Cronkite [13] while viewers are watching a news story, if they feel the need to know more about it, they press the “interest” button on their remote and the system provides them with extra information about the story (not specific topics) on the computer display. That extra information is not stored. Our application stores the related information about very specific topics of interest inside a story instead of the whole story.

3 Crossmedia Design Challenges

This section describes the key aspects, cognitive and affective, that need to be considered to effectively design crossmedia environments and interfaces, with a special focus on the design challenges associated with video and different devices.

Media and Cognition: Norman’s view [14] defines two fundamental cognitive modes. The experiential mode allows us to perceive and react to events naturally and without cognition, but require different technological support. For example, TV and video are typically watched in an experiential mode but learning strongly relies on reflection. A successful integration of media should have into account what each medium and device is most suited for in each context of use.

Crossmedia Interaction, Conceptual Model and User Experience: the main challenges of crossmedia interaction design described by [15] include: consistency, interoperability, and technological literacy needed for the different devices. The conceptual model, how the software will look like and act, is also a very important aspect since several interaction scenarios and contexts are involved [16]. The quality of the interaction cannot be measured only by the quality of its parts, but as a whole. In this context, the user experience (UX) may be evaluated through how well it supports the synergic use of each medium and the different kinds of affordances involved, also understanding what makes the user pass the current medium boundaries to use other

media as well. According to [17], the UX may involve the isolated perception of the medium (distributed), one of the biggest barriers to its efficient use and adoption, or the perception of the system as a whole unity (coherent). According to [10], the UX evaluation methods and measures relevant, when ubiquitous TV is involved, are: physiological data; data mining, log files, observation, case studies, lab experiments, experience sampling method, probes, diaries, interviews, surveys and focus groups. The combination of methods to use depends on each specific case.

Supporting Crossmedia HCI: In this context, the migration of tasks is supported via crossmedia usability and continuity, influencing on how well and smoothly users' skills and experiences are transferred across the different devices [18] and contexts of use. The consistent look and feel across media is an important requirement, even if it should not limit the goal of having each medium doing what it is most suited for and extending its characteristics (synergic use) [19].

Designing for Different Devices and Contexts of Use: Crossmedia design involves designing interfaces for different devices. To understand the devices, and have each device doing what it is most suited for, the best approach is usually to study each particular situation, including device characteristics and cognitive and affective aspects associated to its use: why people use them, in which mode, compare them, etc., and the design guidelines for each device [8] followed by an adequate combination.

4 Crossmedia Design in eiTV

In brief, this Section presents main functionalities and design options concerning the eiTV Crossmedia system, in response to the challenges identified in Section 3.

4.1 eiTV Architecture

The eiTV system is a portal aggregator of all the functionalities which may be accessed from any of the devices thus working as a true 'ecosystem of devices' in a client-server architecture, a characteristic that provides **flexibility** to the application.

4.2 Flexible Navigation Model

We opted for a menu style navigation which provides **users** much more **control** over their choices, considering that all the functionalities may be accessed at any moment. This model improves the application **interoperability** since it shows people how it works; the **user experience** which becomes more **coherent** considering that users easily perceive the system as a whole unit; the **crossmedia interaction continuity** through different devices and the **interaction consistency** considering that it is easier to reuse users interaction knowledge. Due to its **flexibility** this model is also adapted to changes **in cognition modes**, levels of **attention** and technological **literacy**.

4.3 eiTV Functionalities

a) The **Create** central functionality allows users to watch videos and select topics of interest for further information. The information available about the video differs in focus and scope (video content and video Meta-info). Both types of information were made available on the three proposed *levels of information*, from less to high informative: level 1 (topics); level 2 (summary) implies the immediate display of extra information as a brief summary about the topics (overlaid or embedded onscreen); level 3 (structured) implies the immediate display of a structured list of that topic main aspects or options that the user may choose from. At any moment, the user can change between levels of information accommodating viewers' changes in **cognition modes**, levels of **attention**, **goals**, **needs** and interaction **preferences**.

- **WebContent: My input** - Each web content is organized as follows. The left side menu contains all the topics selected by the user, presented by the order of selection, to improve contextualization. The web content is presented inside a 'portal' which also has all the other functionalities: Create, Search, Share, Profile and DF. The Search functionality allows the upload of information to a specific web content. Thus, below the selected topics on the left side menu, there is the 'My input' place where all the manually uploaded information is stored (see figure 1). This option was designed to take advantage of each **device characteristics** to provide **flexibility**.
- **WebContent: editing** - Each web content has the possibility to be edited. This edition ranges from *uploading* information, to *delete* the web content, a topic, a category from a specific topic or even just a simple paragraph. This option was designed to provide users with **flexibility**, **control**, **autonomy**, **consistent interaction** and to take advantage of each **device characteristics** and **user experience**.
- **WebContent: contextualizing** - **Continuity** and **contextualization** (see figure 1) was supported via the use of some excerpts from the original video, namely the excerpts that were being watched in the moment of the topic selection.



Fig. 1. Contextualization in crossmedia navigation

b) The **Search functionality** allows searching videos based on different criteria. Video criteria: title, actor name, etc; and system criteria: video with or without web content already generated thus providing **flexibility** to the system.

c) The **Share** functionality is activated only after users accessed the Create or Search functionalities. The share functionality allows sharing the generated web content or retrieved video (with or without web content), with their contacts. On this functionality **flexibility** and **error prevention** were improved.

d) The User **Profile** functionality allows to upload users' personal data from their social network thus helping users with less **technological literacy**; allows to validate the input information; present unequivocal error messages; consider all possibilities (forgot the PIN or password, etc) thus improving **flexibility**.

e) The **DF** functionality was designed to have each device doing what it is most suited for. As an example, in the case of the mobile devices, it allows taking pictures and making videos to add to a web content; Location-based search using GPS functionality; etc. This provides the system with **flexibility**.

Consistency in UX and the perception of the system as a whole coherent unity independently of the device being used was also a priority so we decided to keep a coherent layout in terms of colours, symbols and other graphic elements, to better contextualize users, give them a sense of unity in their UX and allow a smooth transition among media and devices thus providing users with a sense of continuity.

5 Evaluation

The UX evaluation methods and measures considered relevant for this specific case as a final evaluation were: observation, case studies, lab experiments, experience sampling method, questionnaires, interviews and focus groups. The evaluation process started with a demonstration of the high-fidelity prototype using the three devices and all the functionalities. Then, users were asked to perform tasks that allowed using all the eiTV functionalities (central and devices specific ones), through the prototype in five different contextual scenarios, using the three devices, with transitions between them. The evaluation process took place in real contexts of use. Finally, viewers were asked to fill a questionnaire and were interviewed. The questionnaire was based on the USE questionnaire (usefulness, satisfaction, and ease of use) [20]; the NASA TLX questionnaire (cognitive overload) [21]; and usability heuristics. There were 90 participants, ranging from 18 to 65 years old, grouped into 3 evaluation groups: G1, with 30 students aged between 18 and 25; G2, with 30 persons aged between 25 and 45 and G3, with 30 persons between 45 and 65. Inside each group the participants were categorized as follows: 10 with high Technological Literacy (TL); 10 with medium TL and 10 with poor TL. No one ever participated on previous evaluations. As to the participants TL categorization, it was made through a questionnaire with questions as: do you use Internet? Facebook? How many hours a day? From which devices? etc.

Independently of the age, medium and high TL categories reacted well to difficulties. However, when considering low TL categories, it was possible to see that, in the presence of difficulties, G3 reacted with higher resistance and discouragement than

G2 and G1. In what relates to the iTV interaction, G2 and G3 were the ones with higher facility. As expected, the older generation prefers the iTV to generate the web content (60%), while G2 prefers the PC (50%) and the youngest prefer the mobile (37%). This may be explained by an increase in the use of cable TV options and applications as Netflix. Thus, older generations are becoming more and more used to interact even through iTV while younger generations, in spite being very used to interact, are becoming very distant from iTV (due to a change in their video consumption habits which are traditionally mobile based). In what relates to the preferred devices to access and personalize the web content the mobile device was the preferred in all groups. In spite preferring the iTV to generate the web content, the older group (G3) prefers the mobile to access and personalize it thus clearly valuing the mobility that a smartphone brings to the system. In terms of information level, more users preferred level 1 from mobile, level 2 from iTV and level 3 from PC. These results may indicate a changing in paradigm, and that independently of the device being used users are becoming more used to interact through iTV. An explanation may be that information level 2 is similar to the VOD and/or Netflix synopsis option. It is important to mention that the intention of transmitting a sense of unity was achieved: G1: 93%; G2: 87%; G3: 73%) and, in general, 93% of the users referred that they immediately felt “inside” the same application, despite using different devices. As a whole the eiTV crossmedia system was evaluated as presented on table 1.

Table 1. Overall Evaluation of the Whole eiTV Crossmedia

Whole Application	G1	G2	G3
Useful	93%	90%	70%
Easy to use	87%	83%	63%
Easy to learn	83%	80%	63%
Like to have it	93%	87%	67%
Recommend to a friend	97%	93%	83%

As can be seen, the evaluation of groups G1 and G2 are very close indicating that the G1 higher propensity to the use of technology is bridged by G2 years of technology use experience. As to the G3 results they are very good if considering that is the oldest group and the worst obtained classification was 63%, meaning that 19 out of 30 persons found the system easy to use and to learn. In spite a good start, a lot must be done in terms of Interfaces design research to adjust them to older populations.

6 Conclusions and Future Work

Considering the design framework followed, the trends in the use of multiple devices, and the results of this and previous studies, we believe that our goal for this crossmedia context is worth pursuing and that we can achieve quite good results with all the devices in different scenarios. As future work, we intend to explore the devices technological advances to create new functionalities capable to better support users needs and different cognitive modes. A continuous improvement of the interfaces, so they may become easier to learn and adopted by an elderly population, is also a goal.

References

1. Gambarato, R. Crossmedia, Multimedia and Transmdia. Published on 20 of October 2020. Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=G3wdbajO6js> , last accessed 2020/11/30
2. Moloney, K. Multimedia, Crossmedia, Tranmedia... What's in a name? Published on 21 of April 2014. Available at: <https://transmediajournalism.org/2014/04/21/multimedia-crossmedia-transmedia-whats-in-a-name/> , last accessed 2020/11/30
3. Jenkins, H.: Transmedia missionaries: Henry Jenkins. Published in 23 of July 2009. Available at: <http://www.youtube.com/watch?v=bhGBfuyN5gg>, last accessed 2020/11/19.
4. Prata A., Chambel T. (2020) Mobility in Crossmedia Systems, the Design Challenges that Need to Be Addressed. In: Abásolo M., Kulesza R., Pina Amargós J. (eds) Applications and Usability of Interactive TV. JAUTI 2019. Communications in Computer and Information Science, vol 1202. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-56574-9_5
5. Prata, A., Chambel, T. Mobility in a Crossmedia Environment Capable of Generating Personalized Informal Learning Contents from iTV, PC and Mobile Devices. In *Proceedings of JAUTI 2019 – VIII Conferência Iberoamericana sobre Aplicações e Usabilidade da TV Interativa*, pp. 59-71, Rio de Janeiro, Brasil (2019).
6. Bonometti, S. Learning in Cross-Media Environment. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies* 12(4):48-57. October 2017. DOI: 10.4018/IJWLTT.2017100105
7. Taplin, J.: Long Time Coming: has Interactive TV Finally Arrived?. Opening Keynote, Proc. of 9th European Conference on Interactive TV and Video: Ubiquitous TV (EuroiTV'2011), in coop with ACM, pp. 9, Lisbon, Portugal (2011).
8. Prata, A. and Chambel, T.: Going Beyond iTV: Designing Flexible Video-Based Cross-media Interactive Services as Informal Learning Contexts. In: Proc. of 9th European Conference on Interactive TV and Video: Ubiquitous TV (EuroiTV 2011, in coop with ACM, pp. 65-74, Lisbon, Portugal (2011).
9. Pemberton, L. and Fallahkhair, S.: Design Issues for Dual Device Learning: interactive television and mobile phone. Proc. of 4th World Conference on mLearning - Mobile Technology: the future of Learn in your hands (mLearn'2005), Cape Town, South Africa (2005).
10. Obrist, M. and Knoch, H.: How to Investigate the Quality of User Experience for Ubiquitous TV?. Tutorial, Proc. of EuroiTV'2011, 9th European Conference on Interactive TV and Video: Ubiquitous TV, Lisbon, Portugal (2011).
11. Martin, R. and Holtzman, H.: Newstream. A Multi-Device, Cross-Medium, and Socially Aware Approach to News Content. Proc. of 8th European Interactive TV Conference (EuroiTV 2010), in coop with ACM, pp. 83-90, Tampere, Finland (2010).
12. Abreu, J.: Design de Serviços e Interfaces num Contexto de Televisão Interactiva. Doctoral Thesis, Aveiro University, Aveiro, Portugal (2007).
13. Livingston, K, Dredze, M., Hammond K. and Birnbaum, L. Beyond Broadcast. In *Proceedings of ACM IUI'2003, The Seventh International Conference on Intelligent User Interfaces*, (Miami, USA, January 12-15, 2003), 260-262, (2003)
14. Norman, D.: *Things that Make us Smart*. Addison Wesley Publishing Company (1993).
15. Segerståhl, K.: Utilization of Pervasive IT Compromised? Understanding the Adoption and Use of a Cross Media System. Proc. of 7TH International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia (MUM'2008) in cooperation with ACM SIGMOBILE, pp. 168-175, Umea, Sweden (2008).
16. Norman, D.: *The Design of Everyday Things*. New York: Basic Books (2002).

17. Segerståhl, K. and Oinas-Kukkonen, H.: Distributed User Experience in Persuasive Technology Environments. in: Y. de Kort et al. (Eds.), Lecture notes in Computer Science 4744, Persuasive 2007, Springer-Verlag (2007).
18. Florins, M. and Vanderdonckt, J.: Graceful Degradation of User Interfaces as a Design Method for Multiplatform Systems. Proc. of the ACM International Conference on Intelligent User Interfaces (IUI'04), pp. 140-147, Funchal, Madeira (2004).
19. Nielsen, J.: Coordinating User Interfaces for Consistency. Neuaufgabe 2002 ed., the Morgan Kaufmann Series in Interactive Technologies, San Francisco, CA, USA (1989).
20. Lund, A.: Measuring Usability with the USE Questionnaire. http://www.stcsig.org/usability/newsletter/0110_measuring_with_use.html, last accessed 2011/10/23.
21. NASA: NASA TLX – Paper/Pencil Versin. <http://humansystems.arc.nasa.gov/groups/TLX/paperpencil.html>, last accessed 2011/10/23.

Crossmedia TV Based System Developed to Help Support Students During the COVID-19 Outbreak

Alcina Prata¹[0000-0002-6363-9018]

¹ Superior School of Business Management (ESCE), Polytechnic Institute of Setúbal, Setúbal, Portugal
Alcina.prata@esce.ips.pt

Abstract. Due to their flexibility, crossmedia systems are a promising tool in hard circumstances, as for instance, when the direct contact with teachers is somehow compromised. Due to the COVID-19 outbreak, 1.5 billion students were affected by the school closure in 195 countries, according to UNESCO's mid-April estimates. To provide academic continuity, many institutions replaced the traditional classroom face-to-face teaching and learning process by virtual classrooms, sharing notes in digital format, videos and recorded class sessions, amongst other solutions. In many cases, this transition process was abrupt, thus forcing teachers to rapidly adapt their methodologies and tools to give the best possible support to their students. This paper describes a Crossmedia TV based system developed by the author (the MMeiTV), to support her students from a technological syllabus during the COVID-19 outbreak. The methodology followed to design the system is presented and discussed as well as the evaluation method carried out with high fidelity prototypes, and which results were very good considering both the students' feedback and their final grades.

Keywords: Crossmedia, Transmedia, Multimedia, TV based system, COVID-19, teaching methodologies.

1 Introduction

We are living in an increasingly crossmedia world where these systems, environments and applications are proliferating in almost all areas [1][2][3] mainly due to their flexibility and mobility characteristics, so essential to support today's lifestyle [3]. One of the areas where crossmedia has been achieving very good results is the area of informal learning contexts [4][5][6]. As to the medium used to support learning through crossmedia systems, video is, clearly, one of the richest ones while the devices used to access it are TV, PC and mobile devices. Through structure and interaction, these devices can open the door to flexible environments that can access video and integrate it with different media, accessible from different devices, adequate to support different cognitive modes and learning processes in several contexts. Due to the author previous works, where crossmedia systems were designed and developed to support, mainly, lifelong informal learning contexts with good results [4][5][7], and considering that the main population used to evaluate the systems were Higher Education

Institutions (HEI) students, we have reasons to believe that these systems may turn into a powerful tool, not only as an independent and individual learning system but also as a complementary tool to the traditional face-to-face and/or distance learning models. In fact, due to their flexibility, crossmedia systems are a promising tool in difficult circumstances, as for instance, when the direct contact with teachers is somehow compromised. Due to the COVID-19 outbreak, 1.5 billion students were affected by the school or university closures in 195 countries, according to UNESCO's mid-April estimates [8]. To provide academic continuity, many institutions replaced the traditional classroom face-to-face model by virtual classrooms, sharing notes in digital format (i.e., PPT and PDF), videos and recorded class sessions, amongst other solutions. In many cases, this transition process was abrupt, thus forcing teachers to rapidly adapt their methodologies and tools to give the best possible support to their students. This paper identifies the design challenges that need to be addressed to develop a crossmedia system integrated with formal learning methodologies and describes the crossmedia TV based system (MMeiTV) designed and developed by the author, to support her students from a technological syllabus named Multimedia, acting as an extra tool to the online classes, during the COVID-19 outbreak. Running from iTV, PC and mobile devices, the system provides users with the possibility to choose, from a video, usually watched in a more experiential cognitive mode (which allows us to perceive and react to events naturally), which topics they would want to know more about. They may also choose with which level of detail, and later decide when and where they would want to access those extra related contents (web content), in a more reflective mode (the mode of thought), and with whom they would want to share them with, having the adequate support from the application in the different access contexts. The architecture and the main features available in iTV, PC and mobile contexts were already explored and described on previous publications [4][5][7]. After this introduction, Section 2 includes a review of related work and concepts, Section 3 describes the fundamental aspects of the design rationale of 'Crossmedia Integrated Systems', Section 4 presents the design decisions on the crossmedia MMeiTV integrated system, which evaluation is presented in Section 5. Finally, Section 6 presents the conclusions and perspectives for future research and developments.

2 Related Work

This section addresses some of the most relevant related research studies in Crossmedia environments. The TAMALLE project [9] developed a 'dual device system' for informal English language learning, based on watching iTV and selecting what to access later on mobile phones. This was an interesting system capable to accommodate different cognitive modes and different contexts of use, especially, if considering the mobile phone possibilities. Newstream [10] provides extra information about what is being watched and related websites, using TV, PC and mobiles. Depending on the viewers' needs, that extra information may be viewed immediately, stored or pushed to other device. Each device maintains awareness of each other and are able to: move interaction to the device that makes the most sense in a specific context. However, the system relies almost exclusively on social networks to receive and share content. Our

work is more flexible. Cronkite [11] provides extra information to TV viewers. While watching a news story, they may press the “interest” button on their remote and the system provides them with extra information, about the story being watched, on the computer display, but doesn’t store it. The eiTV [4][5][7], provides viewers with the possibility to choose which topics, from a video (seen from iTV, PC or mobile devices), they would want to know more about, with which level of detail, and later decide when, where and from which device (iTV, PC or mobile devices) to access those extra related web contents in a more reflective mode. Viewers can decide with whom they would want to share the web contents with (e.g. facebook contacts), having the adequate support from the application in the different access contexts. This is a personalized experience since the web contents are prepared based on viewers interests and preferences. Socialization, contextualization, continuity, and personalization are some of the many aspects that were considered. Based on its success, the eiTV was the foundation for the MMeiTV system. However, while eiTV was designed to work as an informal learning tool working independently, the MMeiTV was designed to be a ‘Crossmedia Integrated Systems’ which works integrated with formal learning methodologies, as online classes and documents in different formats and platforms.

3 Design Challenges of ‘Crossmedia Integrated Systems’

This section describes the fundamental aspects of the design rationale of ‘Crossmedia Integrated Systems’ (as the MMeiTV). However, all the ‘general crossmedia design challenges’ identified on previous research and used in the design of the eiTV were followed: **media and cognition** Norman’s view [12], **crossmedia interaction challenges, user experience and conceptual model** [13], **Supporting Crossmedia Interaction** [14],[15], **Understand devices and contexts of use** [7], as well as the main architecture, guidelines, functionalities, etc [4][5][7]. Let’s focus on the fundamental aspects of the design rationale of ‘Crossmedia Integrated Systems’ that are part of major projects that may include different types of documents, platforms, devices, etc. The following framework and phases should be followed to achieve a proper design:

- **Global project components** – the first thing to do is to clearly identify the global project components. Ex: human intervention, online meeting, MOODLE, etc;
- **Components characterization** – it is important to understand how the previously identified components are characterized and how they are related. Ex: human intervention via online meeting through TEAMS, etc;
- **Type of integration** – the type of integration may be classified as **optional** or **mandatory**. Optional when the global project works independently of the crossmedia system. Mandatory when the global project is unable to work properly without the crossmedia system. Important to note that, even without a technological dependency between components they may be mandatory. As an example, lets imagine a global project with the following components: 1) online classes and 2) a crossmedia system specific to the realization of the evaluation tests. This is a mandatory integration between the two existent components, in spite without a technological dependency.

- **Integration Model Definition** – it's time to define if the integration model is **theoretical** or **functional**. In a theoretical integration, the crossmedia system is developed without technological connection to the other components, while a functional integration implies a technological connection to, at least, one of the other components. At this phase one should define how each component interacts with the others.
- **Integration Model Design** – at this phase, the detailed design of the integration model should be conducted considering the need to assure **continuity, contextualization, flexibility, coherence, and user interface simplicity** taking advantage of users' previous knowledge or user experience (**UX**).

It is important to mention that, to correctly define the integration model and design it, all the general crossmedia design challenges (presented at the beginning of this section) must be considered with a special focus on the **user experience (UX)**.

4 The MMeiTV System Design

The MMeiTV crossmedia system case study is one of the components of a global project which was the teaching of the Multimedia Syllabus during the COVID-19 outbreak. The main goal of the author was to find a way to overcome the distance between her and her students and, simultaneously, design a tool that could help and motivate them. The Multimedia syllabus (lectured at the second semester of the Marketing degree 1st year), usually lectured completely face-to-face, includes theoretical and practical classes. In the practical classes, at a school laboratory, students learn how to work with image, sound and video editors as well as how to create websites with Wordpress. The 'Crossmedia Integrated Systems' framework proposed, by the author, on the previous section, was followed as described next:

- **Global project components** are: human intervention, online classes, MOODLE platform, TEAMS platform, PDF files, DOC files, video files, crossmedia system.
- **Components characterization** – the components are related as follows: 1) online classes through TEAMS platform; 2) PDF, DOC and video files through MOODLE platform; 3) MMeiTV crossmedia system.
- **Type of integration** – the type of integration is **optional**.
- **Integration Model Definition** – the integration model is **functional**.
- **Integration Model Design** – the MMeiTV crossmedia system was designed to accommodate information from the online classes and the MOODLE platform to create a sense of **unity, continuity** and provide the system with **flexibility**. In what refers to specific 'integration design decisions', they are described next.

The MMeiTV was designed to illustrate and explore the underlying 'crossmedia integrated systems' paradigm, based on cognitive and affective aspects that influence the user experience and to serve as a tool to support the students. It was designed and developed with all the characteristics and functionalities of a previous system (the eiTV) developed by the author [4][5] with the necessary adaptations to this new type of 'crossmedia integrated system' and with the integration design concerns in mind.

4.1 MMeiTV Architecture

The MMeiTV crossmedia system works as a portal aggregator of all the functionalities which may be accessed from any of the mentioned devices thus working as a true 'ecosystem of devices' in a client-server architecture. Through the portal we may: generate web contents; see, edit and share web contents; upload files; change profile; etc. If MMeiTV users generate a web content and decide to share it, they may do it with anyone through the system or a link, a characteristic that provides **flexibility**.

4.2 MMeiTV Flexible Navigation Model

As to the MMeiTV navigational model, a menu style navigation was adopted. It provides **viewers** easy **control** over their choices, considering that all the functionalities may be accessed at any moment, directly through the menu or through the chromatic keys. This type of model improves: the system **interoperability** since it shows people how it works (what functions it supports and how); the **user experience** which becomes **coherent** considering that users easily perceive the system as a whole unit; the **crossmedia interaction continuity** through different devices and the **interaction consistency** considering that it becomes easier to reuse viewers interaction knowledge. Due to its **flexibility** this model is adapted to changes **in cognition modes**, levels of **attention** and technological **literacy**. As to the interfaces they are simple, have a minimalist aesthetic and were designed based on each device characteristics, guidelines and considering that the MMeiTV crossmedia system is part of a global project with two other components that are content providers.

4.3 MMeiTV Functionalities

The main MMeiTV features and functionalities are **Create, Search, Share** and **Profile**. The create functionality is responsible for generating the web content, which is the main purpose of the crossmedia system. Thus being, the specific 'integration design decisions' were taken at this level and are described next. The other functionalities were already described on previous works [7]. The **Create** functionality allows users to watch video classes and select topics of interest for further information. The information available about the video differs in focus and scope and were made available on three proposed *levels of information*, from less to high informative: level 1 (topics) implies the use of the *OK* button to select topics of interest; level 2 (summary) implies the immediate display of extra information as a brief summary about the topics (overlaid or embedded onscreen); level 3 (structured) implies the immediate display of extra information, namely a structured list of that topic main aspects. At any moment, the viewer may change between levels by pressing button 1, 2 or 3 or by using the directional buttons. Thus, the navigation is adaptable to viewers with different technological **literacy**. The 3 levels of information, with embedded and overlaid options, play an important role to accommodate viewers' changes in **cognition modes**, levels of **attention**, **goals**, **needs** and interaction **preferences**. When the viewer decides, or when the video finishes, a web content is generated with the selected topics of interest. Attached to web content are the files that were available on

the MOODLE platform for that video class and the ‘video class’ file that they saw on video file and/or from TEAMS and which was the trigger to that web content. These design options help creating a sense of **unity** and provide **flexibility**, **continuity**, and **articulation** between all the general project components. As to the web content:

a) Web Content: My input - Each web content is organized as follows. The left side menu contains all the topics selected by the viewer, presented by the order of selection in the video, to improve contextualization, but the viewer may choose to see them by alphabetical or logical (content dependent) order. Sub-categories of the topics are presented in the top menu. This web content is presented inside a ‘portal’ which also has all the other functionalities: Create, Search, Share and Profile (see Fig 1). The Search functionality also allows the upload of information to a specific web content. Thus, below the selected topics presented on the left side menu, there is the ‘My input’ place where all the manually uploaded information is stored (text, pictures, etc). This information may be edited (deleted, moved, changed, etc). This option was designed to take advantage of each **device characteristics** to provide **flexibility**.



Fig. 1. MMeiTV TV interface and Web content interface

b) Web Content: Prof input - Below ‘My input’ there is the ‘Prof input’ place to where all the messages posted by the professor, until that moment, in the MOODLE, will be copied (see Fig. 1). As it happens with the ‘My input’ contents, the ‘Prof input’ may be edited (deleted or moved, not changed). This option provides **flexibility**, sense of **unity**, **continuity**, and **articulation** between the general project components.

c) Web Content: editing - Each web content has the possibility to be edited. This edition ranges from *uploading* textual information (if through the TV set) or textual information and files (if through PC or mobile devices) to *delete* the web content, a topic of the web content, a category from a specific topic or even just a simple paragraph. This option provides viewers with **flexibility**, **control**, **autonomy**, **consistent interaction** and takes advantage of each **device characteristics** and **user experience**.

5 Evaluation

On March 12th classes were suspended in Portugal due to the COVID-19. Three weeks later the MMeiTV (a crossmedia system developed to help with the Multimedia Syllabus) was ready. A detailed demonstration of the system was made to 90 students, from 18 to 52 years old, with Internet access, PC and mobile devices. They were aware about the functionalities available from each device and how to use them to generate, edit and enrich the web contents. They used the system until the end of July. Due to time constraints, the UX evaluation used were questionnaires and interviews. The questionnaire was based on the USE questionnaire (usefulness, satisfaction and ease of use) [16]; the NASA TLX questionnaire (cognitive overload) [17]; and usability heuristics. In terms of specific ‘integration design decisions’ the results were very good: attach MOODLE files to the web content was considered useful (98%) and easy to use (98%); attach video classes to the web content was considered useful (89%) and easy to use (98%); attach the MOODLE messages to the web content was considered useful (99%) and easy to use (96%). As a whole, the MMeiTV was a success: it was considered useful (92%), easy to use (83%), 94% liked to have it and 97% would recommend it to a friend. However, the 83% value indicates that the system needs to be improved in terms of interfaces. As to the integration of the three general project components, it was a success considering that the users liked to see the information from MOODLE and TEAMS available at the generated web content. That characteristic helps them in terms of mental organization because, as they told, the portal has worked as an aggregator of important contents. It was interesting to see the enthusiasm with the proposed methodology and the results achieved in terms of grades. In spite being totally lectured at distance, the results achieved were better than in previous years, what probably occurred due to the use of the MMeiTV crossmedia system. In many aspects, the functionalities were perceived as useful and an added value.

6 Conclusions and Future Work

The evaluation results were very encouraging. Thus, we will continue to improve and use the developed system both in e-learning and face-to-face learning contexts. As future work, we intend to refine the ‘integration model design’ to provide users with more flexible options. When a web content is generated, all the files available in the MOODLE platform, for that video class, are automatically attached. However, files uploaded to the MOODLE after the web content production are ignored by the system. As future work, the user will be alerted (via e-mail, sms, or both) when the professor uploads new files to a class and will be able to choose to update the previously generated web content. Similarly, when a web content is generated, all the professor MOODLE messages are copied to the ‘Prof input’ place at the web content. Users must be alerted about the professor new messages and be able to choose to upload them to the web contents via a simple click. A continuous improvement of the interfaces is also a goal, so that in the future they may become easier to learn and use considering that, as stated by Abreu et al. [18], the future of usability is based on the reduction of the effort of interaction between the user and the system.

References

1. Gambarato, R. Crossmedia, Multimedia and Transmdia. Published on 20 of October 2020. Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=G3wdbajO6js> , last accessed 2020/11/30
2. Moloney, K. Multimedia, Crossmedia, Tranmedia... What's in a name? Published on 21 of April 2014. Available at: <https://transmediajournalism.org/2014/04/21/multimedia-crossmedia-transmedia-whats-in-a-name/> , last accessed 2020/11/30
3. Jenkins, H.: Transmedia missionaries: Henry Jenkins. Published in 23 of July 2009. Available at: <http://www.youtube.com/watch?v=bhGBfuyN5gg>, last accessed 2020/11/19.
4. Prata A., Chambel T. (2020) Mobility in Crossmedia Systems, the Design Challenges that Need to Be Addressed. In: Abásolo M., Kulesza R., Pina Amargós J. (eds) Applications and Usability of Interactive TV. *JAUTI 2019. Communications in Computer and Information Science*, vol 1202. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-56574-9_5
5. Prata, A., Chambel, T. Mobility in a Crossmedia Environment Capable of Generating Personalized Informal Learning Contents from iTV, PC and Mobile Devices. In *Proceedings of JAUTI 2019 – VIII Conferência Iberoamericana sobre Aplicações e Usabilidade da TV Interativa*, pp. 59-71, Rio de Janeiro, Brasil (2019).
6. Bonometti, S. Learning in Cross-Media Environment. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies* 12(4):48-57. October 2017. DOI: 10.4018/IJWLTT.2017100105
7. Prata, A. and Chambel, T.: Going Beyond iTV: Designing Flexible Video-Based Cross-media Interactive Services as Informal Learning Contexts. In: Proc. of 9th European Conference on Interactive TV and Video: Ubiquitous TV (EuroiTV 2011, in coop with ACM, pp. 65-74, Lisbon, Portugal (2011).
8. UNESCO. 1.3 Billion learners are still affected by school or university closures, as educational institutions start reopening around the world, says UNESCO [Press release], 2020. Retrieved from <https://en.unesco.org/news/13-billion-learners-are-still-affected-school-university-closures-educational-institutions>
9. Pemberton, L. and Fallahkhair, S.: Design Issues for Dual Device Learning: interactive television and mobile phone. Proc. of 4th World Conference on mLearning - Mobile Technology: the future of Learn in your hands (mLearn'2005), Cape Town, South Africa (2005).
10. Martin, R. and Holtzman, H.: Newstream. A Multi-Device, Cross-Medium, and Socially Aware Approach to News Content. Proc. of 8th European Interactive TV Conference (EuroiTV 2010), in coop with ACM, pp. 83-90, Tampere, Finland (2010).
11. Livingston, K., Dredze, M., Hammond K. and Birnbaum, L. Beyond Broadcast. In *Proceedings of ACM IUI'2003, The Seventh International Conference on Intelligent User Interfaces*, (Miami, USA, January 12-15, 2003), 260-262, (2003).
12. Norman, D.: *Things that Make us Smart*. Addison Wesley Publishing Company (1993).
13. Segerståhl, K.: Utilization of Pervasive IT Compromised? Understanding the Adoption and Use of a Cross Media System. Proc. of 7TH International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia (MUM'2008) in cooperation with ACM SIGMOBILE, pp. 168-175, Umea, Sweden (2008).
14. Florins, M. and Vanderdonckt, J.: Graceful Degradation of User Interfaces as a Design Method for Multiplatform Systems. Proc. of the ACM International Conference on Intelligent User Interfaces (IUI'04), pp. 140-147, Funchal, Madeira (2004).
15. Nielsen, J.: *Coordinating User Interfaces for Consistency*. Neuaufgabe 2002 ed., the Morgan Kaufmann Series in Interactive Technologies, San Francisco, CA, USA (1989)

16. Lund, A.: Measuring Usability with the USE Questionnaire. Available at: <https://garyperlman.com/quest/quest.cgi?form=USE>, last accessed 2020/10/15.
17. NASA: NASA TLX Paper and Pencil Version. Available at: <https://humansystems.arc.nasa.gov/groups/tlx/tlxpaperpencil.php>, last accessed 2020/10/01.
18. Abreu, J., Santos, R., Silva, T., Marques, T., Cardoso, B.: Towards Proactivity Behaviours in Voice Assistants for the TV Ecosystem. In Proc. of JAUTI 2019 - VIII Conferência Iberoamericana sobre Aplicações e Usabilidade da TV Interativa, pp. 165-173, Brasil (2019).



Experiencing Flipped Classroom with Mobiles and Digital Television: a study in language learning context

Vagner Beserra¹[0000-0001-6775-5748], Alan César Belo Angeluci²[0000-0002-4093-0590],
Alexandre Quaglio²[0000-0002-0960-2484] and Carolina Falandes²[0000-0001-6639-2121]

¹ Universidad de Tarapacá, 18 de Septiembre 2222, Arica, Chile

² Universidade Municipal de São Caetano do Sul. Av. Goiás 3400, São Caetano do Sul, Brasil
vagner.beserra@gmail.com / aangeluci@gmail.com /
alexandre.quaglio@uol.com.br / carol.falandes@gmail.com

Abstract. Educational practices were impacted by contemporary technologies, which have been transforming the way humans expand their knowledge. Blended learning methods using multiple screens have emerged as new paradigms for facing recent new media appropriation and advancing the learning process in this digital scenario. A study was carried out with 59 students from the penultimate year of high school in Chile and Brazil to address this challenge. During two weeks, they participated in a flipped classroom for practicing basic English, experimenting with Digital Television and smartphone use. Results showed significant improvement of English skills among students comparing the pre and post-test periods, having Brazilian students perform slightly more effectively than Chilean ones. The study showed how practicing languages can be benefited with Digital Television use with multiple screens in flipped classrooms situations. Future works would be improved by conducting further sessions, amplifying the observation of students' content and characteristics.

Keywords: Teaching Method, Learning Environment, Multiple Screens.

1 Introduction

In the last decades, the socioeconomic, political, cultural, and technological transformations have significantly impacted individuals' lives. The appropriation of new media can be observed in work relations and, above all, in the education field, due to the rigidity of its structure [1]. According to Selwyn [2], digital technologies increasingly define education forms today since schools, universities, libraries, and museums have embraced digital artifacts, platforms, and applications, and it is impossible to imagine the future of a non-technology education. Morán [3] reports that there are no two worlds, physical and digital, when it comes to teaching and learning, but an extended space, an increased classroom, which can be merged and hybridized constantly.

In this perspective, one option to be considered is the so-called active methodologies, in which students centralize actions and construct knowledge collaboratively [1]. Among the active methodologies, it is possible to highlight hybrid teaching, characterized by the use of technologies as the primary pedagogical resource. A proposed hybrid

methodology that has drawn attention in recent years is the flipped classroom, which according to Bergmann and Sams [4] can be summarized as "what is traditionally done in the classroom, now runs at home, and what is traditionally done at home, is now carried out in the classroom". Students receive the pedagogical resources of the subjects in advance and study at home; all possible questions or doubts are addressed before or during the lesson and following remedial practical activities with the teacher's assistance supervision. For Suhr [5], this method allows organizing the didactic activities in a more appropriate way to the student's needs, to reconcile the moments of self-learning with those of face-to-face interaction.

One of the resources used in the flipped classroom model is the audiovisual one. The audiovisual is increasingly present in education, but according to Divardin [6], predominantly in the context of linear learning, as schools do not seem to take advantage of the available technological resources, which diverges from the daily lives of young people and children, who progressively use cinema, television, digital games, the Internet, among other means of communication, to learn.

Television, as well as other communication media at present, follow the dynamics of digitization, migrating from an analog system to a digital one, with superior image and sound quality, among other benefits. In Latin America, De Grande and Américo [7] show that several countries in the region chose to implement the Digital Terrestrial Transmission model. In 2006, Brazil was the first, while in Chile, the implantation started in 2009 with the same technology.

One of the main reasons for the effort to digitize TV is the growing need for interaction between the user and television programming, pointed out as one of the main positive aspects of Digital TV, which currently divides the audience with other devices, such as smartphones and tablets, called "second screen". This competition has led television (first screen) to invest in complementary content for the user to access simultaneously through other screens.

Bringing the first and second screens to the educational field, since the new media are part of the daily practices of society, many possibilities of integration with the hybrid methodologies can be seen, like the flipped classroom, a model that still lacks further scientific contributions and improvements [8]. In this scenario, the present study, which employs a quantitative approach, aims to measure the impact of the use of Digital TV with multiple screens during a flipped classroom to practice English.

2 Materials and Methods

A quasi-experimental exploratory study was carried out in two public schools, one in Brazil in the city of São Caetano do Sul, and another in Chile in the city of Arica, a total of 59 students aged between 14 and 16 years old. It should be mentioned that it was not the aim of this study to compare both schools, but rather, making the proposal of this work valid in two culturally different contexts. Some concerns were also taken when selecting schools, for example, a similar number of courses, students, socio-economic status of students, and representativeness in their contexts.

The participants of both schools were students in their penultimate year of high school, who performed their regular activities in all disciplines, except for the English lessons, which is the subject of this work. For the content of the activities, English was chosen because it is a subject with a similar time load and syllabus/program at this level in both countries. Specifically, the contents related to personal presentation, tourist information, and the use of the verb *to be* in Simple Present.

The experience lasted two weeks, totalizing four sessions: the first and last 60 minutes, and the other ones 90 minutes. In the first session, the 15 initial minutes were used to explain the research's objective to each group, and, in the remaining 45 minutes, the quantitative evaluation instrument (pre-test) described below was applied. At the end of the first session, three video classrooms were made available to the students (see Fig. 1). These video classrooms, lasting less than 10 minutes each, addressed the content to be learned, and students were instructed to watch at the time and place they consider suitable.



Fig. 1. Capture of content of the three video classrooms available to the students before the experimental work in the classroom

In the second session, one week after the first, the first 10 minutes were used to install an application on the students' mobile devices (application described below). The remaining 80 minutes were focused on the activity itself; that is, clarify doubts and watch the interactive classroom video on Digital Television and, through the mobile application on their devices, interact with the classroom video (both pedagogical tools described below). It is worth mentioning that the students at the end of the activity could continue working with the mobile application to practice the subjects depicted in the video classroom. In the third session, in the school and with the subject's teacher, the students eliminated their doubts and exercised the contents envisioned in the previous activity. For the exercise, the students could use the application in their mobiles or other material of their interest, always with the teacher's accompaniment. Finally, in the last session, a quantitative evaluation (post-test) equivalent to the first (pre-test) was applied.

For the analysis, only students who participated in both evaluations (pre and post-test) and attended the face-to-face classroom session were considered ($N=44$). The participating teacher was trained for the use of the application for 60 minutes. Also, to minimize the impact of their skills during the teaching process, a member of the research team was present during the pilot session to ensure that all students received support when faced with difficulties.

2.1 Pedagogical Tools

Two were the tools developed by the authors. The first tool were the three classroom videos available to the students after the pre-test and the interactive classroom video used during the classroom-based experimental work.

The videos' format was a formal English lesson delivered by an English teacher on basic English vocabulary. It is worth mentioning that these resources were reviewed and validated by experts in the field in terms of pedagogical content. The second pedagogical tool developed was a mobile application (Fig. 2) that allowed students to interact with the Interactive Digital Video classroom. The mobile application was synchronized with the classroom video in seven different moments in the narrative, allowing each student to answer different questions and obtain the corresponding feedback on their devices.



Fig. 2. (a) Main selection module, (b) Avatar configuration interface, (c) Module of questions and alternatives, and (d) Global ranking of student classification

The application is organized into four modules. The first allows accessing three other modules (Fig. 2a). In the Avatar module (Fig. 2b), various elements related to the avatar's appearance associated with the student can be configured. In the Respond module (Fig. 2c), the student can read the question statement, choose one of the five answer alternatives, or use the skip question or request help option. To each correct answer, the student adds points; skipping the questions is a limited resource, as well as asking for help. In the last module, Ranking (Fig. 2d), the students can compare their group's top five scores. It should be highlighted that students could continue employing the application after the experiment to practice.

2.2 Evaluation

The authors developed a quantitative instrument to identify the level of skills in basic English; such an instrument measured the competence of carrying out a personal presentation and delivering tourist information using the verb to be and the grammatical time Simple Present. This instrument was reviewed and validated by a group of experts in terms of its pedagogical content and effectiveness in measuring knowledge acquisition.

In paper format, the quantitative assessment instrument contained 33 questions: the first 4 questions asked to describe a sentence in a line; the following 7 questions asked

to re-write short sentences of a statement in the negative form; the next 11 asked to fill in blanks, where they should use verbs in Simple Present; in the following 5 questions, the students choose the written correct option between two sentences; and finally, associate 6 words to 6 images. For example, one of the questions to make a self-description was: "Where are you from?". For sentences in negative form, another example was: "John and Mary have two kids". The questions were arranged by level of difficulty (from easy to difficult), to control the effect of position of the item, the operation of the differential item (DIF) and the measurement bias. Cronbach's alpha was used to guarantee the instrument's reliability in each of the participating groups (see Table 1).

3 Results

Table 1 shows the average and standard deviations of the pre and post-test scores for each class and the Cronbach Alpha associated with the pre-test. The Shapiro-Wilk test confirmed the assumption of the normality of the pre-test. As seen in Table 1, the post-test score was higher than the pre-test score for each group, although there is a small difference, as could be expected considering the pre-test, in the group of Brazilian students, who in some cases reached the maximum score. The above is consistent with effect size (Cohen's *d*).

Table 1. Characteristics and scores of each class in the pre-test and post-test

Class	<i>N</i>	Pre-test		Post-test		Cronbach's Alpha	Cohen's <i>d</i>
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>		
Brazil	17	29.38	3.52	30.56	2.30	0.837	0,41 (medium effect)
Chile	27	18.89	5.36	20.83	5.44	0.825	0,36 (small effect)

However, to statistically validate the learning process, first the possible difference of previous knowledge (pre-test) between the two groups (classes) must be validated. Levene's test for equality of variances was applied to verify this assumption, which did not reveal significant differences between groups ($F[2, 42] = 2.837, p > .100$). However, the t-test for equality of means revealed a significant difference ($t = 7.128, p < .00$). The data allows inferring that each group had different levels of knowledge; however, equally distributed. It should be mentioned that it was not the objective of this study to compare differences between groups, though, the different prior knowledge of the groups allows the development of more meaningful analysis since it shows the possibility of using said technology in different contexts of teaching-learning. In order to validate that in each group, there were significant learning improvements, an analysis of variance (ANOVA) was carried out, using the pre and post-test instruments' results. The results showed that in both groups there were significant differences between the pre and post-test scores (Brazil $F[1, 16] = -1.67, p < .057$; Chile $F[1, 26] = -2.06, p < .024$). It is worth mentioning that all statistical analyzes were performed using SPSS, version 24.0.

4 Discussion and Future Work

The impact of the use of Digital TV with multiple screens during a flipped English classroom was analyzed for 59 third-year high school students in Brazil and Chile. The participants studied for two consecutive weeks, using the flipped class method with multiple screens. The results showed that all the groups have significantly improved their knowledge of English. The importance of this study lies in showing that when multiple screens are used, the student is affected by technology not only in the efficiency of their learning but also because it opens opportunities to break down structures rooted in the teaching profession; where the desired competition in students changes in the face of the availability of new technological resources.

Finally, the limitations are part of any research in the classroom and, thus, should be taken into account. The first limitation of this study comes from the sample's size and representativeness since only two schools and only a portion of the available levels were analyzed; a representative sample would have allowed the generalization of the results. The second limitation is associated with the reduced number of sessions; a larger number of sessions would have allowed analyzing how the contributions of the application's use in the quality of knowledge and observing student interest over time.

References

1. Diesel, A., Santos Baldez, A.L., Neumann Martins, S.: Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. *Revista Thema* 14(1), 268–288 (2017).
2. Selwyn, N.: Educação e Tecnologia: questões críticas. In: Ferreira, G.M.S., Rosado, L.A.S., Carvalho, J. S. (eds.) *Educação e Tecnologia: abordagens críticas*. 1st edn. pp. 85–104. SESES, Rio de Janeiro (2017).
3. Morán, J.: Mudando a educação com metodologias ativas. *Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens* 2(1), 15-33 (2015).
4. Bergmann, J., Sams, A.: *Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem*. 1st edn. LTC, Rio de Janeiro (2018).
5. Suhr, I.R.F.: Implantação de cursos semipresenciais usando a metodologia da sala de aula invertida: limites e possibilidades a partir do olhar dos professores envolvidos. In: *Congresso Nacional de Educação, EDUCERE*, vol. 12, pp. 32714–32726. PUC-PR, Curitiba (2015).
6. Divardin, D.C.: O audiovisual na educação brasileira: do cinema educativo às tecnologias digitais. In: *Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, INTERCOM*, vol 38. Intercom, Rio de Janeiro (2015).
7. De Grande, F.C., Américo, M.: A TV digital e as plataformas multidigitais no Chile. *Revista Extraprensa* 11(1), 24–38 (2017).
8. Beserra, V., Quaglio, A.M., & Falandes, C.G.: Reflexões sobre o ensino híbrido: uso da sala de aula invertida em cenários inovadores com TV digital e múltiplas telas. *Educação & Linguagem* 21(1), 5-22 (2018).



Online Educational Videos: how to produce them according to teenagers' preferences and teachers' approval

Carolina Almeida ^[0000-0002-2525-8628] and Pedro Almeida ^[0000-0001-5878-3317]

University of Aveiro – Digimedia, Aveiro, Portugal
carol@ua.pt; almeida@ua.pt

Abstract. Following a design-based research planning and according to the preferences of teenagers, a set of videos about natural sciences concepts was produced. These videos were published on YouTube following a communication strategy with posts on satellite networks (Facebook, Instagram and Twitter) for a 13 days period. On a group session, 8 teenagers evaluated original videos and the related communication strategy. On the same session teenagers were asked about the possibility of watching similar videos in future occasions.

A total of 6 teachers were also consulted in order to validate their willingness to recommend educational videos similar to the prototyped ones.

The videos were appreciated and almost all the features were validated by the teenagers. Teachers revealed open to recommend such videos.

The results from the teenagers and teachers' evaluations resulted in a set of guidelines for producing and sharing educational videos that may be useful for teachers and other educational players.

Keywords: Online video, Production guidelines, Educational video.

1 Introduction

As Generation Z, born between 1993 and 2003, shifts their watching routines from linear TV to streaming platforms[1], Portuguese teenagers also follow the trend[2].

In order to take advantage of some of the time spent watching entertainment videos to promote informal learning and based on previous studies conclusions about teenagers' preferences on online video, a set of prototyped videos were produced according to those conclusions.

The main goal of this research was: to evaluate the dimensions of the videos (host, editing pace, scenario, soundtrack, length, animation, infographics, speech pace, speech style, language and content density), counting on the feedback from a sample of users (teenagers aged 12-16); to check if they correspond to the previously identified preferences [3], and; identify how they usually choose the videos to watch and measure their openness to include similar videos to their entertainment routines.

Based on the conclusions, a set of guidelines useful to anyone interested in producing similar videos would be the final desired output.

2 State of the art

Formal learning videos have been analyzed by several authors [5, 6]. These studies have identified some principles such as optioning for shorter lengths or the use of graphical elements (animations, graphs or even manuscript notes) for concepts demonstrations [7].

Regarding science communication videos they are already available on YouTube being produced by researchers, research teams or even public or private institutions. The most popular ones are short length (2-3 min), comic, with animations and sound effects [8].

Among the most popular YouTube channels it is possible to identify shared points such as fast speech, fast editing pace with wider use of jump cuts [9] and also comic appointments (e.g. inside jokes) [9, 10].

Channels such Kurzgesagt – In a Nutshell¹, Crash course², or Vsauce³, followed by more than 10 million users, share the use of animations (**Fig. 1**, left) and a relaxed style of speech. The last two included an onscreen host (**Fig. 1**, right).

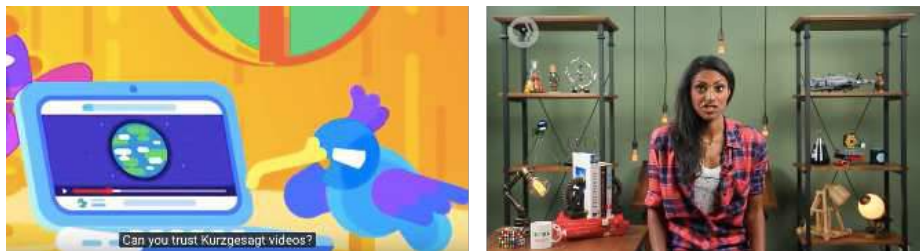


Fig. 1. Animation on Kurzgesagt – In a Nutshell videos (left) and relaxed style host on Crash Course videos (right).

On the next section the methods followed to extend the contributions to the field are presented.

3 Methods

In order to develop a set of guidelines for the production and sharing of educational videos two cycles of development, publication and evaluation were planned according to Design Based Research [11], a methodology plan in which conclusions of each cycle affect the development of the next cycle.

¹ Kurzgesagt – In a Nutshell: <https://bit.ly/1h4rc74>

² Crash Course: <https://www.youtube.com/user/crashcourse>

³ Vsauce: <https://bit.ly/1cGr5uI>

3.1 Stages description

Based on the conclusions of a previous evaluation phase carried by the researchers [3] the study was distributed in two phases as illustrated on **Fig. 2**. The first phase consisted on the production, postproduction and construction of the communication strategy. The second phase consisted of the dissemination and evaluation of the prototyped videos and its communication strategy. The first phase was implemented from November 2016 to October 2017. The second phase started on November 2017 and finished on May 2018.

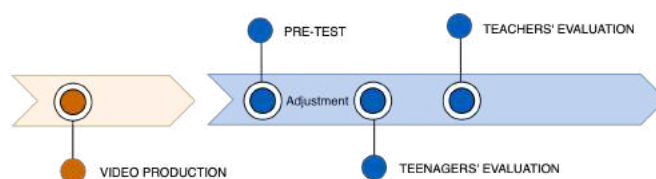


Fig. 2. Phases of the study

The first phase of this study included the pre-production tasks (script writing) the host casting, image and sound capture and the postproduction tasks. The personalization of the YouTube channel and the satellite platforms (banner and profile picture) was also developed. The schedule of posts (Facebook mainly and Instagram) and video releases was the last activity included in this phase. A total of three videos about natural sciences themes was produced, namely plate tectonics, vulcanism and seismicity.

On November 2017 the original videos were released, along with the schedule developed on the previous phase. On a work session comprehending original videos watching, answering to a questionnaire and participating in a Focus Group, 4 teenagers gave their evaluation about the videos and the communication strategy.

Following the conclusions of the pre-test, the videos weren't modified but a new communication strategy was developed, including the preparation of posts on Twitter, Instagram and also on Facebook.

Videos were republished on January 2018 and evaluated on another work session, similar to the one described above with 8 teenagers on February 2018.

According to the students' inputs on the previous two stages a final evaluation on the original videos was planned. Sessions with video watching, answer to a questionnaire and an interview were booked with each teacher on May 2018.

3.2 Participants

The study gathers the impressions of two groups of teenagers, 4 on the pre-test and 8 on the final evaluation. All of them were aged between 12 and 16 years old and attended public schools on Portugal (7th to 9th grade).

The last phase comprised two groups of teachers, a group of 3 young teachers with less than a year of work experience and a group of 3 experienced teachers counting more than ten years of teaching.

4 Results

4.1 Students' evaluation

Prototyped videos featured onscreen host, virtual scenario and animations are illustrated on Fig. 3.



Fig. 3. Onscreen host on virtual scenario (left), 2D animation (center) and infographics (right) from prototyped videos.

According to the answers to the questionnaire expressed bellow on Fig. 4 it was possible to validate almost all the features of the original videos as appreciated features matching the teenagers' preferences. The exceptions to an unanimous approval were the use of sound effects and infographics. Nevertheless, some isolated unappreciation, about some particular frames was expressed during the focus group. For example, although fast paced speech was a clear preference, at some points of the videos it was perceived to be an obstacle to the correct understanding of the concepts in explanation.

Features Unappreciated	Dimension Subdimension and Category	Features Appreciated
Technical		
	Onscreen host	
	Fast paced edition	
	Virtual scenario	
	Sound effects	
	Backgroud music	
	Lenght (2-3 min)	
	2D animation	
	Infographics	
Speech		
	Plain language	
	Relaxed style (with humour)	
	Fast paced speech	
Content Density		
	Light Approach	

Fig. 4. Results from teenagers' evaluation, collected from their answers to the questionnaire (N=8).

Previous to the session, 6 in 8 participants had already interacted with the YouTube channel where the videos were published, 5 in 8 valued thematic indexations of videos hence they are used to choose the contents to watch on their subscriptions' page. Some

interactions were registered on Instagram (3 in 8) and also on Facebook (2 in 8) and on Twitter (1 in 8). In overall, they enjoyed watching the videos (5 in 8) but weren't available to watch them during their leisure times (5 in 8). They were all interested in watching similar videos on classroom or during study sessions.

4.2 Teachers' evaluation

Teachers, consulted after the students had expressed their willingness to watch prototyped videos as study or classroom resources, agreed with the possibility of recommending similar videos.

All young teachers were willing to use such videos to be watched pre-class (e.g. in flipped classroom approaches), as a discussion starter, as a summary or as study material (last three uses recommended by 2 in 3).

Experienced teachers were open to recommend such videos as summaries (3 in 3), as a pre-class resource (1 in 3) or even as informative resources to introduce concepts in class (1 in 3).

The teachers validated many features of the videos, such as: infographics (3 in 3 young teachers; 3 in 3 experienced teachers); the light approach (3 in 3 young teachers), and; the sequence of ideas (3 in 3 experienced teachers). But 4 in 6 (one young and 3 experienced) agreed that the fast-paced editing and speech weren't desirable. Experienced teachers suggested some improvements such as considering the use of 3D animations and the segmentation of the prototyped videos.

5 Conclusion

Following the results of this exploratory study, some recommendations can be useful to teachers and other producers, considering that students are open to the pedagogical integration of such videos.

Following the features identified on popular videos and on the evaluations carried by the researchers we may conclude that the onscreen host with a relaxed style and fast paced speech along with plain language in short length videos can result to explore diverse contents with different levels of detail in explanations. The use of different kinds of animations is also recommendable. Although virtual scenarios are appreciated by teenagers, using different kinds of scenario can also be recommended. Teenagers enjoy fast-paced editing, but slower pace can be recommendable when the purpose is to the deliver contents for formal learning contexts. Adding music or sound effects is also welcomed by teenagers.

All the referred principles apply to natural sciences videos but can be applied to videos about other subjects.

Considering that the interactions with the videos occurred mainly on YouTube, careful thematic indexation is advised in order to ease the searching tasks, for example when the students need to review concepts and find a video for that.

This research was developed before the 2020 pandemic crisis who obliged governments to close schools and forced all the educational communities to shift to distance

learning. The listed guidelines, which were already useful before the pandemic situation can be even more valid during challenging times where e-learning and b-learning practices are increasingly important, and teachers face the need to deliver contents remotely.

References

1. Deloitte Development: Digital media trends survey. (2018)
2. Velhinho, A., Fernandes, S., Abreu, J., Almeida, P., Silva, T.: Field trial of a new iTV approach: The potential of its UX among younger audiences. *Commun. Comput. Inf. Sci.* 1004, 131–147 (2019). https://doi.org/10.1007/978-3-030-23862-9_10
3. Almeida, C., Almeida, P.: Online educational videos: The teenagers' preferences. In: Almeida, P., Amargós, J., and Abásolo, M.J. (eds.) *Applications and Usability of Interactive TV*. pp. 65–76. Springer, La Habana (2017)
4. Matos, M.G. de, Gaspar, T., Guedes, F.B., Tomé, G., Branquinho, C.S. dos S.: Os adolescentes portugueses, a internet e as dependências tecnológicas. *Child Adolesc. Psychol. / Rev. Psicol. da Criança e do Adolesc.* 10, 173–185 (2019)
5. Chen, C.-M., Wu, C.-H.: Effects of different video lecture types on sustained attention, emotion, cognitive load, and learning performance. *Comput. Educ.* 80, 108–121 (2015). <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.08.015>
6. Chorianopoulos, K., Giannakos, M.N.: Usability design for video lectures. *Proc. 11th Eur. Conf. Interact. TV video - EuroITV '13.* 163–164 (2013). <https://doi.org/10.1145/2465958.2465982>
7. Ou, C., Goel, A.K., Joyner, D.A., Haynes, D.F.: Designing Videos with Pedagogical Strategies : Online Students ' Perceptions of Their Effectiveness. *Proc. 3rd ACM Conf. Learn. Scale Conf. - L@S '16.* 141–144 (2016). <https://doi.org/10.1145/2876034.2893391>
8. Schneider, F.M., Weinmann, C., Roth, F.S., Knop, K., Vorderer, P.: Learning from entertaining online video clips? Enjoyment and appreciation and their differential relationships with knowledge and behavioral intentions. *Comput. Human Behav.* 54, 475–482 (2016). <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.08.028>
9. Cunningham, S., Craig, D.: Being 'really real' on YouTube: authenticity, community and brand culture in social media entertainment. *Media Int. Aust.* 164, 71–81 (2017). <https://doi.org/10.1177/1329878X17709098>
10. Himma-Kadakas, M.: The food chain of YouTubers: engaging audiences with formats and genres. *Obs.* 54–75 (2018). <https://doi.org/10.15847/obsOBS0001385>
11. Van den Akker, J.: Principles and methods of development research. In: Van den Akker, J., Branch, R.M., Gustafson, K., Nieveen, N., and Plomp, T. (eds.) *Design approaches and tools in education and training*. pp. 1–14. Springer Science + Business Media, B. V., Dordrecht (1999)

iTV for the Elderly



SecurHome TV: um ecossistema televisivo para a monitorização da atividade doméstica dos seniores

Jorge Ferraz de Abreu¹[0000-0002-0492-2307], Rita Oliveira¹[0000-0001-6041-9469]
and Nuno Oliveira²

¹ DigiMedia, Department of Communication and Art, University of Aveiro, Aveiro, Portugal

² Altice Labs, Aveiro, Portugal

[jfa, ritaoliveira]@ua.pt, nuno-filipe-oliveira@alticelabs.com

Sumário. O ecossistema SecurHome TV tem por objetivo alertar para potenciais situações de risco em que se encontrem pessoas idosas, tendo como ponto de partida a sua atividade doméstica. Para tal, o ecossistema é composto por três componentes principais: i) uma aplicação de televisão interativa que monitoriza, de forma não intrusiva, a interação do sénior com a sua televisão; ii) uma WebApp destinada ao respetivo cuidador, que lhe permite compreender o contexto associado a alertas; e iii) um portal web de administração que permite agendar lembretes diários de tomas de medicamentos, consultas e exames médicos a realizar. O ecossistema SecurHome TV permite, assim, monitorizar a atividade doméstica do sénior, através do seu normal televisor, detetando desvios ao seu padrão de consumo televisivo e de interação com o sistema, bem como atrasos nas tomas de medicamentos, os quais são devidamente ponderados através de um complexo algoritmo de emissão de alertas. Este artigo apresenta a pertinência de se utilizar a televisão como um elemento central na monitorização da atividade doméstica e descreve o ecossistema SecurHome TV, com especial ênfase no algoritmo de emissão de alertas.

Palavras-chave: Seniores, Monitorização, Atividade Doméstica, Televisão, Alertas.

1 Introdução

Segundo o Instituto Nacional de Estatística (INE), em 2018 [1] cerca de 2,2 milhões de portugueses (21,8% da população total) tinham mais de 65 anos, sendo que a previsão [1] aponta para que este número passe para 2,8 milhões em 2080 (cerca de 30% da população total). Também segundo o INE [1], a população em idade ativa (entre 15 e 64 anos) residente em Portugal decrescerá significativamente, passando de 6,6 milhões em 2018 para 4,1 milhões em 2080 (um decréscimo de 65% para 49% da população total). A somar a este envelhecimento generalizado da população, verifica-se também que, em Portugal, o número de idosos a viver sozinhos tem vindo a crescer de forma muito significativa. Em 2020, a Guarda Nacional Republicana (GNR) sinalizou mais de 42 mil idosos a viverem sozinhos e/ou isolados [2].

Neste contexto, o apoio e a monitorização de pessoas idosas, de preferência discreta e não-invasiva, tem o potencial de automaticamente identificar alterações à sua atividade doméstica que, potencialmente, possam corresponder a quedas, doenças súbitas, falta de toma de medicação, desorientação física, assaltos, etc. Neste seguimento, e igualmente importante, encontra-se o correspondente alerta aos cuidadores (familiares ou institucionais), permitindo que estes tomem medidas atempadas que mitiguem as suas consequências. Esta questão da monitorização relaciona-se com os conceitos de telecuidados, teleassistência e telemedicina, os quais encerram valências associadas aos cuidados de saúde e apoio à vida das pessoas quando estas estão nas suas casas. As referidas valências são asseguradas por meios tecnológicos que permitem a transferência, entre a comunidade (no sentido lato) e o paciente, de informação relativa a serviços de diagnóstico, terapia e monitorização [3].

Após esta introdução, na próxima secção do artigo apresenta-se a pertinência de se utilizar a televisão, tal como acontece no caso do ecossistema SecurHome TV, como um elemento fundamental na monitorização da atividade doméstica. Na secção III, as componentes do ecossistema SecurHome TV são apresentadas, destacando-se o algoritmo para a emissão de alertas dirigidos ao cuidador. Na última secção é abordada a interligação existente entre as infraestruturas do projeto coordenado SecurHome.

2 A Pertinência da Televisão na Monitorização da Atividade Doméstica

Tecnologicamente, os sistemas de telecuidados são, normalmente, suportados por diversos dispositivos e soluções à medida, entre os quais se destacam sensores de sinais vitais, de queda, de presença, bem como telefones fixos e móveis. Adicionalmente, assiste-se a uma interessante janela de oportunidade para incluir a televisão, na sua vertente interativa, nesta lista de dispositivos. A pertinência, desta oportunidade, advém do facto de que a maioria das soluções de telecuidados, por forma a garantir funcionalidades mais alargadas, implicam a introdução de novos dispositivos na casa das pessoas. Contudo, este facto pode condicionar, por um lado, a instalação e disponibilização dos sistemas e, por outro, a própria motivação e aceitação por parte dos futuros utilizadores [4]. Esta situação será ainda mais sensível para o público sénior, habitualmente menos disponível para integrar novos dispositivos tecnológicos nas suas rotinas diárias. Nesse sentido, as soluções de monitorização remota e de telecuidados que se suportam na televisão, um equipamento já disponível na esmagadora maioria dos lares e substancialmente utilizado pelos seniores (em Portugal, a média de consumo televisivo é de 4H44m, sendo que as pessoas com mais de 64 anos representam mais de um quarto do perfil de audiência nacional) [5], apresentam vantagens que poderão ser decisivas para a generalização destes sistemas.

Das diversas soluções de televisão interativa (comerciais ou protótipos) existentes, as que, potencialmente, mais têm contribuído para que o televisor seja encarado como um dispositivo central num sistema de telecuidados, são aquelas que incorporam funcionalidades relacionadas com a interação social e que se enquadram no domínio da Social iTV [6], [7], [8], [9]. Com base neste tipo de aplicações, assim como em outras

com carácter mais comercial, foram desenvolvidas diversas soluções que, pelos seus objetivos, se enquadram no domínio dos telecuidados, tais como: eCAALYX [10]; BL Healthcare [11], T-Asisto [12], IDTV Health [13], Saúde.com [14], AAL@MEO [15] e +TV4E [16]. Uma análise destes sistemas permite verificar que a maior parte se suporta na abordagem de ligação a sensores adicionais e não numa abordagem mais transparente como a utilizada no SecurHome TV.

3 SECURHOME TV

O ecossistema SecurHome TV materializa-se no conjunto de três aplicações cliente:

1. SecurHome TV - instalada em casa dos utilizadores seniores para registo das suas interações televisivas e exibição de lembretes médicos.
2. SecurHome Admin - disponibilizada aos utilizadores cuidadores para gestão dos seus dependentes e da emissão de lembretes médicos.
3. SecurHome Mobile - disponibilizada aos utilizadores cuidadores para monitorização dos seus dependentes e receção de alertas.

A Fig. 1 representa as ligações existentes entre estas aplicações, mediadas pelos respetivos servidores IPTV e Web.

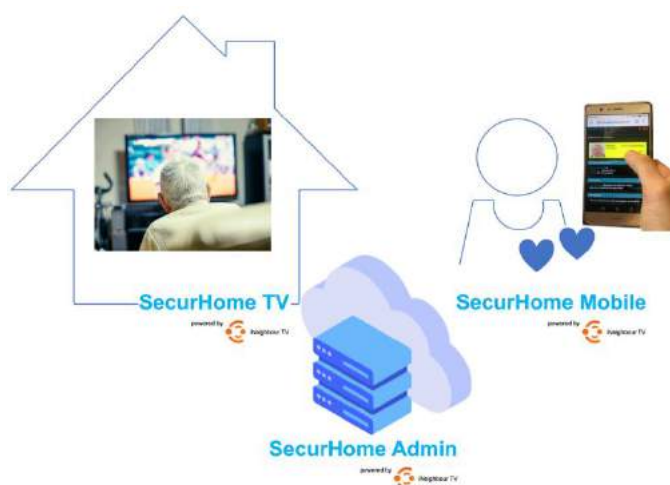


Fig. 1 – Representação das ligações existentes entre as aplicações do ecossistema SecurHome TV

Do ponto de vista tecnológico, recorreu-se a um esquema de desenvolvimento baseado em código, server-side, compatível com todas as aplicações e que permitiu criar um ambiente de desenvolvimento integrado, capaz de responder eficazmente a estas necessidades. A aplicação SecurHome TV foi desenvolvida com suporte à Presentation Framework do middleware MediaRoom (©Ericsson). Para a implementação da

aplicação SecurHome TV recorreu-se a Set-Top Boxes (STB) comerciais do sistema de IPTV comercial MEO. O facto destas STB estarem equipadas com middleware Mediaroom implicou que o desenvolvimento de código server-side tenha sido feito em C#, enquanto que a aplicação SecurHome Admin (backoffice de todo o sistema) foi desenvolvida com recurso à framework .NET. A aplicação SecurHome Mobile foi desenvolvida também nesta framework.

O ecossistema SecurHome TV foi complementado com uma base de dados SQL na qual estão armazenados os dados relativos a todas as aplicações do projeto.

3.1 Algoritmo de emissão de alertas

O modo de funcionamento do algoritmo de geração de alertas para os cuidadores é sequencial e cumulativo. Todos os utilizadores são analisados um a um pelo sistema através de um conjunto de critérios sequenciais que podem, simplesmente, interromper o processo ou fazê-lo seguir rumos diferentes consoante os dados analisados.

A aplicação SecurHome TV recolhe permanentemente informações diversas que permitem traçar o perfil das atividades do utilizador, tais como:

- Horários de login e logout na aplicação SecurHome TV;
- Histórico de visualização de canais televisivos;
- Histórico de medicação com base nos lembretes que são despoletados na TV através da aplicação SecurHome TV (horas de resposta e lembretes não respondidos);
- Histórico de pedidos de emergência emitidos através do botão de emergência existente no telecomando da aplicação SecurHome TV (estes pedidos são enviados, ao respetivo cuidador, por email e SMS);
- Agenda de eventos médicos (consultas e exames);
- Histórico de navegação dentro da aplicação (regista as áreas a que o utilizador acede e as respetivas horas);
- Lançamento e registo do painel de presença, no qual é perguntado ao utilizador se este ainda está a ver televisão ao fim de 40 minutos, sem interação com a TV, permitindo identificar situações em que este tenha adormecido.

O processo de análise de um utilizador passa por 3 fases. A primeira fase consiste numa análise geral, idêntica para todos os utilizadores, onde são identificados alguns parâmetros, como, por exemplo, se o utilizador sénior tem medicação em atraso. A segunda fase considera o estado do utilizador na aplicação TV (online/offline) e, por fim, a terceira fase consiste na geração e disseminação do alerta. Este faseamento, que é repetido por uma rotina a cada 15 minutos, é importante, uma vez que define uma hierarquização nos critérios, de forma a garantir a otimização do código e, por conseguinte, maior velocidade na análise dos utilizadores.

Existem cinco tipos de alertas, com graus de gravidade diferentes representados por cores (verde - nível 1, azul - nível 2, amarelo - nível 3, laranja - nível 4 e vermelho - nível 5) que, na aplicação SecurHome Mobile (dirigida aos cuidadores), são associadas ao perfil de cada dependente de forma a notificar o cuidador do nível de alerta em que estes se encontram (Fig. 2).



Fig. 2 – Exemplos de ecrãs da aplicação SecurHome Mobile (ecrã inicial; informações gerais de um dependente; informação sobre o alerta)

4 Conclusões e Trabalho Futuro

O ecossistema SecurHome TV é constituído por três aplicações cliente (IPTV, PC e mobile) destinadas à utilização pelos seniores e pelos seus cuidadores. O algoritmo de emissão de alertas está dependente destas aplicações para que possa funcionar de forma adequada e direcionada. Como foi explicado, este algoritmo deteta desvios ao padrão da atividade diária dos seniores e, com base na gravidade desses desvios, são gerados e enviados alertas para os cuidadores com o objetivo de acautelar situações de emergência com os idosos.

Antes do ecossistema SecurHome TV ser disponibilizado em casa de utilizadores reais, foi efetuada uma extensa bateria de testes de validação do algoritmo de alertas, que será apresentada num futuro artigo.

Agradecimentos

O projeto SecurHome TV está integrado no Programa Coordenado SECURHOME, financiado pelo Centro Internacional sobre o Envelhecimento (CENIE) através do Programa de Cooperação Interreg V-A Espanha-Portugal (POCTEP).

Referências Bibliográficas

1. Instituto Nacional de Estatística (INE), “Estimativas de População Residente em Portugal - 2018”, Destaques a comunicação social, INE, 2019. Retrieved from: https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_destaques&DESTAQUESdest_boui=354227526&DESTAQUESmodo=2&xlang=pt
2. Guarda Nacional Republicana (GNR), “Operação Censos Sénior 2020 – Balanço”, Portal da GNR, 2020. Retrieved from: <https://www.gnr.pt/ultimahora.aspx?linha=15479>
3. Abreu, J., Almeida, P., Silva, T., “Os tele-cuidados e a televisão interactiva”. In A. Fonseca (org), Envelhecimento, saúde e doença: novos desafios para a prestação de cuidados a idosos, 2014.
4. Martins, F., “Aceitação das tecnologias pelos mais velhos: um estudo exploratório em gerontotecnologia”, Instituto Politécnico de Viana do Castelo (dissertação de mestrado), 2017. Retrieved from: <http://repositorio.ipv.pt/handle/20.500.11960/2015>
5. Cardoso, G., Baldi, V., Paisana, M., Pais, P., Quintanilha, T., Couceiro, P., “Anuário da Comunicação 2016 – 2017”, Obercom, 2018. Retrieved from: <https://obercom.pt/wp-content/uploads/2018/08/2017-OBERCOM-Anuario-da-Comunicacao.pdf>
6. Cesar, P., Geerts, D., & Chorianopoulos, K., “Social Interactive Television: Immersive Shared Experiences and Perspectives”. Hershey, New York, USA, 2009.
7. Boertjes, E., Klok, J., & Schultz, S., “ConnecTV: Results of the Field Trial”, In EuroITV’08, 2008.
8. Nathan, M., Harrison, C., Yarosh, S., Terveen, L., Stead, L., & Amento, B., “CollaboraTV: making television viewing social again”, In Proceedings of the 1st international conference on Designing interactive user experiences for TV and video, 2008.
9. Abreu, J. F., Almeida, P., Pinto, R., & Nobre, V., “Implementation of social features over regular IPTV STB”, In Seventh european conference on European interactive television, Leuven, Belgium, 2009.
10. Kamel Boulos, M. N., Lou, R. C., Anastasiou, A., Nugent, C. D., Alexandersson, J., Zimmermann, G., ... & Casas, R., “Connectivity for healthcare and well-being management: examples from six European projects”, International journal of environmental research and public health, 6(7), 2009, pp. 1947-1971.
11. Healthcare, BL, “Next Generation Telemedicine”. BL Healthcare Website, 2019. Retrieved from: <https://blhealthcare.com>
12. Ibernex, “T-Asisto, Desarrollo de una plataforma de servicios interactivos para la teleasistencia social a través de televisión digital terrestre”, Ibernex Website, 2020. Retrieved from: <https://ibernex.es/project/t-asisto-2/>
13. Baptista, A., Sequeira, Á. D., Veríssimo, I., Quico, C., Cardoso, M., & Damásio, M. J., “Using digital interactive television to promote healthcare and wellness inclusive services”, In International Conference on Digital Human Modeling and Applications in Health, Safety, Ergonomics and Risk Management, Springer, Berlin, Heidelberg, 2013, pp. 150-156.
14. Canhão, H., “Saúde.come”, In A. Fonseca (org), Envelhecimento, saúde e doença: novos desafios para a prestação de cuidados a idosos, 2014.
15. AlticeLabs, “SmartAL - Smart Assisted Living”. Altice Labs Website, 2020. Retrieved from: http://www.alticelabs.com/content/products/BR_SMARTAL_ALB_EN.pdf
16. Silva, T., Caravau, H., de Abreu, J. F., & Reis, L., “Seniors' Info-Inclusion Through Interactive Television: Results of a Field Trial”. In ICT4AWE, 2018, pp. 134-141.

The use of TV remote control by older adults: A systematic Review of problems and potential solutions

Daniel Carvalho^{1,2}[0000-0003-0108-8887], Telmo Silva^{1,2}[0000-0001-9383-7659], Jorge Abreu^{1,2}[0000-0002-0492-2307]

¹ Communication and Arts Department, University of Aveiro, Aveiro, Portugal

² CIC.DIGITAL/Digimedia, University of Aveiro, Aveiro, Portugal

{daniel.carvalh, tsilva, jfa}@ua.pt

Abstract. The remote control, a device that is already part of everyday life, is still the preferred via of interaction with the TV-set. However, using the remote control can sometimes be difficult or even impossible for certain users, such as older adults, who may have slightly to moderated difficulties related to fine motor skills or cognitive skills. Some of the difficulties in using the remote control come from memory problems, deterioration in the coordination of movements, tremble hands, grasping issues, finger imprecision and visual impairments. In this context, the aim of this study was to understand in detail the difficulties that older adults have using the remote control and what alternative solutions have been adopted to overcome these problems. Thus, a review of studies from the last five years was carried out, in order to understand how the remote control physical interface is composed, for what functions or operations it is usually used, what are the main impairments on its use and what solutions, or requirements were, or might be, adopted to help older adults to use the remote control leading them to a better user experience.

Keywords: Older Adult, Remote Control, Interface.

1 Introduction

The television is currently found in most people's homes, being the most used audio-visual media and one of the favourite technologies of the Portuguese population [1]. With the evolution of ICT's (Information and Communication Technologies), people started to have more forms of interaction with television [2], being able to control contents such as notifications that appear on the screen [3] or contact other users through social networks [4]. To control these contents, it is normal to resort to the remote control, being a common electronic device that is part of everyday life [5]. Although this marriage between the television and the remote control allows reaching a considerable part of the population, the use of the remote control as the only form of interaction sometimes makes it difficult, or even impossible for certain audiences to use certain television applications, such as people with issues on fine motor skills [6]. [7]

add that the increase in forms of interaction, functions, and multi-modal input methods on television generate exclusion of people like older adults, who have decreased perceptual, cognitive, and/or motor skills, as well as lack of experience in the use of new technologies. [8] corroborate this last statement, saying that modern products appear with more and more functions, making it difficult for older adults to use these products when they have physical and psychological restrictions. With regard to motor abilities, authors address that older adults have difficulties handling the remote control due to limitations in hand dexterity and precision, to perform tasks such as zapping on television [9] [10] [5]. Authors such as [11] and [5] also highlight the visual impairment of older adults, who have difficulties seeing small symbols, labels and other graphic elements that may exist on the remote control. [12], in his thesis “Princípios orientadores de design de interfaces para aplicações itv orientadas para seniores Portugueses” (translated from Portuguese as “Guiding principles of interface design for itv applications targeted at Portuguese seniors”), addresses not only the reduction of the execution precision of movements in an older adult, but it also addresses the deterioration in the coordination of movements, causing older adults the need to look at the remote control to first interact and then look at the television screen to see the interface's reaction to the interaction made on the remote control. This implies the need to include animations and movement of graphic elements from one point to another in a relatively slow way. This action, according to [12], allows the older adult user the time needed to shift their attention between the remote control and the television. In this context, elderly users are one of the most important user groups for product designers, so for interface design, in this case of the remote control, one should not only consider aesthetics issues, but also intuitive operation and interaction issues [13]. It is also important to consider older adults in the development of technologies for television, since television is the main technology of this user group for accessing information and entertainment [3]. Although there is already a good amount of research regarding the interaction of older adults with television, it is essential to demonstrate which are the most recent approaches to the use of the television remote control by older adults. Thus, a review of the literature that addresses this field will be made, providing a clear knowledge about the characteristics of the remote control, identify the main problems that the physical and cognitive decline caused by aging causes in the use of the remote control, understand how older adults often use the remote control and what measures have been taken to help this population use or replace the remote control. In the end it is intended to have final remarks regarding the results obtained and perspectives for future work.

2 Method

A systematic review was carried out to analyze articles that address remote control and the difficulties in its use by the older adult population. For this review, the PRISMA Statement [14] was used. A review of articles written in English and Portuguese and published in the last 5 years (between 2016 and 2020) was carried out, being selected

those that address, at least, the use of the remote control. These results were subsequently filtered in order to find articles that address any user difficulties in using the remote control. From this data treatment, the conditions are provided to understand which interface exists in the remote controls used in the different studies, how the different authors characterize the use of the remote control by the older adult population, what are the main limitations that the authors encountered when older adults use the remote control and what possible solutions have been adopted. To obtain these data, a research was carried out using the SCOPUS and Web of Science databases, using the following keywords in the search: (“senior*” OR “older people” OR “elder*”) AND (“interactive television” OR “itv” OR “interactive tv” OR “tv” OR “television”) AND (“remote control*” OR “remote*” OR “control*” OR “tv remote*” OR “tv remote control”). Regarding the inclusion criteria, all articles addressing people with a physiological, social or psychological decline were included, which, despite being common in older adults due to the natural process of aging [15] [16], this does not exclude presence of this loss of skills in younger age groups. All articles that do not address interaction, remote control or television projects aimed at older adults were excluded. Regarding the study selection and data extraction, the results were obtained from a detailed review of the titles and abstracts of the various articles, excluding all documents that did not meet the pre-established requirements. Articles that were not available for review or that are in duplicate were also excluded.

3 Results

From this research, 1120 potentially eligible articles were found, 439 from the Web of Science and 681 from SCOPUS databases. After a refinement by date range, subject area and keywords, it was possible to obtain 98 results (28 results from Web of Science and 60 results from SCOPUS). After removing duplicates (13 articles were removed, i.e., $n = 13$), results that do not address interaction, remote control, television projects oriented to older adults or that are not available for review ($n = 66$), 19 articles were obtained. At the end of the refinement process, articles that do not address limitations in the use of remote control by older adults or by other people with similar limitations ($n = 11$) were also excluded, eventually obtaining 8 articles that satisfy the requirements for this research, i.e., that address the constitution of a remote control, its functions and operations, limitations in use and possible solutions. The refinement process carried out for this research is illustrated in Fig. 1.

4 General Findings

The results found in the 8 selected articles, which address the use of remote control by older adults or other people with similar limitations, were organized in a table¹ by reference with author and article names, and by topics like the characterization of the

¹ To consult the table with all the obtained data about the use of remote control by seniors or other people with similar limitations, access the URL: <https://zenodo.org/record/4284658>

remote control interface, functions and operations where the remote control is used, main issues in using the remote control and solutions adopted to help the user to use the remote control.

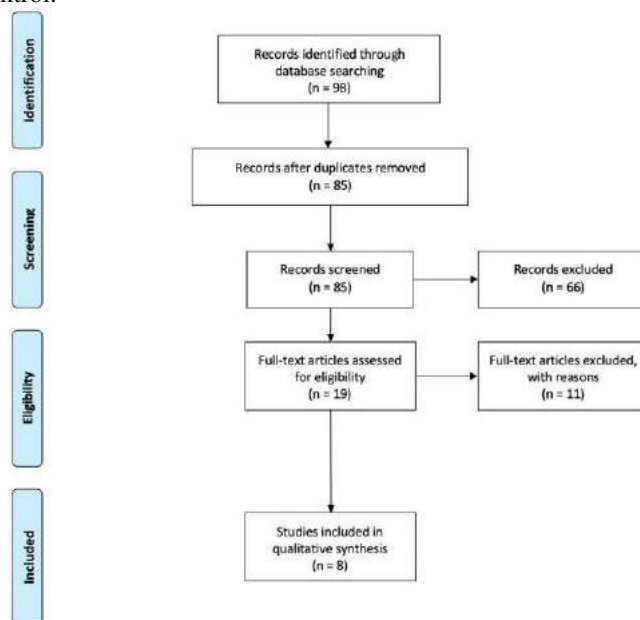


Fig. 1. PRISMA flow diagram [14].

In order to understand these topics that were used to organize the table, subsections that present the results obtained in the 8 selected studies will be presented below.

4.1 Remote Control

In order to understand the use of remote control by older adults, one must first understand the type of remote control that is used to operate the television. Of the 8 selected articles, it was possible to identify that the remote controls consist of a numerical keypad and a set of functional keys [13] [7] [8], and its interface can be simplified if the numerical keypad is removed and maintaining only a few functional keys, such as directional keys, the “ok” button and the back button [17] [7] [18]. Data were also found that identify the replacement of the remote control buttons by touch screen solutions [9] [7] and the replacement of the remote control by objects that provide a more natural multimodal interaction [19] [5].

4.2 Functions and Operation

This section aims to understand what functions the remote control is used for and how it is operated. Of the 8 selected articles, the most performed operations were changing the channel or volume (5 articles were found, i.e., $n = 5$) and changing the channel

without resorting to the numerical keypad ($n = 5$). The second most common operation with the remote control was the need to start by pressing the power button before changing channels / volume ($n = 3$) and use the numerical keypad to change channels ($n = 3$). The least performed operation with the remote control was the need to press the “ok” button after finishing an operation such as changing the TV's channel / volume ($n = 2$). Regarding the functions that are performed on television, all articles address operations that translate into watching live television, and can be complemented with content from smart TV, such as content search, screen mirroring, accessing video libraries and accessing applications or games ($n = 4$).

4.3 Impairments

After analysing the remote control and what operations or functions can be performed, the conditions are provided to understand any impairments in the use of the remote control. However, one must first consider the characteristics of the user on study, who has impairments at the physical ($n = 6$) and cognitive ($n = 4$) levels. Of the 8 selected articles, users have: memory problems and need more time to learn [13] [7]; present tremble hands, grasping issues, finger imprecision and visual impairments to see small content [9] [5] [8]. In this context, these users have difficulty using remote controls that: Have too many functions or have rearrangement of the buttons on the remote control ($n = 2$); They have small labels, symbols and buttons, and they have little or no gap at all between them ($n = 5$). It is noteworthy to add that the difficulty increases when using a remote control with small buttons while standing up [8] and that small buttons can lead to a miss click [7]; They use directional buttons to operate like a mouse / keyboard on a smart TV ($n = 3$), although physical keypads of the traditional RCs are also uncomfortable, since it requires intense concentration [7]; They do not properly present information to understand how to use it (e.g. simplified remote control), just as it is ineffective to use on-screen instructions, since older adults frequently ignore it [7]. Other identified issues about the remote control are that the layout cannot be changed based on personal preference, it is easy to get lost, does not have a backlight and requires a stiff posture to avoid losing the infrared signal [7]. Alternatives to the conventional use of remote control have also been identified in articles, such as the use of voice commands [17] or the touchscreen to adapt the remote control interface [7]. However, the first solution has low recognition accuracy and the second lacks haptic feedback, requiring more attention-switching from the user.

4.4 Solutions

Of the 8 selected articles, one of the solutions that was most used was to make the remote control interface simpler and clearer ($n = 4$), removing the numeric buttons (including some dedicated function keys) and navigating with the back and forward buttons ($n = 3$). Other solutions found to simplify remote control were the use application's mirroring [19]. Another solution that was found in the selected articles was the redesign of the shape of the buttons ($n = 4$), such as increasing the size of the buttons [9] [18]. If it is not possible to increase the size of the button, a square-shaped

button will be easier to press [8]. Another point to consider is that press buttons should be set up independently [13] and be distinguishable [8], with enough gap between the buttons to not cause confusion to the user. Buttons should also be grouped according to their functions [7] [8], allowing for faster use of the required buttons. It was also proposed as a solution a way to help the user to understand the remote control interface (n = 3), despite due to past experience, older adults are used to pressing buttons without texts or indicator symbols [13]. Enhanced colors, higher contrast of the colors and assistive messages (if written, readable fonts should be used) are some of the solutions for visual and audible feedback/cues [19] [18], as well as adding visual drawings that support the textual description [18]. Regarding the remote control itself, it should fit perfectly in the palm of the hand and be possible to be used with only one hand [5] [18]. If none of the previous solutions meets the user's needs, alternatives to remote control have also been identified. For example, the click on a button can be replaced by different input modalities (n = 5), such as voice commands (n = 4), Gestures (n = 3), eye-free interactive technologies [7], gaze and the use of gyroscopes and accelerometers [18]. Another option is to replace the remote control with a touch screen device, making it possible to adapt the remote control layout according to the user's needs [7] [8]; or use a cube to replace the “click” with the natural movement of this object, whose face at the top will play a role on television [5].

5 Final Remarks

This systematic review made it possible to understand the use of remote control by older adults, as well as to understand how the interface based on the remote control is composed and what operations or functions are used for. Regarding the use of the remote control, it was possible to verify that the main difficulties in its use come from both physical and cognitive problems of the user, as well as the interface of the remote controls not being properly designed for this population, being possible to conclude that these devices have room for improvement to provide a better user experience. In this context, the solutions proposed by the different authors were observed, which are mainly based on the simplification of the interface and the redesign of the buttons. Regarding the interface based on the remote control, it was possible to verify that it can be composed by a set of functional keys and have or not the numerical keypad.

It has also been demonstrated that the remote control can be replaced by a touchscreen device (such as a smartphone), allowing greater flexibility of the new remote control layout according to the user needs. Another suggestion is to use assistive technologies for natural interactions, replacing the “clicking” of the buttons on the remote control by more than one type of input modalities, such as voice commands, gestures or gaze. It can also be replaced by objects such as a cube, which perceives the causal movement, where to rotate the object means to perform a function. However, it must be considered that these solutions also feature their own limitations. Regarding the usefulness of the remote control, it is used in particular to switch channels and volume of the television, preferably using functional keys when compared to numerical keypad. When the remote control is used to explore the contents of the smart tv, the

functional keys are also used. Understanding how the remote control is constituted and realizing what it is used for, the conditions are given to understand the main problems in the use of the remote control and what solutions, or requirements were suggested in the different articles selected for this review. Regardless of the conclusion obtained, it should be considered that this study has the potential to be enriched with a more profound research. The next task is to analyze with a more practical approach, taking into consideration to: Mention the main approaches of the different authors to justify the advantages of using a more simplified remote control interface; Demonstrate examples of remote controls already on the market; Explain in detail the constitution of the different remote controls identified in the studies selected for this review; And cross the data between the impairments in the use of the remote control and the solutions and requirements found in this review.

References

1. Reis, L., Caravau, H., Silva, T., Almeida, P.: Automatic creation of TV content to integrate in seniors viewing activities. In: Communications in Computer and Information Science (2017)
2. Carvalho, D., Silva, T., Abreu, J.: Interaction models for iTV services for elderly people. In: Communications in Computer and Information Science (2019)
3. Silva, T., Abreu, J., Antunes, M., Almeida, P., Silva, V., Santinha, G.: +TV4E: Interactive Television as a Support to Push Information About Social Services to the Elderly. *Procedia Comput. Sci.* 100, 580–585 (2016). <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.09.198>
4. Abreu, J.F., Almeida, P., Silva, T.: iNeighbour TV: A Social TV Application to Promote Wellness of Senior Citizens. *Inf. Syst. Technol. Enhancing Heal. Soc. Care.* 221, 19 (2013). <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-3667-5.ch001>
5. Oliveira, A.P., Vairinhos, M., Mealha, Ó.: Proposal of a Tangible Interface to Enhance Seniors' TV Experience: UX Evaluation of SIX. (2018)
6. Cardoso, R., Rodrigues, A., Coelho, M., Tavares, T., Oliveira, R., Silva, T.: IOM4TV: An AT-based solution for people with motor disabilities supported in iTV. *Commun. Comput. Inf. Sci.* 1004, 99–114 (2019). https://doi.org/10.1007/978-3-030-23862-9_8
7. Ouyang, X., Zhou, J.: How to Help Older Adults Move the Focus on a Smart TV? Exploring the Effects of Arrow Hints and Element Size Consistency. *Int. J. Hum. Comput. Interact.* 35, 1420–1436 (2019). <https://doi.org/10.1080/10447318.2018.1534346>
8. Zhao, R.-Q., Chen, L.-H.: Research on Interface Design for the Elderly. *Commun. Comput. Inf. Sci.* 1226 CCIS, 128–135 (2020). https://doi.org/10.1007/978-3-030-50732-9_18
9. Gomez-Sanz, J.J., Campillo Sanchez, P.: Domain independent regulative norms for evaluating performance of assistive solutions. *PERVASIVE Mob. Comput.* 34, 79–90 (2017). <https://doi.org/10.1016/j.pmcj.2016.08.006>
10. Parada, R., Nur, K., Melia-Segui, J., Pous, R.: Smart Surface: RFID-based gesture recognition using k-means algorithm. In: 12TH INTERNATIONAL CONFERENCE

- ON INTELLIGENT ENVIRONMENTS - IE 2016. pp. 111–118 (2016)
11. Kumar, K.S.C.: Stereo-vision based smart TV control. In: 2015 IEEE International Conference on Computer Graphics, Vision and Information Security, CGVIS 2015. pp. 67–71. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. (2016)
 12. Pereira, L.: Princípios orientadores de design de interfaces para aplicações ITV orientadas para seniores portuguesas, (2013)
 13. Cheng, Y.-W., Chen, L.-H., Liu, Y.-C.: Intuitive interface design for elderly-demented users. In: Meen T.-H. Prior S.D., L.A.D.K.-T. (ed.) Applied System Innovation - Proceedings of the International Conference on Applied System Innovation, ICASI 2015. pp. 675–679. CRC Press/Balkema (2016)
 14. Liberati, A., Altman, D.G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P.C., Ioannidis, J.P.A., Clarke, M., Devereaux, P.J., Kleijnen, J., Moher, D.: The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: Explanation and elaboration, (2009)
 15. Paúl, C.: Envelhecimento ativo e redes de suporte social. *Sociologia*. 15, 275–287 (2005)
 16. Ferreira, S.: Tecnologias de informação e comunicação e o cidadão sénior: estudo sobre o impacto em variáveis psicossociais e a conceptualização de serviços com e para o cidadão sénior. (Tese de doutoramento), <http://ria.ua.pt/handle/10773/12336>, (2013)
 17. Dou, J., Qin, J., Wang, Q., Zhao, Q.: Identification of usability problems and requirements of elderly Chinese users for smart TV interactions. *Behav. Inf. Technol.* 38, 664–677 (2019). <https://doi.org/10.1080/0144929X.2018.1551423>
 18. Pedro Lopez, J., Moreno, F., Popa, M., Hernandez-Penaloza, G., Alvarez, F.: Data analysis from cognitive games interaction in Smart TV applications for patients with Parkinson's, Alzheimer's, and other types of dementia. *AI EDAM-ARTIFICIAL Intell. Eng. Des. Anal. Manuf.* 33, 442–457 (2019). <https://doi.org/10.1017/S0890060419000386>
 19. Cardoso, R., Rodrigues, A., Costa, V., Silva, T., Oliveira, R., Tavares, T.: Improving a Software Framework from an Assistive Technology Application for iTV. Presented at the (2020)

SIX 2.0: uma interface tangível de TV para idosos

António Pinho¹, Mário Vairinhos¹ [0000-0002-4483-8126], Ana Patrícia Oliveira¹ [0000-0003-3234-787X], Óscar Mealha¹ [0000-0002-4564-0496]

¹ Digimedia, Department of Communication and Art, University of Aveiro
antoniopinho@gmail.com, [mariov, apoliveira, oem]@ua.pt

Resumo. O envelhecimento progressivo da população é um fenómeno confirmado da atualidade. Neste contexto, um dos maiores problemas do público sénior é a degradação da sua qualidade de vida no decurso do seu processo de envelhecimento. Assim, a promoção continuada da sua independência e autonomia permitirá a manutenção eficaz da sua integração na sociedade e irá contribuir de forma positiva para o acréscimo da sua qualidade de vida.

A experiência de interação com a TV apresenta-se como uma atividade do quotidiano pouco intuitiva e complicada para a maioria dos seniores. Neste enquadramento, a mediação tecnológica pode desempenhar um papel importante na resolução deste problema.

O cubo SIX é uma interface tangível, sob a forma de um cubo, que possibilita a mudança de canal e a realização de outras ações de interação com a TV, quando uma das 6 faces está voltada para cima, constituindo-se como uma solução alternativa ao telecomando de TV. O presente artigo reporta o processo de ideação e prototipagem do SIX 2.0, uma versão que visa melhorar a proposta de interface tangível original. As funcionalidades, morfologia e estética do protótipo inicial foram aperfeiçoados e foi realizado um estudo de caso com um utilizador final sénior em contexto real de uso doméstico.

Palavras-chave: Interface tangível, Televisão, Cubo, Impressão 3D, Telecomando, Seniores.

1 Introdução

O envelhecimento da população é uma realidade indiscutível e mundialmente transversal. Em 2025 haverá 1.2 biliões de pessoas com mais de 60 anos, o que representa um crescimento de 223 por cento face a 1970. Em 2050 esse número ascenderá a 2 biliões de pessoas [1]. Em Portugal, observa-se uma tendência muito semelhante [2].

O aumento da esperança média de vida pode e deve ser acompanhado pela qualidade de vida dos seniores. Essa qualidade de vida apenas é alcançada se as pessoas forem independentes e autónomas nas tarefas básicas do dia-a-dia. Para que os seniores possam viver no seu domicílio e consigam realizar atividades do quotidiano, é necessário criar condições adaptadas à realidade do meio e às características de cada um. Apesar de, em muitos casos, os seniores terem ao seu dispor tecnologia que os ajudaria tanto no desempenho de determinadas tarefas diárias, como em momentos de

lazer, essas soluções não são adaptadas às suas necessidades. Um exemplo desse tipo de dispositivos é o telecomando de TV.

Os telecomandos de TV atuais dispõem de um grande número de funcionalidades, o que se reflete em interfaces complexas com vários botões e pouco espaçamento entre eles. Este facto, leva a que tarefas tão simples como aumentar o volume ou mudar de canal sejam difíceis de executar por seniores. Outro problema, é o facto de haver uma grande inconsistência entre a disposição dos botões dos controlos remotos das inúmeras marcas que operam no mercado [3].

Existe, porém, um caminho recente de inovação que poderá ser a resposta para promover uma melhor interação entre seniores e interfaces TV. Este caminho advém da emergente tendência de utilizar objetos já disponíveis no meio físico e adicionar-lhes tecnologia, de modo a permitir uma interação mais natural.

2 Trabalho Relacionado

O protótipo SIX demonstra o aproveitamento de interfaces tangíveis para melhorar a qualidade de vida dos seniores, mais concretamente, a sua interação com a TV [4]. O referido protótipo decorre de um projeto que foi desenvolvido por membros da unidade de investigação DIGIMEDIA com financiamento privado da Alticelabs@UA, entre os anos de 2017 e 2018. O SIX é uma interface tangível sob a forma de um cubo, a qual possibilita que os seus utilizadores mudem de canal e realizem outras ações de interação com a TV, através da ação de voltar uma das 6 faces para cima. No âmbito do desenvolvimento do protótipo SIX foram realizados testes de usabilidade num Centro de Dia, os quais demonstraram resultados positivos na interação dos seniores com esta interface tangível. Tendo em vista as potencialidades deste projeto, a presente investigação visa dar continuidade ao mesmo, aproveitando as suas características e potenciando os seus aspetos positivos.

O controlo de dispositivos por voz é, atualmente, uma alternativa aos controlos de interfaces convencionais bastante utilizada no quotidiano, quer em contexto doméstico quer, por exemplo, no mercado automóvel. No âmbito doméstico, ressalva-se o trabalho realizado por bt Aripin e Othman [5] que consiste no controlo de aparelhos domésticos através de comandos de voz. Este projeto utiliza o smartphone como dispositivo de entrada de voz, enviando esse comando para um Arduino que utiliza o seu módulo Bluetooth para processar a receção desse sinal e, finalmente, o emitir para o aparelho com o qual o utilizador pretende interagir.

Outra forma alternativa de controlo remoto é a utilização de eye tracking. Esta é uma tecnologia, através da qual o movimento dos olhos é registado por um mecanismo que identifica para onde o utilizador está a olhar, como também faz um registo da movimentação do foco de um local para o outro [6]. O trabalho de Bissoli et. al [7] evidencia a aplicação da tecnologia eye tracking para controlar e monitorizar uma habitação utilizando a internet das coisas. Através desta interface, os utilizadores podem controlar diversos aparelhos domésticos, tais como sistemas de iluminação, televisão, ventilador e rádio.

3 Metodologia

No decorrer desta investigação foram aplicadas várias abordagens metodológicas para a ideação, desenvolvimento, prototipagem e avaliação do SIX 2.0, por forma a nutrir com rigor o conhecimento gerado com este processo de investigação. Os métodos e/ou técnicas de investigação e desenvolvimento de produto foram o design centrado no utilizador [8], o design de experiência [9] e o goal-directed design [10].

A metodologia que enquadra este estudo conduziu a uma abordagem metodológica composta por vários métodos e técnicas de investigação e desenvolvimento. A dimensão empírica realizada teve três fases distintas: i) entrevistas exploratórias; ii) desenvolvimento do protótipo através de testes e sua configuração; e iii) avaliação através de um estudo de caso em contexto doméstico com utilizador final.

Com o intuito de compreender os hábitos de interação dos seniores com a TV, de realizar a seleção do utilizador final e respetiva habitação para o estudo de caso em contexto doméstico, e de recolher sugestões sobre a interface a ser desenvolvida, foram levadas a cabo 14 entrevistas semiestruturadas.

Após a recolha de informação durante as entrevistas e o estudo exploratório, o estudo empírico entrou numa fase de desenvolvimento e de configuração do protótipo. Tendo em conta as informações recolhidas, foram pensadas as funcionalidades e o design físico do protótipo a ser testado na fase seguinte.

Depois do desenvolvimento do protótipo funcional, foi realizado um estudo de caso, recorrendo a técnicas etnográficas para a recolha de dados. Este estudo foi realizado no ambiente real de interação com utilizador final, tendo como objetivo a caracterização da experiência do utilizador e avaliar a usabilidade do protótipo.

4 Protótipo SIX 2.0

4.1 Arquitetura de sistema

Com o objetivo de criar uma interface funcional para a realização de testes de usabilidade, o hardware que integra o SIX 2.0 foi selecionado, tendo em conta vários requisitos funcionais, os quais se descrevem de seguida:

i) O tamanho e peso do cubo, ou seja, todas as peças de hardware tinham de ter um tamanho e peso reduzido para serem inseridos dentro da estrutura do cubo.

ii) A robustez, uma vez que a interface teria de ser manuseada frequentemente e permitir inúmeros movimentos. Para além disso, os componentes eletrónicos teriam de estar acoplados no interior do cubo de forma segura.

iii) A necessidade da interface possibilitar a realização de várias ações de interatividade entre o utilizador final e a TV, nomeadamente a mudança entre cinco canais de televisão diferentes e a capacidade de ligar e desligar a TV¹.

¹ No estudo de Oliveira et al. [4] a maioria dos participantes vê até 4 canais de televisão. Desta forma, as seis faces dos cubos conseguem incorporar os canais favoritos da maioria dos idosos e a função de ligar e desligar o televisor.

iv) Assegurar um bom emparelhamento com a TV e set-top box (STB) do utilizador final do estudo, para que o teste fosse realizado sem falhas e interrupções de conectividade.

v) A capacidade de armazenamento de dados relativos à interação do utilizador.

vi) A capacidade de autonomia energética durante o estudo, já que teria de ter autonomia suficiente para a totalidade do teste sem que a bateria fosse recarregada.

Para um melhor entendimento da arquitetura do sistema utilizada, apresenta-se de seguida um esquema representativo da mesma (Fig. 1), abrangendo todos os componentes de hardware, bem como todas as ligações existentes entre os mesmos.

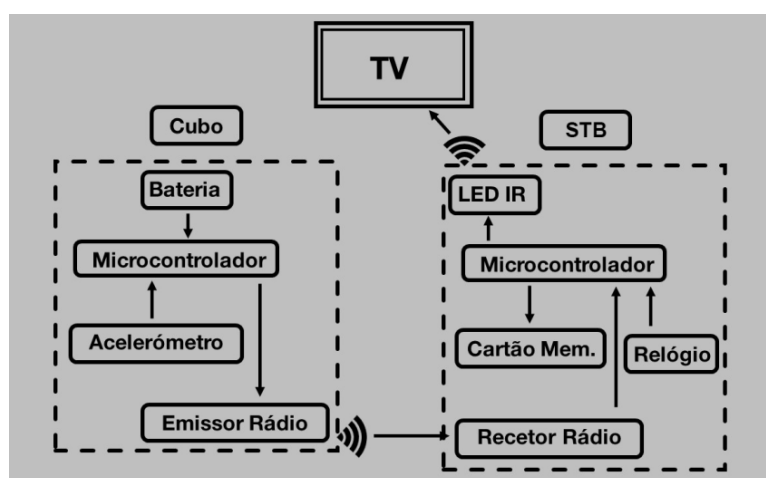


Fig. 1. Arquitetura de sistema do protótipo SIX 2.0

Foram desenvolvidos dois conjuntos de componentes eletrónicos: i) os componentes inseridos no interior do cubo; e ii) os componentes inseridos numa STB.

No que diz respeito aos componentes inseridos no cubo, importa referir que foram utilizados quatro componentes com propósitos distintos. Um dos componentes é o modelo de bateria denominada de Lithium Ion Polymer. Esta bateria com 3.7V e 1500mAh tinha a função de fornecer energia aos restantes componentes do cubo. Outro componente é o microcontrolador modelo ATmega328, desenvolvido pela empresa Arduino, o qual processava a informação proveniente do acelerómetro e controlava o módulo de rádio (RF), enviando para a STB informação relativa à posição do cubo, mais concretamente, a face que estava voltada para cima. O acelerómetro, modelo MMA7260Q $\pm 1.5g - 6g$ Three Axis Low-g, tinha a função de monitorizar a posição do cubo. Por fim, o transmissor de ondas rádio (módulo RF), modelo de 433Mhz, possibilitava o envio da informação processada pelo microcontrolador para um recetor acoplado à STB. A Fig. 2 apresenta todos os componentes eletrónicos que foram posteriormente acoplados no interior do cubo.

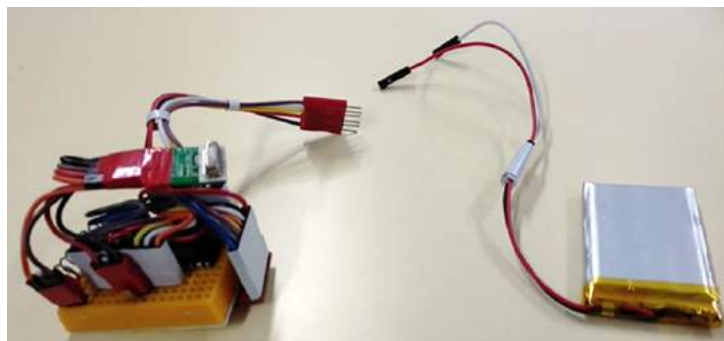


Fig. 2. Componentes eletrónicos colocados no interior do cubo

Quanto aos componentes inseridos na STB (Fig. 3), estes tinham como função a receção da informação proveniente do cubo e o envio desta para a TV. Um desses componentes é o recetor de ondas rádio, modelo de 433Mhz, compatível com o transmissor descrito anteriormente, tendo como função receber as ondas rádio provenientes do cubo. A STB também continha um microcontrolador ATmega328, o qual tinha a função de processar a informação recebida pelo recetor de ondas rádio e controlar o LED emissor de infravermelho, por forma a comunicar à TV a informação recolhida. Por sua vez, o LED emissor infravermelho (LED IR) enviava a informação processada pelo microcontrolador para o recetor incorporado na TV. O cartão de memória armazenava toda a informação relativa aos movimentos do cubo, com o intuito desta ser analisada posteriormente. Por fim, integrou-se um *real time clock*, com o objetivo de gerar dados sobre os momentos exatos (data e hora) relativos às interações do utilizador final do estudo. Essa informação foi processada pelo microcontrolador e armazenada no cartão de memória.



Fig. 3. Componentes eletrónicos acoplados no interior da STB

4.2 Impressão 3D

A primeira etapa do processo de produção do cubo foi a modelação 3D. À medida que se modulou o objeto, foram realizados testes de impressão, por forma a aferir a viabilidade do objeto. No total foram impressas 7 partes distintas, sendo elas as seis faces do cubo e a restante estrutura de suporte, tal como se apresenta na Fig. 4.

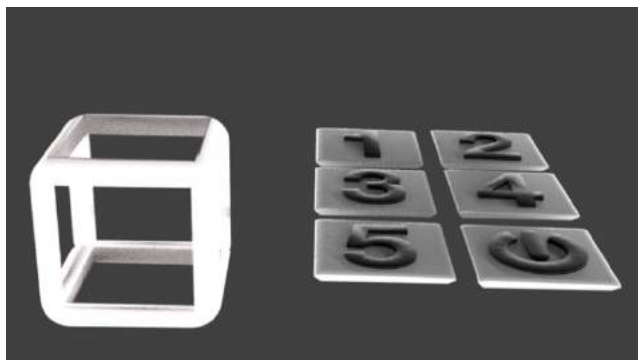


Fig. 4. Desenho 3D das faces e estrutura de suporte do SIX 2.0

Após a impressão, procedeu-se à montagem do cubo. Para que as faces fossem acopladas e removidas rápida e repetidamente, optou-se por utilizar ímãs magnéticos de dimensão reduzida para acoplar as faces à estrutura de suporte. Desta forma, o processo de impressão 3D deu origem a uma interface com as características previamente estipuladas: i) cor branca; ii) informação visual e tátil sob a forma de números (1 a 5) em relevo; e iii) estrutura com dimensões reduzidas (cerca de 7,5 cm de comprimento das arestas). Esta interface possibilita a mudança para cinco canais distintos, como também ligar e desligar o aparelho TV.

5 Conclusão e trabalho futuro

Existe um conjunto de tecnologias emergentes que exploram interfaces não convencionais e que oferecem soluções promissoras do ponto de vista do design de interação, entre as quais se destacam os media tangíveis e tecnologias relacionadas.

Neste estudo, desenvolveu-se um artefacto tangível, baseado num cubo, o qual se apresenta como uma alternativa ao uso do telecomando de TV por parte do público sénior. No processo de ideação, desenvolvimento, prototipagem e avaliação do SIX 2.0, foram aplicadas várias abordagens metodológicas, sendo que cada uma delas contribuiu de forma positiva para todo o processo de investigação e desenvolvimento de um produto que respondesse às necessidades e especificidades dos seniores.

No que diz respeito a perspetivas de trabalho futuro, pretende-se, numa possível extensão do presente artigo, apresentar e discutir os resultados das 14 entrevistas exploratórias e o processo de avaliação do protótipo SIX 2.0, através do estudo de caso realizado em ambiente doméstico com utilizador final.

Outra possibilidade de desenvolvimento do SIX 2.0, seria adicionar mais funcionalidades à interface, tal como permitir aumentar e diminuir o volume da TV e notificar o utilizador quando for necessário recarregar a bateria.

Uma melhoria estrutural que poderia ser implementada, seria a centralização de todo o hardware dentro do cubo, não sendo necessária a utilização da STB, o que resultaria numa simplificação da arquitetura existente.

Por fim, considera-se que seria útil estudar outros grupos de utilizadores, como crianças ou pessoas portadoras de limitações motoras ou cognitivas, por forma a adaptar a interface existente à experiência de interação com a TV desses grupos específicos.

References

1. World Health Organization: World report on Ageing And Health. (2015).
2. Ferreira, P.M., Cabral, M.V., Moreira, A. eds: Envelhecimento na Sociedade Portuguesa: Pensões, Família e Cuidados. Imprensa de Ciências Sociais (2017).
3. Nielsen, J.: Remote Control Anarchy, <https://www.nngroup.com/articles/remote-control-anarchy/>, last accessed 2020/12/03.
4. Oliveira, A.P., Vairinhos, M., Mealha, Ó.: Proposal of a Tangible Interface to Enhance Seniors' TV Experience: UX Evaluation of SIX. (2018). https://doi.org/10.1007/978-3-319-90170-1_10.
5. bt Aripin, N., Othman, M.B.: Voice control of home appliances using Android. In: 2014 Electrical Power, Electronics, Communicatons, Control and Informatics Seminar (EECCIS). pp. 142–146 (2014). <https://doi.org/10.1109/EECCIS.2014.7003735>.
6. Almeida, S., Mealha, Ó., Veloso, A.: Video game scenery analysis with eye tracking. *Entertain. Comput.* 14, 1–13 (2016). <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.entcom.2015.12.001>.
7. Bissoli, A., Lavino-Junior, D., Sime, M., Encarnação, L., Bastos-Filho, T.: A Human-Machine Interface Based on Eye Tracking for Controlling and Monitoring a Smart Home Using the Internet of Things. *Sensors (Basel)*. 19, 859 (2019). <https://doi.org/10.3390/s19040859>.
8. Norman, D.: *The Design of Everyday Things: Revised and Expanded Edition*. Basic Books, New York (2013).
9. Hassenzahl, M.: User Experience and Experience Design. In: Soegaard, M. and Dam, R.F. (eds.) *Encyclopedia of Human-Computer Interaction*. Interaction Design Foundation (2013).
10. Cooper, A., Reimann, R., Cronin, D., Noessel, C.: *About Face: The Essentials of Interaction Design*. Wiley, Indianapolis, IN (2014).



Contenidos interactivos para TVDI destinados a reducir las alteraciones de la marcha en adultos mayores

Magdalena Rosado¹[0000-0003-2519-4780], María José Abásolo²³[0000-0003-4441-3264],
Telmo Silva⁴[0000-0001-9383-7659]

¹ Facultad de Ciencias Médicas- Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador

² Facultad de Informática Universidad Nacional de la Plata (UNLP), Argentina

³ Comisión de Investigaciones Científicas de la Pcia. de Bs. As. (CICPBA), Argentina

⁴ Universidad de Aveiro, Portugal

maria.rosadoa@info.unlp.edu.ar, mjabasolo@lidi.info.unlp.edu.ar, tsilva@ua.pt

Resumen: La inmersión de la tecnología en diversos ámbitos de la vida cotidiana ha permitido facilitar procesos que involucran la calidad de vida de la población mayor independiente. El presente proyecto, involucra el estudio para elaborar una aplicación con contenidos interactivos en TVDi para reducir las alteraciones de la marcha en el adulto mayor. Se abordan las consideraciones para la evaluación de la condición funcional a través de un test, el desarrollo de planes de ejercicio localizados, el proceso a considerar para el diseño funcional que tendrá la aplicación interactiva y la planificación de la evaluación del estudio.

Palabras clave: Adulto mayor independiente, Test de marcha, Plataforma, Ejercicios Interactivos, televisión

1 Introducción

El considerable aumento de la población de adultos mayores trae aparejado un aumento proporcional de enfermedades crónico-degenerativas [5]. En la actualidad, la mayoría de las personas vive hasta la vejez, por lo que una proporción cada vez más grande de la población será de personas mayores [8]. Cambios fisiológicos derivados del envejecimiento pueden provocar caídas que configuran uno de los principales riesgos de generar discapacidad en el adulto mayor [14], es decir, comprometer independencia y autonomía. En la actualidad se presentan nuevos estudios que son empleados en los procesos terapéuticos como son las herramientas digitales para mejorar los movimientos físicos que debe realizar el sujeto.

Presentaron una revisión sistemática de 39 artículos sobre el uso de las nuevas tecnologías para evaluar actividad física y su relación con la salud, los resultados indicaron que la actividad física diurna y nocturna se registra con dispositivos electrónicos inteligentes, estos acoplan sensores de movimiento que permiten una monitorización activa y pasiva, proporcionando la posibilidad de estudiar

evaluación remota y longitudinalmente la actividad física presentando limitaciones [4].

Realizaron una revisión de experiencias que utilizan TIC orientadas a las personas mayores y su envejecimiento activo con el objetivo de mejorar su autocuidado y empoderamiento de la atención de la salud, los resultados mostraron que para la salud las aplicaciones móviles y servicios web fueron las más usadas, también existe una prevalencia del uso de sensores específicos para monitorizar o controlar a los ancianos; y en relación a la televisión interactiva se encontraron soluciones que les permiten configurar fácilmente recordatorios para su atención médica, y programas de entretenimiento para tener bienestar mental y social [11].

El aporte que se pretende realizar en este estudio, va dirigido al campo de la fisioterapia, que consiste en desarrollar una propuesta interactiva permitiendo construir modelos de atención e incorporar planes de ejercicios a distancia, similares a los que se ejecutan en tiempo real a través del televisor.

El resto del artículo se organiza de la siguiente forma: en la sección 2 se muestra las consideraciones del estudio para desarrollar y validar los test que se utilizarán, los planes de ejercicios orientados a reducir las alteraciones de la marcha; sección 3, orienta al diseño funcional de la aplicación interactiva; la sección 4 indica los pasos a seguir para la planificación de la evaluación. Y finalmente la sección 5 síntesis y trabajo futuro del investigador.

2 Consideraciones

2.1. Evaluación de la condición funcional de la marcha de los adultos mayores

Una de las mejores maneras de evaluar el estado de salud de los adultos mayores es mediante la evaluación funcional, la cual provee los datos objetivos que pueden indicar la futura declinación o mejoría en el estado de salud [3].

Para realizar evaluaciones funcionales en los ancianos, es necesario aplicar aquellos test ya conocidos, de fácil aplicación y que estén debidamente validados [1]. A la hora de cuantificar la condición funcional de la marcha de una persona mayor se encuentran una serie de dificultades, pues la mayoría de test propuestos en la literatura han sido desarrollados para la población joven o adulta y son difíciles, inapropiados e inseguros para las personas mayores [13].

Se propone crear y validar los siguientes tests:

- 1) Evaluar a los adultos mayores para identificar si es independiente;
- 2) Conocer la condición funcional de la marcha.

Para que un test sea de gran utilidad debe cumplir las siguientes características: pertinente cuando los parámetros evaluados sean apropiados a la especialidad realizada, tienen validez cuando se mida exactamente lo que se pretende medir, es de fiabilidad por la precisión con la que se obtienen los resultados, posee fidedigno cuando dicho resultado es coherente y reproducible en una nueva aplicación [12].

El protocolo general supondrá las siguientes fases:

- a) Selección de los test que corresponden a la evaluación funcional de la marcha de las personas mayores;
- b) Identificar las escalas de categoría funcional (nulo, leve, moderado, fuerte);
- c) Determinar la valoración funcional de la marcha según la escala de categoría.

2.2. Desarrollo de planes de ejercicios para adultos mayores orientados a reducir las alteraciones de la marcha

Para construir un programa de ejercicios, estos deben seguir ciertos parámetros que mencionan [10][6] y son los siguientes:

- a) Tipo/Modo de Actividad: detalla la actividad a ejecutarse con los grupos musculares involucrados que mantengan contracciones continuas (por un período determinado) que sean de naturaleza anaeróbica o aeróbica;
- b) Duración: variaciones en el tiempo de ejercicio de manera continua o intermitente, dependiendo de la organización de cada sesión y puede ir desde minutos hasta horas;
- c) Frecuencia: número de días a la semana para realizar ejercicio supeditado por la disponibilidad y el nivel de entrenamiento del participante;
- d) Progresión; por ascenso gradual en la dificultad del ejercicio, influenciado por el nivel del participante;
- e) Intensidad: Refleja la velocidad a la que se realiza la actividad, o la magnitud del esfuerzo requerido para realizar un ejercicio o actividad y depende de lo ejercitado que esté cada uno y de su forma física [9];
- f) Densidad de entrenamiento: es la relación entre la actividad y el descanso, considerada tanto como densidad intra-sesión (inter-series; inter-bloques o ejercicios) como densidad inter-sesión (entre sesiones o unidades de entrenamiento) [7].

Los contenidos tendrán una progresión en la ejecución del ejercicio; aumentando los niveles de dificultad, buscando cambios de velocidad y variedad de ejercicios que involucren de cierta manera la diversión del adulto mayor. En este escenario los aspectos considerados para la ludificación del anciano, permitirá potenciar las habilidades que se requiere recompensar en la condición funcional de la marcha, lo que permitiría dinamizar su mejor desenvolvimiento y por consiguiente su calidad de vida.

3 Diseño funcional de la aplicación interactiva

Se quiere llevar a cabo el desarrollo de contenidos interactivos para TVDi que incluya un plan de ejercicios para mejorar o prevenir la condición funcional de la marcha enfocado a adultos mayores que sean independientes. En la figura 1 se presentan las etapas de la aplicación (MarchGymTV) para el desarrollo de un conjunto de tareas que se describen a continuación.

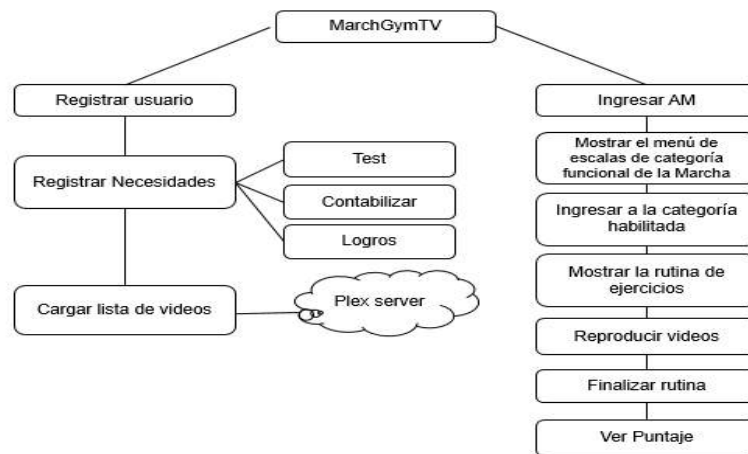


Fig. 1. Diseño funcional de la MarchGymTV

En la plataforma se debe registrar al grupo poblacional de AM que permitirá llevar un control de ingreso y permanencia durante la conexión, para que cuando ingresen observen su nombre y le permite navegar e interactuar. Los AM deben realizar dos test de evaluación que servirá como criterio de selección para realizar la rutina de ejercicios localizados para la marcha (Ver Figura 2 y figura 3) y que estarán cargados en el Servidor NAS (Servidor de Almacenamiento conectado a la red) será el servidor donde instalará la aplicación Plex Server por medio de la cual se gestionarán los contenidos (vídeos) que se almacenarán y se cargarán en la nube.

Para que el AM se sienta motivado después de realizar los planes de ejercicios, la plataforma tendrá insignias asignadas cuando logre cumplir un objetivo, esto corresponde a la mecánica de puntajes para el AM que los consigue. Las insignias serán asignadas de manera automática cuando el usuario cumple cada uno de los logros previamente definidos, cada video tiene una puntuación que se contabilizará por día y semana. Finalizando el día mostrará el total de puntos realizados por video y, al finalizar la semana mostrará el total acumulado.

Para la realización de los ejercicios, tendrá de un equipo de trabajo de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (UCSG)-Ecuador, conformada por Fisioterapeutas, estudiantes y técnicos de apoyo, además se propone seguir los ejercicios para ancianos frágiles [2]



Fig. 2 Circunducción del tobillo
Fuente: <https://bit.ly/378NKXP>



Fig. 3 Ejercicios de doble tarea
Fuente: <https://bit.ly/3oIDfAw>

4 Planificación de la evaluación

Para la evaluación se prevé realizar las siguientes tareas de la figura 4.

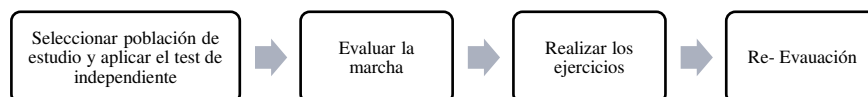


Fig. 4. Estructura de la planificación de la evaluación de la MarchGymTV

En primer lugar, se selecciona la población de estudio y se aplica el test que permita conocer si es independiente el AM que asiste al centro gerontológico Municipal “Dr. Arsenio de la Torre Marcillo” de la ciudad de Guayaquil- Ecuador.

Se realiza la prueba que valore su condición de la marcha para conocer su categoría funcional. Se realiza la rutina de ejercicio recomendada por expertos en fisioterapia Finalizado el tiempo de estudio el AM debe re-evaluarse para conocer si cambio de categoría o se mantuvo en la misma.

En relación a la prueba de funcionamiento se prevé realizar un plan de pruebas que incluirá los tiempos de respuesta del sistema y la estabilidad de las funcionalidades diseñadas en la aplicación, el resultado de esto será un informe de acción de la aplicación cliente.

Para este estudio hay dos grupos de usuarios:

1. Terapeutas de la UCSG; y
2. AM que asisten al centro gerontológico.

5 Síntesis y Trabajo Futuro

El presente trabajo, se describen los estudios previos para una aplicación interactiva en donde se incorpora rutinas de ejercicios para reducirse las alteraciones de la marcha. Se estudian diferentes test de valoración que coadyuven en la construcción o creación de un test que evalué al adulto mayor su independencia y la marcha, validados por expertos en fisioterapia de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil. Además, se propone un plan de ejercicios por tipo de categoría funcional, que le permita la independencia de la capacidad funcional por más tiempo. En relación a la interacción y participación del adulto mayor con los ejercicios se integran actividades con gamificación de forma que obtengan puntuación por cada rutina de ejercicio realizado e insignias a medida que va avanzando.

Bibliografía

1. Baldini, M., Bernal, P. A., Jiménez, R., Garatachea, N.: Valoración de la condición física funcional en ancianos. *Revista Digital EFDeportes*, 103 (2006).
2. Best-Martini, E., Jones-DiGenova, KA.: Ejercicio para ancianos frágiles. *Cinética humana* (2014).
3. Carmenaty, I., Soler, L.: Evaluación funcional del anciano. *Rev. cubana* 18(3) (2002).
4. Collazo, C., Santos, J. G., Bernal, J. G., Cubo, E.: Estado sobre la situación del uso y utilidades potenciales de las nuevas tecnologías para medir actividad física. *Revisión sistemática de la literatura. Atención Primaria Práctica*, 2(6) (2020).
5. Forster, A., Lambley, R., Young, JB.: Is physical rehabilitation for older people in long-term care effective? Findings from a systematic review. *Age Ageing* 39:169-75 (2010).
6. Garber, CE., Blissmer, B., Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, et al.: Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise, Position stand. *Med Sci Sports Exerc* 43(7), 1334-59 (2011).
7. Heredia, JR., Isidro, F., Chulivi, I., Costa, MR., Soro, J.: Determinación de la Carga de Entrenamiento para la Mejora de la Fuerza orientada a la Salud (Fitness Muscular). *EF Deportes*; 27(1), 1-24 (2007).
8. Organización Mundial de la Salud: Informe Mundial sobre el envejecimiento y la salud (OMS) (2015).
9. Organización Mundial de la Salud: Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud (OMS) (2020).
10. Riebe, D.: Exercise Prescription. In: Whaley M. *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. 9th Ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins 161-90 (2014).
11. Rosado, M., Abásolo, MJ y Silva, T.: TIC orientadas a las personas mayores y su envejecimiento activo: una revisión sistemática. En congreso Iberoamericano de Aplicaciones y Usabilidad de la Televisión Interactiva Springer, Cham 134-155 (2019).
12. Sarmiento, I., Calle, C.: Elaboración y aplicación de baterías de test físicos para conformar la selección de atletismo en niños y niñas entre 11 y 12 años de edad, pertenecientes a la escuela de Educación Básica Héroes de Verdeloma, cantón Biblián (2015).
13. Vallejo, N., Ferrer, R., Jimena, I., Fernández, J.: Valoración de la condición física funcional, mediante el Senior Fitness Test, de un grupo de personas mayores que realizan un programa de actividad física. *Apunts. Educación física y deportes* 2(76), 22-26 (2004).
14. Winter, MCS.: Promovendo a saude e prevenindo a dependencia: identificando indicadores de fragilidade em idosos independentes. *Rev Bras Geriatr Gerontol* 10(3), 355-70 (1995).

Usability and UX Evaluations



Uma proposta de ferramenta de avaliação de interfaces de interação para TV Digital

Raoni Kulesza, Rafael Toscano, Richelieu R. Costa, Jaqueline D. Noletto, Gabriel A. Moreira, Francisco P. A. de Medeiros e Carlos E. S. Dias

¹Digital Video Applications Lab - LAVID
Federal University of Paraíba, João Pessoa, Brazil
contato@lavid.ufpb.br

Abstract. Este trabalho apresenta a especificação de uma ferramenta de testes de acordo com padrões de projeto de interação e heurísticas de plataformas de recepção de TV Digital, tais como receptores de TV terrestre e/ou satélite, integrados ou não com redes IP (como por exemplo, o padrão *10-foot-UI*). A solução proposta tem dois módulos principais. O primeiro é representado por uma aplicação Web utilizada para o gerenciamento dos registros e acompanhamento dos relatórios, onde é possível utilizar 21 categorias e 49 métricas de avaliação que podem ser gerenciadas (editadas ou expandidas) associadas para uma avaliação (teste) de um determinado produto ou família de produtos cadastrados neste módulo. O segundo é uma aplicação móvel que utiliza uma estratégia de navegação com wizards, permitindo que direcione o testador em cada uma das etapas da execução de uma avaliação de produto, assim como geração e análise de relatórios.

Keywords: DTV, 10-foot-ui, human-computer interaction, user interface evaluation

1 Introdução

O consumo de conteúdos audiovisuais tem se transformado em uma atividade cada vez mais complexa à medida que novas interfaces de interação, compartilhamento, aumento do poder computacional e diferentes modos de fruição se popularizam. Olhando para novas ferramentas de distribuição de conteúdo como Netflix, Amazon Prime, Apple TV plus, Disney Plus, emissoras como BBC, ABC, CBS, CNN, Rede Globo e fabricantes como Sony, Samsung e LG, fica evidente que tais empresas desenvolveram nos últimos anos produtos e serviços que ampliaram a experiência de "assistir" conteúdo em vídeo pela televisão.

Esses novos produtos e serviços são exemplos de como a produção, distribuição e principalmente a recepção de conteúdo audiovisual é hoje uma atividade mais complexa. É preciso considerar que parte do conhecimento para desenvolver tais produtos é fruto de ações iterativas, caras e sigilosas nessas empresas. Tais conhecimentos técnicos ou metodológicos geralmente não são de domínio público, publicados em revistas científicas, ou mesmo comuns a todos os profissionais da área de software e audiovisual. Como consequência, torna-se um trabalho árduo, às vezes um desafio, organizar os conhecimentos, competências e habilidades para integrar

conteúdo e interfaces em sistemas audiovisuais de complexidade semelhante aos players do mercado.

Pesquisas anteriores identificaram uma lacuna na literatura da área de Interação Humano-Computador (HCI) para auxiliar no desenvolvimento de software para sistemas audiovisuais, aplicações multimídia ou ambientes hipermídia baseados em vídeo [2]. As produções identificadas na revisão da literatura foram sustentadas principalmente por métodos tradicionais de IHC, como o User-Centered Design. Do ponto de vista dos Estudos de Mídia, também houve poucos avanços nos últimos anos. As discussões mais recentes já consideram o engajamento do público, porém, sem integração entre a produção audiovisual, uso de software e características de interação.

Essa pesquisa tem como objetivo propor uma ferramenta que auxilie a avaliação da qualidade das interfaces de interação de sistemas audiovisuais a partir de padrões de mercado. Para alcançar tal objetivo foi realizado um levantamento dos relatórios técnicos e guias de produção dos principais players e tecnologias do mercado com o intuito de compreender quais os critérios e atributos de qualidade são utilizados para produzir tais interfaces. As práticas de mercado identificadas foram adaptadas na forma de critérios de sucesso para compor uma ferramenta de avaliação. A avaliação por critérios pré-estabelecidos é um dos métodos de inspeção de interfaces mais tradicionais na IHC. Apesar da existência de práticas extremamente populares como as heurísticas de Nielsen, estudos relatam a necessidade da criação e utilização de diretrizes ou critérios contextuais para aferir com maior precisão os atributos de qualidade de determinados artefatos [3].

As demais seções deste trabalho estão organizadas da seguinte maneira. A seção dois apresenta o mapeamento dos padrões de design. A seção três descreve a ferramenta e a quarta traz as discussões e os desdobramentos do estudo.

2 Padrões de Design

Nesta seção apresenta-se o estado da arte dos padrões de design para interfaces do tipo *10-foot-UI*, isto é, interfaces gráficas de dispositivos de mídia que são reproduzidos em grandes telas e utilizados a distâncias médias de 10 pés (cerca de 3 metros) pelos usuários. Foi realizado um levantamento dos relatórios e guias de produção da Amazon TV [4]; Android TV [5]; Samsung Smart TV [6]; TV OS apple [7] e LG webOS [8].

A classificação dos dados foi conduzida a partir de três categorias gerais: guias gerais de design; aspectos da navegação e entrada de comandos e dados; recomendações para telas, exibições e fluxos. Este processo foi desenvolvido a partir dos princípios de Grounded Theory [9]. Nessa estrutura metodológica centrada nos dados, costuma-se criar categorias de conexão entre os resultados para ajudar na explicação do cenário como um todo. Com relação às guias gerais de design encontradas nos manuais podemos destacar os aspectos listados abaixo.

Dimensão, resolução de tela e margem de segurança: a resolução padrão recomendada para os projetos de interfaces do tipo *10-foot-UI* é o Full HD (1920x1080) com proporção de 16x9. Em casos específicos onde o sistema comporta também a saída de vídeo em 4k, recomenda-se a renderização dos elementos gráficos no modo de ampliação (2X) ou até (4X). Definida a janela de exibição, o conteúdo inserido deve estar ajustado às margens de segurança. Não há um consenso exato entre os valores apontados pelas empresas, todavia a área de exibição que pode ser inutilizável varia entre 5% a 10% de toda a tela. Majoritariamente essa margem de segurança apresenta um maior recuo nas laterais.

Sobre o uso de cores na interface, recomenda-se: utilizar cores com menor saturação, por exemplo, na paleta de cores do material design recomenda-se os tons de 600 a 900 para interfaces de TV; as cores frias (azul, roxo e cinza) são mais recomendadas do que as cores quentes para os elementos de interface; É recomendado também utilizar taxas de contrastes mais próximas de 7:1 nos elementos para atender padrões de acessibilidade; é preciso verificar também a compatibilidade entre o perfil de cor de criação das imagens e o de exibição; Imagens geradas em 4k no padrão P3 ou Rec 2020 podem sofrer perdas ao serem exibidas no perfil (sRGB) ou Rec 709 do Full HD.

Tipografia: Com relação a tipografia recomenda-se a utilização de fontes nas famílias sem serifa; para a dimensões de tela Full HD, recomenda-se não utilizar valores inferiores a 20 pontos; aplicar diferentes estilos, espessuras e tamanhos de fontes para diferenciar níveis de informação na interface. Os guias de desenvolvimento recomendam também que os estilos devem ser testados em diversos dispositivos de reprodução e garantir que à distância média de dez pés (aproximadamente 3 metros) todos os objetos estejam visíveis.

Interfaces de navegação: Existem diversos modos de projetar a navegação de conteúdo em uma interface do tipo *10-foot-UI*. Podemos classificá-las em métodos procedurais ou orientados a elementos. Um bom sistema de navegação deve oferecer as duas estratégias de navegação, ficando a cargo do usuário atribuir o uso que lhe convém. Com relação ao uso de métodos procedurais, como o D-pad ou gestos (toque, swipe e clique), devem ser projetados um percurso de foco e seleção claro. O caminho para sair de um item em seleção para outro elemento deve ser claramente previsível e intuitivo ao usuário. As interfaces orientadas a elementos estão disponíveis por meio de cursores apontadores ou interfaces de voz que acionam quaisquer elementos disponíveis no sistema, visíveis ou não na interface. Para garantir o acesso a recursos do sistema com os apontadores, recomenda-se a utilização de áreas de seleção maiores para reduzir a necessidade de precisão do clique. Com relação a interfaces de voz, recomenda-se o uso de termos objetivos e atrelados a ações. Quando a ação não for possível de modo direto recomenda-se apresentar uma lista de equivalências dentro do sistema.

Foco e seleção: Os elementos navegáveis dentro de uma interface do tipo *10-foot-UI* devem estar dispostos em uma estrutura de estados de foco e seleção. Os elementos dentro de uma interface podem assumir até cinco estados visualmente distintos, são eles: focado, desfocado, em destaque, selecionado e desativado. Para garantir a navegação dos usuários recomenda-se que: os elementos em foco e opções

alternativas estejam claramente identificados; aplicar sempre que possível transição entre os estados dos elementos; ofertar feedback sonoro para ações; delimitar que as ações atribuídas aos eixos X e Y estejam claras e se mantenham consistentes ao longo do sistema; o movimento do foco seja coerente com a direção escolhida no controle; quando o usuário sair de uma subseção a seleção mãe deve estar em foco.

Entrada de texto: A primeira questão sobre este item é minimizar ao máximo o preenchimento de campos de texto ao longo do sistema. Quando necessário, as estratégias que podem melhorar esta experiência são: prever respostas ou ações comuns e ofertar em forma de botões; permitir a entrada de texto por captura de voz; utilizar o teclado virtual do próprio sistema para manter consistência com as demais aplicações ou mesmo o pareamento com dispositivos secundários como smartphones e tablets; utilizar recomendação de conteúdo digitado; ofertar resultados preliminares de busca; permitir a conexão de periféricos externos e adaptar a interface para tal.

3 Proposta de ferramenta de Avaliação

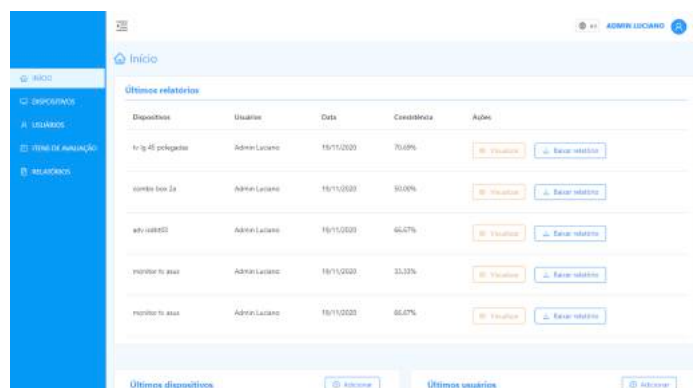
A partir da revisão dos manuais e guias técnicos foram organizados critérios de sucesso para compor a avaliação das interfaces. Esses critérios resultaram nas regras de negócio por trás de uma ferramenta de avaliação multiplataforma. As etapas consideradas para a inspeção utilizando a ferramenta são: (1) Cadastro de administradores e testadores; (2) cadastro de dispositivos no sistema; (3) liberação do dispositivo ou produto para teste; Inspeção do produto; (4) Geração automática do relatório. As etapas listadas são executadas a partir de dois módulos: (1) O módulo Web criado para auxiliar os administradores a cadastrar os testadores, dispositivos e itens de avaliação; (2) O módulo mobile, criado para auxiliar o testador na avaliação dos produtos ao longo de toda a interface.

3.1 Módulo Web: gerenciamento da avaliação

Neste módulo um painel administrativo permite o administrador de testes gerenciar quatro entidades: usuários, dispositivos, itens de avaliação e relatórios. Desse modo o administrador poderá cadastrar um testador, um novo dispositivo, adicionar quais os itens de avaliação devem ser utilizados e por fim visualizar o relatório dessa inspeção.

A administração de dispositivos e itens de avaliação são as funcionalidades mais relevantes do sistema. A administração de dispositivos permite o cadastro de uma família de produtos que possui determinado mapa de navegação base e que pode ser reutilizado para produtos similares de uma mesma linha. Já a administração de itens de avaliação permite o reuso de itens e métricas de avaliação automaticamente uma vez que os itens representam uma base de conhecimento a partir dos estudos dos padrões na área.

O sistema web foi desenvolvido baseado numa arquitetura de N camadas, com implementação utilizando tecnologias front-end e back-end Web baseadas em Javascript (NodeJS e ReactJS) e banco de dados MongoDB.



The screenshot shows a web dashboard with a blue sidebar on the left containing navigation options: INÍCIO, DISPOSITIVOS, USUÁRIOS, TIPO DE AVALIAÇÃO, and RELATÓRIOS. The main content area is titled 'Início' and 'Últimos relatórios'. It contains a table with the following data:

Dispositivo	Usuário	Data	Consistência	Ações
Tr 32 polegadas	Admin Luciano	18/11/2020	70,00%	Visualizar Baixar relatório
Combo box 2a	Admin Luciano	18/11/2020	90,00%	Visualizar Baixar relatório
Box Android	Admin Luciano	18/11/2020	66,67%	Visualizar Baixar relatório
Monitor tv 45"	Admin Luciano	18/11/2020	33,33%	Visualizar Baixar relatório
Monitor tv 45"	Admin Luciano	18/11/2020	66,67%	Visualizar Baixar relatório

At the bottom of the table, there are sections for 'Últimos dispositivos' and 'Últimos usuários', each with an 'Atualizar' button.

Fig. 1. Dashboard módulo web

3.2 Módulo Mobile: Execução da avaliação

O foco do módulo mobile é o usuário testador. A jornada de uso da aplicação prevê que o usuário navegue por conjunto de telas facilitadoras (wizards) que o auxiliem na verificação dos itens cadastrados. Ao final da jornada de navegação pelas telas e preenchimento de questionário, inclusão de observações e envio de registro de fotos, o testador poderá gerar um relatório que pode ser compartilhado ou salvo para posterior consulta. Esse relatório avalia itens como consistência geral e detalha tela a tela os critérios alcançados e não alcançados.

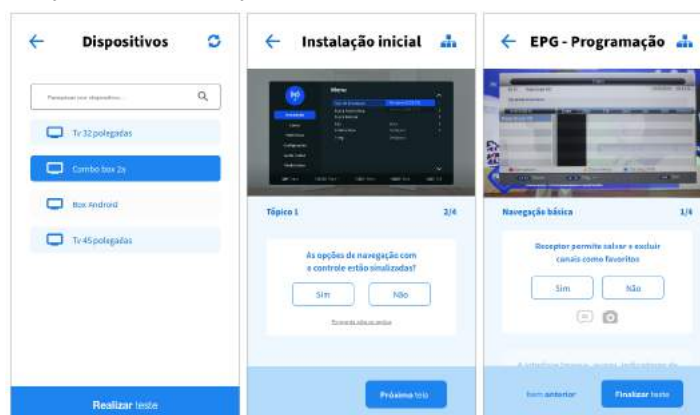


Fig. 2. Telas do módulo web: Lista de dispositivos e avaliação da interface

O módulo mobile facilita a aplicabilidade num contexto de testes de domínio específico (dispositivos como aparelhos de TV Digital, receptores e media centers) sem grande esforço ou conhecimentos avançados de testes de software ou usabilidade, característica importante quando a equipe de avaliação de qualidade de produto não é especialista no tema. A arquitetura do sistema é baseada no modelo SPA (do inglês, Single Page Application) utilizando a tecnologia para desenvolvimento de aplicações móveis React Native e integração com uma API REST do módulo Web.

4 Conclusão

Este trabalho descreveu uma proposta de ferramenta de avaliação de interfaces de interação de sistemas audiovisuais. Para tal, foi realizado um mapeamento de padrões de interface do *tipo 10-foot-UI* de players de mercado e projetado uma aplicação com foco em dois usuários principais, administradores e testadores. O sistema foi desenvolvido e testado internamente quanto a seu funcionamento em ferramentas automatizadas e através de uma avaliação de dois produtos de uma empresa do mercado brasileiro. Esta avaliação, mesmo que preliminar possibilitou os seguintes aprendizados: (a) a organização da hierarquia através das estratégias propostas apresentou-se como uma abordagem clara e viável para a implementação final do serviço em setores de controle de qualidade e produto; (b) O desafio inicial, de IHC, de estabelecer a inspeção de qualidade com padrões de mercado foi contornado de forma satisfatória; (c) a lógica da ferramenta e dos critérios implementados podem ser replicados a itens como funcionamento básico (dispositivo liga, reconhece sinal) e acessibilidade. Percebe-se também que a ferramenta gerada ao longo dessa pesquisa, mesmo que inicial, pode beneficiar outros domínios, uma vez que o conceito de Gestor e executor e inspeção de itens é utilizado em questões de segurança e saúde, por exemplo. Os impactos destes elementos ficam a cargo de estudos futuros, na continuação desta pesquisa.

Referências

1. Becker, V., Abreu, J., Nogueira, J., Cardoso, B. (2018). O desenvolvimento da TV não linear e a desprogramação da grelha. *Observatório (OBS*)*, 12(1), 199-216.
2. Toscano et. al (2019) HCI Methods and Practices for Audiovisual Systems and Their Potential Contribution to Universal Design for Learning: A Systematic Literature Review. *Theory, Methods and Tools. HCII 2019*. Springer, Cham.
3. Hermawati, S., & Lawson, G. (2016). Establishing usability heuristics for heuristics evaluation in a specific domain: Is there a consensus?. *Applied ergonomics*, 56, 34-51.
4. Amazon, “Design and User Experience Guidelines | Amazon Fire TV,” (2018). [Online]. Disponível em: <https://goo.gl/TEr87Q>.
5. Google, “Introduction - Android TV,” Android Tv. [Online]. Disponível em: <https://goo.gl/Aqe3oV>.
6. Samsung, “Design | SAMSUNG Developers,” Design your app for Samsung Smart TV, (2015) [Online]. Disponível em: <https://goo.gl/vNpvWj>.
7. Apple, “Human Interface Guidelines” tvOS Design Themes, (2018) [Online]. Disponível em: <https://goo.gl/mdbDmB>.
8. LG Developer | webOS TV :: Design Principles,” Design principles, (2016). [Online]. Available: <https://goo.gl/xC7Wzm>.
9. Tarozzi, M. (2016) *O que é a grounded theory*. Petrópolis - RJ: Editora Vozes.

Canal Social: desenvolvimento e avaliação de uma aplicação de TV Interativa voltada para serviços sociais no contexto de governo eletrônico brasileiro

Raoni Kulesza, Rafael Moura Toscano, Kellyanne Carvalho Alves, Richelieu Costa, Roberto F. da Nóbrega, Madrilena Feitosa e Guido Lemos de Souza Filho¹

¹Digital Video Applications Lab - LAVID
Federal University of Paraíba, João Pessoa, Brazil
contato@lavid.ufpb.br

Abstract. Este trabalho apresenta o desenvolvimento de uma aplicação de TV Digital denominada “Canal Social”, que foi elaborada pela UFPB em parceria com o Governo Federal do Brasil. O objetivo da solução foi aprimorar a comunicação entre o poder público e os beneficiários dos programas sociais oferecendo conteúdos audiovisuais com informação, entretenimento e prestação de serviço a essa camada da sociedade. Adicionalmente, também são apresentados a metodologia e resultados de uma avaliação utilizando testes de campo do uso do aplicativo por usuários com o intuito de mapear os perfis que constituem uma possível audiência da aplicação e compreender melhor a experiência desses usuários.

Keywords: TV Digital Interativa; SBTVD; Ginga; governo eletrônico; Bolsa Família.

1 Introdução

O atual contexto tecnológico e convergente proposto pela integração de diferentes plataformas e dispositivos digitais provoca uma reconfiguração dos produtos e estimula a geração de novos modelos comunicacionais. Nesse contexto, é importante citar a sociedade em rede definida por [1], que configura uma nova economia como informacional, global e em rede. Tal modelo é viabilizado a partir de lógicas participativas que surgem com a inserção de novas ferramentas caracterizadoras de diálogos e interações entre as audiências ativas, segundo [2]. Essas audiências ativas são integradas por pessoas e grupos sociais interativos e participativos de colaboradores e cooperadores dos debates sociais, políticos, econômicos e culturais por meio de canais de publicação e compartilhamentos de informações em rede e os produtores de conteúdo multimídia. Dessa forma, é possível uma maior aproximação e conhecimento das audiências consumidoras dos produtos audiovisuais, podendo estabelecer um envolvimento não somente no momento de utilizar as aplicações multimídia, mas já na sua elaboração e produção.

De acordo com [3], uma aplicação multimídia é definida como um software que possui interação com o usuário com pelo menos um objeto de mídia. Adicionalmente, tais objetos podem ser dispostos em hierarquias de composições estruturadas e podem

ser relacionados com um modelo de ação baseado em eventos para possibilitar a interação e navegação. Assim, a concepção dessas aplicações também deve envolver um processo de produção de mídias e tratar a questão da interação humano-computador (IHC), conforme estabelece [4] e qualidade da experiência do usuário (do inglês, Quality of Experience – QoE), na visão de [5].

Este trabalho apresenta o “Canal Social”, aplicativo de TV Digital Interativa, desenvolvido por uma parceria entre o LAVID/UFPB e o Governo Federal brasileiro. O principal objetivo do aplicativo é estabelecer uma comunicação direta das políticas e programas sociais do governo junto à população beneficiária dos serviços governamentais na busca de facilitar o acesso às informações e estimular a geração de competências e desenvolvimento social, a partir de conteúdos audiovisuais com informação, entretenimento e prestação de serviço. Além disso, o trabalho apresenta uma avaliação a partir de testes de campo do uso do aplicativo, por parte desse público-alvo, com a ideia de conhecer como essa audiência interage com a solução proposta, buscando compreender melhor os perfis que constituem tais usuários e a sua experiência com a aplicação.

2 Aplicação Canal Social

O aplicativo “Canal Social” surgiu em 2015 por meio de um projeto idealizado pelo extinto Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome com o objetivo de fornecer às famílias de baixa renda informações sobre os programas sociais do Governo Federal, juntamente com outras funcionalidades adicionais.



Fig. 1a. Protótipo 1



Fig. 1b. Protótipo 2

Desde o início, a solução foi planejada para funcionar em uma plataforma de TV Digital, baseada no middleware Ginga e nas linguagens NCL e Lua. A elaboração da arquitetura inicial foi realizada seguindo duas etapas: levantamento dos requisitos e análise de cenários. Na primeira etapa, ocorreu uma discussão e análise de requisitos por meio de técnicas de elicitación de requisitos. Posteriormente, foram propostos 2 protótipos, onde foi adotada a identidade visual do Protótipo 1 (Figura 1a) e modelo de interação do Protótipo 2 (Figura 1b).

Durante a segunda etapa, ainda em 2015, houve a definição de uma arquitetura de informação baseada em cenários que foram definidos pelo governo, que representou a

análise inicial dos requisitos do sistema. Nessas primeiras versões, é possível destacar: 1) priorização da exibição em telas com aspecto 4:3 (presentes em televisores analógicos e ainda maioria no país, naquele ano); 2) possibilidade de indivíduos com baixa alfabetização utilizarem recurso de narração por síntese em voz para navegação na aplicação, e 3) capacidade de acessar um calendário de pagamentos, a partir de uma identidade do cidadão ou localizar postos de assistência social, a partir de código postal. Ambas as consultas utilizavam uma base local (sem canal de retorno).

Entre 2016 e 2018, por causa das mudanças de equipe e estrutura do governo, surgiram propostas para evoluir o aplicativo, tanto no projeto gráfico, visando dar melhor suporte a uma versão para televisores com aspecto de tela 16:9 (Figura 2a e 2b), como acréscimos de funcionalidades adicionais, que procuram ajudar a satisfazer as necessidades dos beneficiários a respeito de temas de novos programas sociais, como o “Criança Feliz” (Figura 2c), que incluiu receitas culinárias saudáveis e de baixo custo (Figura 2d), jogos educativos direcionados ao público infantil e galeria de vídeos com filmes e campanhas públicas.



Fig. 2a. - Menu principal de 2016



Fig. 2b. - Menu principal de 2017

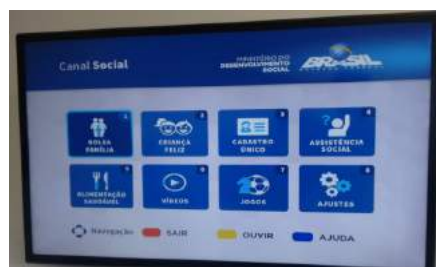


Fig. 2c. Menu principal de 2018



Fig. 2d. Tela com as receitas do programa Alimentação Saudável

A versão atual da aplicação foi desenvolvida em 2019 (Figura 3). Além da adequação da nova identidade visual do Governo Federal, também foram realizados diversos ajustes para facilitar a modularidade dos conteúdos no cenário de atualização periódica e alcançar o nível 2 de conformidade em acessibilidade (ou “AA” do W3C) nos quesitos visuais da interação, segundo [6].

Uma mudança que reflete esses dois focos de trabalho foi o redesign do menu principal da aplicação com alteração no seu modo de interação e organização, com o

intuito de flexibilizar a adição de novos itens (tela do lado direito da Figura 4). Tal mudança foi realizada uma vez que a representação anterior (grid fixo) permitia apenas a utilização de oito itens.

Outro fator motivador é que, caso decida acrescentar novos conteúdos e/ou serviços futuramente, a aplicação estará apta para receber novos módulos de conteúdo. A principal mudança de acessibilidade foi adicionar e diferenciar os botões com brilho, cor, texto e dimensão, ao invés de apenas foco (selecionados) por diferença de brilho. Essas escolhas permitiram que o contraste de itens saísse de 1:46:1 para 5:19 (Tela do meio da Figura 4).

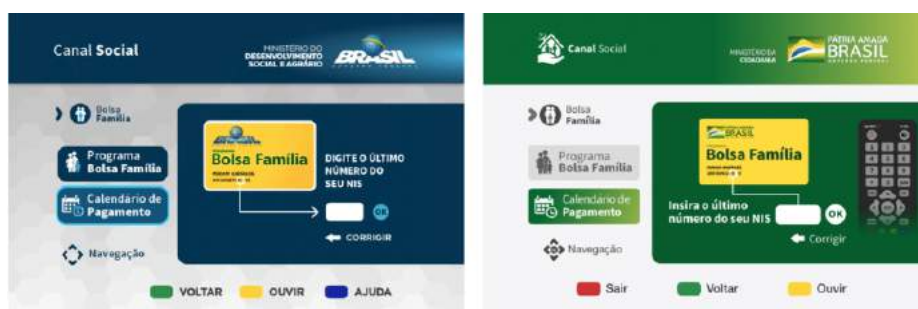


Fig. 3. Atualização (lado direito) da aplicação na versão de 2019



Fig. 4. Telas com mudanças na versão da aplicação de 2019

3 Pesquisa de Campo: procedimentos metodológicos

Após concluída a fase de desenvolvimento do aplicativo, deu-se a pesquisa de campo que objetivou aplicação de testes de usabilidade com os beneficiários de programas sociais do governo federal, em João Pessoa, com vista a compreender como essa audiência interage com o Canal Social. A metodologia aplicada na pesquisa de campo possuiu uma natureza de pesquisa aplicada com abordagem quali-quantitativa. O tipo de amostragem foi a probabilística por meio da técnica de amostra estratificada aleatória. A escolha desse método foi baseada na vantagem dessa amostra estratificada frente a outros tipos de amostragem no quesito relativo ao aumento da representatividade devido possibilitar a estratificação do universo estudado. A intenção não foi apenas quantificar os dados mensuráveis da amostra,

mas também analisar motivações, atitudes e comportamentos da audiência estudada, diante dos conteúdos interativos do aplicativo.

As seguintes atividades foram realizadas: planejamento das ações; seleção e treinamento da equipe de testes; criação de roteiro de testes; organização e produção da logística dos testes de campo; avaliação e ajustes necessários no desempenho do aplicativo; análise de dados; mapeamento de perfis dos usuários; seleção e recrutamento dos beneficiários; aplicação de testes de campo; análises e inferências dos resultados. Essas atividades foram realizadas entre fevereiro de 2019 e fevereiro de 2020, durante 4 etapas. A aplicação dos testes de usabilidade em laboratório ocorreu durante 7 dias no mês de dezembro de 2019 e os testes de campo foram realizados durante 12 dias entre os meses de janeiro e fevereiro de 2020.

A primeira etapa da pesquisa para delimitação da realizou um mapeamento dos perfis que compunham a amostra probabilística aleatória estratificada a partir do levantamento e estudo de uma base de dados que continha cadastros de beneficiários de programas sociais do Governo Federal na cidade de João Pessoa, Paraíba, no mês de maio de 2019. Tal abordagem é semelhante à utilizada pelos institutos de pesquisa de opinião brasileiros: IBGE e IBOPE. Assim, adotou-se os critérios de sexo (masculino e feminino), idade (4-11; 12-17; 18-24, 25-34; 35-49 e 50+), classe econômica (DE) e nível de instrução (Ensino Fundamental Incompleto, Ensino Fundamental Completo, Ensino Médio Incompleto, Ensino Médio Completo, Ensino Superior Incompleto e Nenhum) para definição de 6 grupos de perfis da audiência.

O universo da pesquisa foi composto por 404.614 pessoas cadastradas de um total de 96.022 famílias. Porém, foram consideradas apenas 399.351 por conta da exclusão de pessoas de 0 a 4 anos de idade. Devido às limitações de custo e prazo, foi definida uma margem de erro de 10% e confiabilidade de 95%, que na população considerada foi necessário um tamanho de amostragem de no mínimo 96 pessoas, porém a equipe conseguiu atingir um total de 131 pessoas na execução dos testes.

A segunda etapa teve como objetivo refinar a metodologia de teste, realizando: 1) testes internos para avaliar a aplicação para a execução de cada tarefa que estariam presentes nos testes em campo e corrigir erros e propor melhorias; 2) teste de ensaio com usuários com perfis parecidos com a audiência escolhida para treinar a equipe, testar os roteiros desenvolvidos, contar a média do tempo gasto pelos usuários em cada sessão teste (pré-teste, teste e pós-teste) e testar os equipamentos e captação.

Na terceira etapa, ocorreu o planejamento e produção da logística dos testes, recrutamento dos participantes da audiência e aplicação em campo. A aplicação dos testes de usabilidade do aplicativo aconteceu entre os dias 21 de janeiro de 2020 e 13 de fevereiro de 2020 num total de 12 dias (91 horas). Os testes de campo compreenderam 3 sessões. Na sessão pré-teste, os participantes responderam um formulário que coletou informações do perfil tecnológico do usuário dividido em 3 blocos: 1) informações gerais; 2) competências e conhecimentos e 3) personalidade, que totalizava 21 perguntas. As informações eram preenchidas por um membro da equipe usando um tablet. Na sessão teste, os beneficiários usavam o aplicativo por meio do roteiro com 10 tarefas que contemplavam todos os recursos interativos oferecidos. O aplicador nessa etapa em voz alta falava a descrição e os passos para a realização das tarefas. Ele ficava ao lado observando e anotando o tempo estimado

gasto em cada tarefa e ao final de cada uma perguntava se o usuário sentiu alguma dificuldade na execução. Em seguida, o participante era direcionado a outra pessoa da equipe para responder o roteiro do pós-testes em que o participante analisava cada tarefa a partir dos quesitos de: 1) navegação e uso; 2) documentação (informações textuais) e ajuda (para o caso da audiodescrição que está disponível em todos os recursos interativos por meio opção “Ouvir”) e 3) usuário e produto (aspectos gerais) e (aspectos específicos) da aplicação.

Já na quarta etapa, foi realizado um tratamento, análise e interpretação inicial dos dados coletados durante os testes realizados na terceira fase.

4 Avaliação

Após a análise de avaliação e interpretação dos resultados, elencou-se as 7 principais considerações sobre a avaliação da aplicação. A solução apresentou resultados satisfatórios nos quesitos de usabilidade e navegação, onde a maioria julgou como fácil e muito fácil. No quesito “Documentação e Ajuda”, o Canal Social demonstrou um percentual grande de compreensão das informações faladas, obtendo números positivos (acima de 60%). Esse quesito se refere às recomendações fornecidas em áudio por meio do recurso de audiodescrição na função “Ouvir”.

Nos testes aplicados, os participantes apresentaram um excelente nível de capacidade na realização das 10 tarefas definidas, atingindo um percentual entre 91,6% e 100% de sucesso, ou seja, nenhuma atividade proposta pelos recursos interativos do aplicativo proporcionou grande dificuldade de realização. A tarefa sobre o recurso de ajustes das preferências foi a que os participantes demonstraram mais dificuldade na realização com o menor número (91,6%) e, deste percentual, 90,8% não apresentaram nenhuma dificuldade; 3,1% sentiram dificuldade para encontrar opções e 1,5% tiveram dificuldade em entender o conteúdo, principalmente na compreensão do ícone “corrigir”, utilizado para edição de uma caixa de texto com o uso de setas direcionais do controle remoto.

Em relação aos aspectos gerais da aplicação, 85,5% dos beneficiários consideraram que a apresentação das telas da aplicação é atrativa e ajuda no uso, 84% julgaram que as informações textuais e/ou auditivas são claras e compreensíveis e 78,6% consideraram rápido encontrar informações no Canal Social. A percepção da resposta de uma ação realizada na aplicação foi avaliada como fácil para 53% dos participantes, ou seja, a aplicação demonstra um design eficiente com boa compreensão e funcionalidade das telas e recursos com fácil navegação e uso.

No aspecto conteúdos oferecidos, 74,8% dos participantes julgaram interessantes e 19,1% muito interessantes, representando um total de 93,9% dos usuários dos testes. A partir dos resultados da avaliação, é importante ressaltar que o aplicativo despertou curiosidade e interesse de outros beneficiários que estavam nos locais de realização dos testes. Grande parte deles perguntava à equipe quando começaria a usar em suas casas e se também haveria uma versão do aplicativo para celular. Muitos demonstraram surpresa por haver a possibilidade de eles serem consultados antes do lançamento do aplicativo e assim poderem expressar suas reais necessidades.

5 Considerações finais

Este trabalho apresentou o aplicativo para TV Digital “Canal Social”. Desenvolvido desde 2015, atualmente a solução encontra-se na sua 6.a versão com funcionalidades de acesso a informações sobre vários programas sociais do Governo Federal, acesso ao calendário de pagamentos de benefícios, localização de pontos de atendimento social, jogos educativos para o público infantil, disponibilidade de reprodução de vídeos de campanhas publicitárias do Governo, filmes e acesso a um acervo de receitas culinárias para uma alimentação saudável e de baixo custo.

A solução também apresenta opções de acessibilidade como o uso guiado por voz e utilização de recomendações do W3C. Esta última versão também teve uma avaliação inicial, com resultados positivos, a partir de uma amostra de 131 usuários que representam o público-alvo para o software no contexto de uma capital na região Nordeste do Brasil. Este público é constituído em grande parte por pessoas com baixo nível de instrução e a audiodescrição ajuda na facilitação da navegação e compreensão dos recursos e informações oferecidas.

Em relação a trabalhos futuros, além de testar a capacidade de atualizar a aplicação e seus conteúdos, utilizando a rede de difusão terrestre, é previsto também a inclusão de funcionalidades adicionais alinhadas aos interesses dos usuários e serviços como: agendamento de consultas médicas, agendamento da atualização do Cadastro Único, via aplicativo da TV e celular (realizado manualmente hoje em dia), lista atualizada de oportunidades de emprego e cursos, bem como o desenvolvimento de uma versão para celulares. Essas novas possibilidades parte da observação e sugestões feitas pelos próprios usuários durante os testes de campo. Adicionalmente, também é importante a necessidade da aplicação dos testes em outras regiões brasileiras.

Referências

1. Alves, K. C., 2019 Audiências ativas no Brasil e Espanha: telejornalismo e colaboração. Tese de Doutorado – Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Artes e Comunicação, Programa de Pós-Graduação em Comunicação, Recife, 356f.
2. Castells, M., 2016. A Sociology of Power: My Intellectual Journey Annual Review of Sociology 2016 42:1, 1-19
3. Pleuss A., Hussmann H., 2011. Model-Driven Development of Interactive Multimedia Applications with MML. Studies in Computational Intelligence.
4. Meixner B., 2017. Hypervideos and Interactive Multimedia Presentations. ACM Comput Surv 50:1–34.
5. Kilkki, K., 2008. Quality of Experience in Communications Ecosystem. J. UCS, vol. 14, no. 5, pp. 615–624.
6. WCAG2. 2019. Web Content Accessibility Guidelines 2.1. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/> Acesso em 01/12/2020.



UX Evaluation of an iTV natural language interaction system using an open methodology

Juliana Camargo¹[0000-0002-7537-5697], Jorge Ferraz de Abreu¹ [0000-0002-0492-2307],
Rita Santos²[0000-0001-9741-6210], Pedro Almeida¹[0000-0001-5878-3317],
Pedro Beça¹ [0000-0001-7332-4901] and Telmo Silva¹ [0000-0001-9383-7659]

¹ DigiMedia, Department of Communication and Art, University of Aveiro,
3810-193 Aveiro, Portugal

² DigiMedia, Águeda School of Technology and Management, University of Aveiro,
3754-909 Aveiro, Portugal
{julianacamargo, jfa, rita.santos, almeida, pedrobeca,
tsilva}@ua.pt

Abstract. A substantial number of smartphone applications have emerged to interact with Smart TVs, set-top boxes or media players, in which voice interaction features started to be common. Voice commands and especially natural language interaction (NLI) may allow an easier navigation on TV systems as well as agile access to linear or non-linear content (made available by the TV operator), avoiding the need to navigate between structured menus or to resort into text insertion, which is always a challenging task when using remote controls. However, the User eXperience (UX) of current NLI systems for the TV domain is not yet satisfactory, which leads users to still not consider this type of interaction as a real substitute of the remote control. In this sense, the main purpose of this paper is to present the results obtained from the application of an UX evaluation approach, supported by an open methodology which considers instrumental and non-instrumental qualities, as well as emotional dimensions. This evaluation methodology is specifically suited for the UX analysis of systems and applications in the TV ecosystem – in this case a system for Natural Language Interaction with the TV provided via a mobile app. The results of the evaluation, carried out in a real context of use and, showed that the system allowed users a fluid experience. This empirical study also aims to provide contributions to deliver more dynamic and suitable NLI systems for TV interaction.

Keywords: User Experience, Voice Interaction, Television, Mobile Application

1 Introduction

Technological advances in the TV domain have made possible the use of secondary devices, especially smartphones, not only to improve the TV ecosystem and the entertainment related activities in the living room [1], but also to facilitate the interaction between the user and interactive TV (iTV) systems. Some commercial voice assistants

such as Google Assistant or Alexa and specifically TV-designed voice interaction systems like Bixby allow to navigate an increasingly complex set of features and applications available on Set-top boxes (STB) or Smart TVs [2] and to search for a certain content in an agile way. However, the true potential of NLI, allowing a dynamic that comes close to a conversational style is still not fully adopted in the TV domain, being the correspondent interactions mainly limited to voice commands. This reflects that technical advances should be made to turn the interaction more user friendly and anthropomorphic, which may lead to an improvement in the overall User eXperience (UX).

In this sense, the main objective of this paper is to present the results gathered from the UX evaluation of an NLI system specifically designed for a commercial iTV platform, composed by a mobile app and the system TV interface. After this introductory section, the paper is structured as follows: section 2 presents the related work on UX evaluation methods used in the TV ecosystem; the NLI system prototype is presented in section 3; section 4 discusses the methodology used to assess the UX of the prototype; the discussion of the results is covered in section 5; and the conclusions are presented in section 6.

2 Related Work

Mobile technologies, due to their ubiquitous properties, enable the use of applications and special features, which have the potential to positively influence the daily lives of users [3]. One example are the voice assistants available in mobile apps, that help users with their daily tasks. However, for this type of applications to be well designed, it is mandatory to consider the usability of the product and its UX. Although there is no single understanding of the concept of UX, according to the ISO 9241-110:2010 definition (clause 2.15), it can be defined as “a person’s perceptions and responses that result from the use and/or anticipated use of a product, system or service” [4]. Several methods have already been used to evaluate the UX of applications related to the TV domain, such as the SUXES evaluation method, which was used to evaluate the UX of various modalities of interaction of a home entertainment system controlled by a mobile phone [5]. Other methods, such as cultural probing and collaborative design, were used by [6] to collect UX highlights in possible ubiquitous iTV scenarios. However, these methods do not address the specific dimensions (stimulation, identification, visual/aesthetic and emotional reactions) that proved to be the most relevant for the TV domain, as suggested by [7]. Due to the considerable lack of open access contributions specifically adapted to the TV ecosystem [7] [8], and in order to contribute with a methodology to assess the users’ perspectives on the instrumental and non-instrumental qualities of applications belonging to the TV domain, as well as the emotional reactions triggered by its UX, [9] proposed triangulation of the SAM [10], SUS [11] and AttrakDiff [12] scales. That triangulation of scales, that assess the referred UX dimensions, was used in further evaluations of iTV apps with sustained success [13] [14] [15].

3 Prototype of a Natural Language Interaction System for iTV

A voice interaction system, specifically developed for the Portuguese television context, was integrated into the main IPTV service provide in Portugal. Due to technical reasons, it was decided to upgrade the already existent TV remote mobile app with a specific area integrating the NLI feature. The interaction process starts when the user presses and hold a button (identified with a microphone icon – see **Fig. 1**) to utter the desired action using natural language. The captured audio is converted to text by a cloud-based Automatic Speech Recognition system (ASR), which processes and sends the spoken phrase to the iTV/STB. The interface was designed to offer a fluid, natural and clear experience, including strategic resources, such as icons and phrases capable of guiding the user [16].

The user speaks and its utterance is displayed in the Mobile App UI (**Fig. 1**), followed by a message on the TV screen indicating the correspondent intent (e.g., Searching for comedy movies). The results are presented below the message accompanied by corresponding thumbnails. In addition, to make the UX more contextualized, the user is also able to immediately report eventual errors through the app, using the “flag failure” (red) button, or interact through “feedback” (green) button that starts a conversation on WhatsApp enabling the user to address issues raised by its momentary UX [17].



Fig. 1. App UI (left) and TV app UI when searching for comedy movies (right).

4 UX Evaluation of the Natural Language Interaction System for iTV

The UX evaluation of the NLI system was carried out in a real context of use, in a Field Trial (FT), presenting the potential advantages of revealing problems that would not appear in a laboratory and providing a more realistic perspective of the phrases commonly used [14] [18]. Its main objective was to verify the viability of the solution and to analyze improvements to be made to the interface to enhance its UX. The tests followed the CUE (Components of User Experience) model, used by [9] to assess the referred main dimensions of UX. The scales (SUS, SAM and AttrakDiff) were translated to Portuguese and made available in a single questionnaire (online) for the participants.

4.1 Procedures

Field tests were performed by 20 users between October 2019 and April 2020, totaling 169 days. Participants used the application in their homes for daily TV consumption activities. In addition, they were encouraged to test specific functionalities through challenges (with pre-defined themes, such as asking to see comedy films, finding content of actors and actresses, increasing or lowering the volume and finding programs using similar names, among others) sent on a weekly basis by e-mail. Such autonomy given to users made it possible to assess, in a more reliable way, the viability of the proposed solution. After the FT period, users were asked to answer the online questionnaire - built from the triangulation of scales. The questionnaire sent to the participants contained four groups of questions: emotions triggered by the use of the application, usability of the natural language interaction system, specific opinions about the natural language interaction system and suggested improvements for the natural language interaction system.

4.2 Sample characterization

A non-probability, by convenience, sampling was used and the prior knowledge of iTV apps was considered an inclusion criterion. Among the 20 participants, 75% (15) are men and 25% (5) women, with an average age of 44 years. Regarding the level of education, 45% (9) have a degree, 50% (10) a master's degree and 5% (1) a doctorate. Among the devices, the TV-set is used on a daily basis by 90% (18) of the participants, followed by Smart TVs (5 - 25%), applications to control the TV (5 - 25%), Media Players (2 - 10%) and virtual assistants (2 - 10%).

The average consumption of television is 1 hour and 37 minutes a day. Regarding the daily frequency of use of the TV features, 50% (10) use automatic recordings, 40% (8) pause television content, 15% (3) resort to recording content, 10% (2) to TV-guide and 5% (1) to TV content search. Regarding the use of voice interaction devices, only 25% (5) stated that they have already tested or do it daily. The assistants that appeared in the responses were Google Home, Android Auto, Google Assistant and Smart TVs with integrated voice interaction.

5 Analysis and Discussion of Results

Regarding the instrumental qualities of the prototype (which are useful for analyzing how the perception of the application's usability relates to its UX), it was noticed that it scored 1,05 in the Pragmatic Quality from the AttrakDiff scale and 82 points on the SUS scale (0-100). This indicator reflects the user's comfort related to the use of the product (according to the rate scale, the average usability value considered good is 72.40 points). However, although it is a good score, the result indicates that there is still room for improvement. The topic "I think I would like to use this product often" was the one that obtained the more favorable opinions, indicating that most participants would use the prototype beyond the FT. Then, with the second highest incidence of positive responses, is the phrase "I found the product easy to use", a positive factor regarding usability. Participants also agreed that "most people would have no difficulty using the product". The less positive scores in the statement "I thought this product had a lot of inconsistencies" reflect the flaws that were found while using the system (e.g., the request "turn off the box" was not working, and the request "forward" was changing to the next channel instead of forwarding and advancing the content). This aspect may have influenced the "control" dimension accessed from the SAM scale, which obtained the lowest average (3.50) in comparison with the two others emotional reactions: the best result obtained was the quality of satisfaction (average of 3.85), with the quality of motivation being similar (3.65). These results showed a positive affective relationship regarding the use of the prototype. Still related to the emotional reactions is the attractiveness value obtained from the Attrakdiff scale ("ATT") that indicates a global value of the product based on the quality perception, which averaged 1.91.

Regarding the non-instrumental qualities of the prototype, it scored 1.56 in the dimension "stimulation" (HQ-S) and 1.24 in the dimension "identification" (HQ-I). In general, important aspects, such as "good", "innovative", "friendly", "presentable" and "inviting" obtained the best scores.

In the triangulation of the three scales (**Fig. 2**), the positive feeling in relation to usability may have contributed to raise the levels of satisfaction, motivation and stimulation. In contrast, the flaws found along the FT probably interfered with important aspects, such as control and simplicity.

Instrumental Qualities		Non-Instrumental Qualities			Emotional Impact			
SUS (0 to 100)	AttrakDiff (-3 to 3)			SAM (1 to 5)			AttrakDiff (-3 to 3)	
	PQ	HQ-S	HQ-I	Sat.	Mot.	Cont.	ATT	
82	1,05	1,56	1,24	3,85	3,65	3,50	1,91	
UX Dimensions		Stimulation	Identification	Emotion			Aesthetics	

Fig. 2. Global scores of field tests - triangulation of SUS, SAM and AttrakDiff

Therefore, it is possible to perceive that the prototype is globally satisfactory in terms of UX, being between the desired and self-oriented levels (AttrakDiff Scale).

6 Conclusion

The iTV ecosystem leans towards an increasing use of voice interaction features [19]. Spoken interactions have the potential to ensure a more friendly and practical UX [20]. Therefore, this study aimed to evaluate the UX of a prototype that allows interaction by voice, from a mobile application. Using the referred open methodology to assess the users' perspectives on the instrumental and non-instrumental qualities of the prototype, as well as the emotional reactions triggered by its UX, it was possible to verify the levels of acceptance of the solution. The results were obtained from the actual use of the developed prototype, so they demonstrate its relevance in a close to real scenario. Quantitative data supported user satisfaction, especially regarding aspects such as innovation, aesthetics, comfort, and intention to use (beyond this experimental phase). This provides essential insights to reinforce the idea that voice interaction can be well accepted by audiences who consume TV content.

It is also important to highlight some limitations of the study which may have interfered with the obtained results, such as the sample size, the gender gap and the lack of people without an academic degree.

The work here reported here has evolved and it was possible to implement a version of ILN based on a TV remote control, which will be reported in a future paper.

References

1. Bernhaupt, R., Pirker, M.: User Interface Guidelines for the Control of Interactive Television Systems via Smart Phone Applications. *Behaviour & Information Technology* 33(8), 784-799 (2014)
2. McRoberts, S., Wissbroecker, J., Wang, R., Harper, F.: Exploring Interactions with Voice-Controlled TV. *Human-Computer Interaction* (2019)
3. Sun, X., May, A.: Design of the User Experience for Personalized Mobile Services. *International Journal of Recent Trends in Human Computer Interaction (IJHCI)* 5(2), 21-39 (2014)
4. ISO 9241-210.: Ergonomics of Human-System Interaction – Part 210: Human-centred Design for Interactive Systems (formerly known as 13407). International Standardization Organization (ISO), Switzerland (2010)
5. Turunen, M., Melto, A., Hella, J., Heimonen, T., Hakulinen, J., Makinen, E., Laivo, T., Soronen, H.: User Expectations and User Experience with Different Modalities in a Mobile Phone Controlled Home Entertainment System. In: *Proceedings of the 11th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services (MobileHCI'09)*, pp. 1-4. ACM Press, New York, USA (2009)
6. Roibás, A., Johnson, S.: Unfolding the User Experience in New Scenarios of Pervasive Interactive TV. In: *CHI'06 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems (CHI EA'06)*, pp. 1259-1264. ACM Press, New York, USA (2006)

7. Bernhaupt, R., Pirker, M.: Evaluating User Experience for Interactive Television: Towards the Development of a Domain-Specific User Experience Questionnaire. In: IFIP Conference on Human-Computer Interaction, pp. 642-659. Springer, Berlin Heidelberg (2013)
8. Drouet, D., Bernhaupt, R.: User experience evaluation methods: lessons learned from an interactive TV case-study. In: Bogdan, C., Gulliksen, J., Sauer, S., Forbrig, P., Winckler, M., Johnson, C., Palanque, P., Bernhaupt, R., Kis, F. (eds.) HCSE/HESD -2016. LNCS, vol.9856, pp. 351–358. Springer, Cham (2016). doi:10.1007/978-3-319-44902-9_22
9. Abreu, J., Almeida, P., Silva, T.: A UX Evaluation Approach for Second-Screen Application. In: Abásolo, M., Perales, F., Bibiloni, A. (eds.). Applications and Usability of Interactive TV. CTVDI 2015, JAUTI 2015. Communications in Computer and Information Science, vol. 605, pp. 105-120. Springer, Cham (2016)
10. Bradley, M., Lang, P.: Measuring Emotion: The Self-Assessment Manikin and the Semantic Differential. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry* 25(1), 49-59 (1994)
11. Brooke, J.: SUS – A Quick and Dirty Usability Scale. *Usability Evaluation in Industry* 189(194), 4-7 (1996)
12. Hassenzahl, M., Burmester, M., & Koller, F.: AttrakDiff: Ein Fragebogen zur Messung wahrgenommener hedonischer und pragmatischer Qualität. *Mensch & Computer* 57, 187-196 (2003)
13. Abreu, J., Almeida, P., Beça, P. InApp questions – an approach for contextual evaluation of applications. In *Iberoamerican Conference on Applications and Usability of Interactive TV* (pp. 163-175). Springer, Cham (2016).
14. Velhinho, A., Fernandes, S., Abreu, J., Almeida, P., and Silva, T.: Field trial of a new iTV approach: The potential of its UX among younger audiences. In: *Communications in Computer and Information Science* (2019).
15. Almeida, P., Abreu, J., Fernandes, S., and Oliveira, E.: Content unification in TV to enhance user experience: The UltraTV project. In: *TVX 2018 - Proceedings of the 2018 ACM International Conference on Interactive Experiences for TV and Online Video* (2018).
16. Monahan, K., Lahteenmaki, M., McDonald, S., and Cockton, G.: An investigation into the use of field methods in the design and evaluation of interactive systems. In: *Proceedings of the 22nd British HCI Group Annual Conference on People and Computers: Culture, Creativity, Interaction, BCS HCI 2008*, pp.102-103 (2008).
17. Roto, V., Law, E., Vermeeren, A., Hoonhout, J.: User experience white paper. In: *Bringing Clarity to Concept User Exp.*, pp. 1–12 (2011).
18. Tools & Techniques: Field trials: what does this technic do? Retrieved January 26, 2021 from <https://bit.ly/2I6Sb65>.
19. Silva, T., Almeida, P., Abreu, J., Oliveira, E.: Interaction Paradigms on iTV: a survey towards the future of television. In *9th International Multi-Conference on Complexity, Informatics and Cybernetics*, pp. 18-23. IMCIC, 2018.
20. Kocaballi, A., Laranjo, L., Coiera, E.: Understanding and Measuring User Experience in Conversational Interfaces. In *Interacting with Computers*, vol. 31, pp. 192-207 (2019).

Mobile Video App for English Teaching/Learning: Testing a Prototype

Tiago da Silva Carvalho¹[0000-1111-2222-3333]

¹ Faculty of Arts – University of Helsinki
tiago.silva.carvalho@ua.pt

Abstract. The popularity of Mobile Assisted Language Learning, promoted by the well-established advantages of audiovisual content consumption habits for autonomous learning, has increased during the last decade. At the same time, there is regular discussion on the ability of Online Collaborative Platforms (OCP) to respond to the educational wishes of teachers and learners, and simultaneously increase their audiovisual consumption habits when these are aimed at improving their foreign language teaching and learning proficiency. Bearing this in mind, this chapter focuses on a part of quantitative data of a Research-Development doctoral project, where a prototype of an OCP was developed and tested with teachers of English as Foreign Language and learners of English for Specific Purposes. The pre-trial data and the post-trial data provide data that led to a conceptual validation of the proposed OCP, and, the main focus of the paper, pinpoint some behavioral shifts that led to the conclusion that this OCP could have the potential to change Audiovisual content's viewing, sharing and cataloguing habits. This would theoretically mean an increase in consumption of videos to support teaching and learning of English, in autonomous scenarios.

Keywords: Audiovisual Consumption; Online Collaborative Platforms; EFF; ESP; Autonomous learning.

Introduction

After an exploratory study of online video repositories, with a special focus on supporting the learning of English as Foreign Language (EFL), it was clear

This paper focuses on quantitative data resulting from a hands-on trial of a prototype of a mobile app, which mimics an Audiovisual Content (AVC) repository, enriched with collaborative functions, designed to support the cataloguing, viewing, and sharing of videos to support EFL teachers and English for Specific Purposes/ Business English (ESP/BE) learners. This prototype is structured in a matrix (Carvalho et al., 2017) [1], previously validated by an expert panel (Carvalho et al., 2018) [2], and designed using free online software.

This hands-on trial is the final phase of a Research-Development doctoral project in Multimedia in Education that covers elements from three fields of knowledge: EFL didactics, consumption of AVC, and educational use of online collaborative platforms (OCP) – directed at language learning.

Accepting that English is the *lingua franca* of the world – for economic, political, and social reasons (Crystal, 2005) [3] – this paper will summarize statistics of the consumption of AVC, and studies addressing OCP application for language learning purposes. Afterwards, a brief clarification of the methodology used for this experimental phase, as well as of the prototype to be tested. In the results and discussion section, one will find the quantitative feedback of both groups, and evidence of how this prototype has the potential to change behaviors of participants in favor of the idealized OCP, followed by a validation of the conceptual nature of the OCP.

1.1 Consumption of Audiovisual Content

When analyzing statistics provided by Nielsencom (c2019 [4]), Statistacom (2019 [5]), Twinwordcom (c2018) [6], and Ericson Consumer Lab (2016) [7], it is possible to confirm massive consumption increases of AVC on a global scale, in all demographics, using several repositories (made possible by the advances in Internet TV and online video repositories), with a balanced number of female and male consumers. One can also confirm that younger generations are prone to use mobile devices to satisfy their viewing needs, whereas older generations are staying loyal to the TV. In addition to the latter, Nielsoncom's (c2019 [4]) report increasing numbers of consumption of User-Generated Content, TV series, Movies, TV Programs, Sports, and News.

1.2 Consumption of Educational AVC

Addressing the consumption of AVC for educational purposes, YouTube, for instance, acknowledged that it amounts to “1 billion views of learning-related content (...) every day”, and that “1M learning videos are shared everyday on Youtube” (Thinkwithgooglecom, 2017) [8]. This report corroborates that educational AVC, like the ones produced by Khan Academy, or renowned universities (like MIT, or Cambridge), is distributed, appreciated, and shared by users. According to Twinwordcom (c2018) [6], the amount of learning related AVC on YouTube in 2018 was about 5%. Google Data U.S. also shared that the watch time

of “*study skills*” videos on YouTube increased more than three times, when comparing 2018 to 2017.

With a clear demand for educational content, it is no surprise that EFL learning videos flourish, with users and institutions devoting whole channels to EFL – like FluentU or British Council. Furthermore, AVC created for entertainment also provides EFL learners with informal educational chances, considering they receive input in the target language, as stated by the theoretical framework in Carvalho and Almeida (2015) [9].

1.3 Collaborative platforms for language learning

Collaboration is a vital skill and pinpointed as one of the 4 C's of *21st Century Skills* (O'Sullivan and Dallas, 2017) [11]. However, Friend (1992) [12] had already listed the defining characteristics of successful collaboration, like i. collaboration is voluntary; or ii. collaboration is based on mutual goals; among other characteristics.

These characteristics were also transferred to educational contexts, giving rise to the term ‘collaborative learning’, which, according to Sun and Yuan (2018) [13], takes advantage of the teachers and learners’ natural tendency to socialize in order to gather them in a teaching/learning environment, where all have to rely on each other to achieve the goals set mutually. The combination of ‘collaborative learning’ and ‘language learning’ has merged into ‘collaborative language learning’.

Another crucial contribution for the development of collaborative learning platforms was the evolution of CALL 2.0 (according to researchers like Mei et al., 2018 [14]). Nim and Son (2009) [25] had already listed scholars to confirm the above stated positive attitudes towards CALL, however, it seems that some less positive aspects were identified, like: i. technical proficiency of teachers, or ii. lack of appropriate equipment in schools. Even in 2019, researchers like Elaish et al. (2019) [16], were still showing evidence of the same less positive aspects of the use and apprehension of CALL.

The evolution of Web 2.0 tools, CALL, and the recognition of the importance of collaborative work in educational settings sustained the improvement of collaborative language learning methodologies translated in the development of tools like blogs, wikis, RSS feeds or chat messenger services. These tools allow collaborative activities like tagging, file and media sharing, social networking or online messaging, which have been key to aid formal educational settings and to sustain collaborative language learning approaches.

2 Methodology

As mentioned, this paper stems from the data gathered during an experimental phase of a prototype of an OCP, developed following a Research Development Methodology (as theorized by Richey et al., 2004 [17]). In this experimental phase, target-users completed a pre-trial questionnaire for characterization purposes (habits, of searching and sharing AVC, or searching and sharing AVC for teaching/learning purposes). After the trial, participants were given the chance to explore a prototype’s experiences (see section 3), and complete a questionnaire after using the prototype, where they can give feedback about its conceptual and behavioral aspects.

This paper focuses on statistical data stemming from the questionnaire and coded using the Microsoft Excel software. Using this tool, it was viable to conduct an exploratory analysis and a confirmation analysis of the gathered data (Quivy and Campenhoudt, 2008) [18]. The predicted target-users of the OCP were approached in pairs or trios (for the teachers) and groups (for learners) following strategies of convenience samples.

3 The prototype

Using a prototype in the experimental phase of the project was because it is an original model, form or an instance that serves as a basis for other processes. The development of the prototype was based on Garret (2002) [19] elements of the user-experience, and consists of five dependent layers, in which each is sustained by the previous one, and they start from abstract towards more concrete layers. The development of the prototype also required predicting the experiences this research project needs its trial-users to execute, in order to provide valuable feedback. Thus, the pinpointed experiences for the both groups of trial-users were the following: Register in the app; Watch recommended AVC; Search content; Share an AVC; Post-viewing mapping; Gamification for collaboration.

To build the high definition prototype, the software Marvelapp was used.

4 Results and discussion

4.1 Teacher's feedback

From the teacher's quantitative feedback, it was possible to generate inferences that will be presented on the Behavioral level. Namely, teachers were asked to predict their behavior in case they would have the possibility of using the final version of the OCP as a product. Data presented a rise in the regularity of searching and using AVC in class. Comparing with pre-trial answers one realized that that the OCP could have an influence in shifting their habits, i.e., 40% (n=08) of users would use this platform to search for AVC to aid classes (i.e., an increase of 35% (n=07) for *Several times a week*, and for *Several times a month*). Sharing content with others looked quite promising with 45% (n=9) more users stating they would use the OCP to share and recommend AVC more frequently.

Respondents were asked to foresee their cataloguing habits using the OCP and participants' answers pointed towards a future use of the OCP on a regular basis. Not only did participants admit using the OCP to regularly search for AVC, but they also predicted more sharing and cataloguing of AVC (that they discover on their own) in the platform. Finally, concerning giving quick post-viewing opinions on previously shared content they were less engaged but still with a positive attitude.

As a small highlight on a conceptual level, these teachers validated elements, such as gamification, i.e., that user participation in the tasks of the platform results in compensation. Another conceptual validation was the collaboration, which is the participation of the users to share, map and validate AVC to aid teaching/learning practices (all this done in a free-access platform that provides tools for all registered users to catalog and share opinions).

These teachers showed appreciation for platforms, which offer them validated content – and they consider this OCP fits to this type of platforms.

4.2 Learners' feedback

Concerning the information regarding the behavioral level, learners provided important feedback on two dimensions: i. Searching and recommending; and ii. Sharing and mapping. As to the first one concluded that a future OCP would motivate learners (who, before conducting the trial, were not using any platforms at all) to use this aggregator sporadically. When comparing data from the pre-trial to the post-trial, one can see a change in the opinions of participants towards a more frequent use. To clarify, in the first questionnaire 23% (n=14) of learners said not using any platform to assist the learning process. After the trial, the most relevant use intention was *Several times a month*. Moreover, no relevant shift was noticeable in regular users.

The second level of conclusions concerns sharing and mapping of content. When comparing opinions about sharing AVC, it is evident that there is a shift from learners who do not share content with others at all (44% n=25) to *Less than once a month* and *Several times a month* (72%, n=40). There is also a small shift identified in the *Several times a week* variable 10% (n=6) in the pre-trial raised to 16% (n=10) adding *Several times a Week* with *Several times a day* in the post-trial questionnaire.

When asked about mapping AVC most of the learners selected an irregular frequency of usage of this feature (68% [n=37]), whereas 24% (n=13) admit using it regularly). 9% (n=5) of learners admit they would not use this feature at all. From these results one can infer that the learners would use this OCP mostly for search and consumption of content, thus leaving the mapping for more occasional times.

Concerning the eagerness of learners to use this platform for searching, sharing, consuming, and cataloguing AVC, 52% (n=28) of respondents expressed an interest in using it, 35% (n=19) have a neutral opinion, and 13% (n=7) expressed a minimal interest. Moreover, when comparing these results with pre-trial information, one can conclude that, although participants are interested in an OCP of this nature, the way this prototype is organized is not to their complete satisfaction. This is evident in the decrease of *Very interested* respondents (35% to 16%) and by increases in respondents that answered *Not interested* (0% to 13%). No respondents answered *Not interested at all*, which can be inferred as an of opportunity for an OCP of this sort to be introduced in the market.

Hence, on a behavioral level, participants do not view mapping AVC in the OCP as a regular activity. On a positive note, it was clear that some learners would use this OCP as regularly as they use other platforms, i.e., the frequency of using platforms to support their informal learning would not decrease, but would rather gravitate towards the OCP. Moreover, this platform would increase their AVC sharing habits. However, the furthestmost outcome was to realize that learners who did not use platforms as an informal learning aid considered changing their habits in benefit of this OCP.

As a short addendum, on a conceptual level, learners endorsed the collaborative element inherent to the OCP, they validated gamification as a concept; and they validated the conceptual nature of the platform. One can also infer that the learner experience needs to be improved based on learner qualitative feedback to engage more learners.

5 Final remarks

This paper stems from an experimental phase of a research project in Multimedia in Education, where a hands-on trial of a prototype to get user-feedback was conducted, which would validate the core concepts that sustained its creation, as well clarify whether such a platform would lead to behavioral changes in terms of searching, sharing, and mapping of AVC. The subjects represented target-users (teachers and learners) and the feedback was collected via questionnaires filled-out before and after the trial.

On a conceptual level, teachers validated gamification and the collaborative element. On a behavioral level, teachers admitted using this OCP to search, share, map and recommend content in the future. As for the learners, two thirds of the learners endorsed the collaborative element, and 51% endorsed the gamification concept, which means that this aspect of the needs to be revised.. Therefore, there is data to confirm that these participants showed interest in using the OCP, which reinforces the collaborative element. Some participants assumed that they would use the OCP with an irregular frequency. Consequently, one can predict an optimistic and sustained growth of AVC consumption and participation, which would eventually a higher change in the consumption and sharing habits of these participants regarding using platforms to aid learning. Another positive behavioral note came from the group of learners that were not using platforms at all: after the trial, these learners showed an inclination to use this OCP irregularly.

The general notion when collecting all these conclusions is that this proposal of OCP was validated, thus confirming its purpose and value. These results confirm that both types of users would be keen on using this OCP as an aid to their teaching/learning practices. It also states that learners would be more interested in the *Search* features of the OCP, whereas teachers see equivalent value in all experiences of the platform.

Regarding future work, the next step needs to be the development of the OCP as a web-based software and mobile application. In this next development stage, the suggestion would be the adoption of a user-centered design methodology, to allow for gathering additional feedback by both groups about the features of the platform.

Some future work proposals stemming from this OCP were identified by the participating teachers, namely:

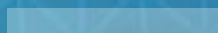
1. A version focused on a wider variety of “Englishes” (communicative skills);
2. The introduction of playlists that would certify users in a communicative skills - the conceptual nature of this proposal conceives the aggregation of AVC in a playlist. This pre-defined number of AVC’ minutes consumed would guarantee a user proficiency in a certain CS, were the content of said playlist be consumed;
3. The aggregation of Artificial Intelligence features that would “learn” from user collaboration in order to create algorithms that would automatically map AVC.

All these proposals are activities that explore the efficient introduction and utilization of this OCP namely, to clarify how it contributes to the teaching/learning practices and to the consolidation of the collaborative element. Considering the massification of AVC consumption on mobile devices, this tool can truly contribute to creating a learning aid platform fed by free resources and validated by a worldwide community of teachers and learners.

References

- [1] Carvalho, T., Almeida, P., & Balula, A. (2017). CATEGORIZATION OF BUSINESS ENGLISH COMMUNICATIVE SKILLS: A PROPOSAL. In *EDULEARN17 Proceedings* (Vol. 1, pp. 6542–6549). <https://doi.org/10.21125/edulearn.2017.2486>
- [2] Carvalho, T., Almeida, P., & Balula, A. (2018, July). Audiovisual content as a learning aid for Business English learners: developing and validating a Matrix. In *4th International Conference on Higher Education Advances (HEAD'18)* (pp. 1429-1437). Editorial Universitat Politècnica de València.
- [3] Crystal, D. (2005). *The stories of English*. Abrams.
- [4] Nielsen.com. (c2019). THE NIELSEN TOTAL AUDIENCE REPORT: Q3 2018. Retrieved 19 March, 2019, from <https://www.nielsen.com/us/en/insights/reports/2019/q3-2018-total-audience-report.html>
- [5] Statistacom. (2019). Statista. Retrieved 9 April, 2019, from <https://www.statista.com/statistics/807510/visit-cinema-twice-per-month-us-age/>
- [6] Twinwordcom. (c2018). 6 Common Features Of Top 250 YouTube Channels. Retrieved 5 February, 2019, from <https://www.twinword.com/blog/features-of-top-250-youtube-channels/>
- [7] Ericsson Consumer Lab. (2016). *TV and media 2016 – The evolving role of TV and media in consumers' everyday lives*. Retrieved from <https://www.ericsson.com/assets/local/trends-and-insights/consumer-insights/consumerlab/reports/tv-and-media-2016.pdf>
- [8] Think with Google. (2017, May). *YouTube Internal Data, Global*. Google.
- [9] Carvalho, T., Almeida, P. (2015). Características de conteúdo AV procuradas por aprendentes de inglês língua estrangeira. In *COIED Proceedings* (Not published). Paper available at: https://drive.google.com/file/d/1c2O8inzCcWDYm3qV2n7OxVn_kfxXWXy-/view?usp=sharing
- [10] Martín-Monje, E., Castrillo, M. D., & Mañana-Rodríguez, J. (2018). Understanding online interaction in language MOOCs through learning analytics. *Computer Assisted Language Learning*, 31(3), 251-272.
- [11] O'Sullivan, M. K., & Dallas, K. B. (2017). A collaborative approach to implementing 21st century skills in a high school senior research class. *Education Libraries*, 33(1), 3-9.
- [12] Friend, M., & Cook (1992). *Interactions: Collaboration skills school professionals*. N. York: Longman.
- [13] Sun, P., & Yuan, R. (2018). Understanding collaborative language learning in novice-level foreign language classrooms: Perceptions of teachers students. *Interactive Learning Environments*, 26(2), 189-205.
- [14] Mei, B., Brown, G. T., & Teo, T. (2018). Toward an understanding of preservice English as a Foreign Language teachers' acceptance of computer-assisted language learning 2.0 in the People's Republic of China. *Journal of Educational Computing Research*, 56(1), 74-104.
- [15] Nim Park, C., & Son, J. B. (2009). Implementing computer-assisted language learning in the EFL class: Teachers' perceptions and perspectives. *International Journal Pedagogies Learning*, 5(2), 80-101.
- [16] Elaish, M. M., Shuib, L., Ghani, N. A., & Yadegaridehkordi, E. (2019). Mobile English language learning (MELL): a literature review. *Educational Review*, 71(2), 257-276.
- [17] Richey, R. C., Klein, J. D., & Nelson, W. A. (2004). Developmental research: Studies instructional design and development. *Handbook research for educational communications and technology*, 2, 1099-1130.
- [18] Quivy, R., & Campenhoudt, L. (2008). *Manual de investigação em ciências sociais*. Lisboa: Gradiva.
- [19] James, G. J. (2002). *The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond*.

Audiovisual Content and Experiences



Experiências audiovisuais midiaticizadas: As possíveis contribuições do Design Audiovisual

Daniel Gambaro¹[0000-0003-0903-8788] and Valdecir Becker²[0000-0002-0639-3875]

¹ Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, SP, Brazil

² Grupo de Pesquisa Design Audiovisual, Universidade Federal da Paraíba,
João Pessoa, PB, Brazil
d.gambaro@outlook.com

Abstract. O presente ensaio propõe a abertura de um campo de discussão sobre as experiências vivenciadas pelos indivíduos durante a fruição de conteúdos em sistemas audiovisuais complexos. A midiaticização profunda da sociedade exige dos produtores de conteúdo audiovisual uma nova abordagem e compreensão sobre os espaços de distribuição e fruição de conteúdo. Em determinados níveis de interação com os sistemas midiáticos, estes se inserem como parte indissociável da experiência cotidiana. Assim, torna-se fundamental discutir *experiência* de uma forma expandida, isto é, como o conjunto de vivências e relações dos indivíduos com o ambiente, promovendo sua interpretação e aprendizado. Para tanto, a proposta deste trabalho é iniciar a busca por uma definição ampla, porém adequada, de experiência, em confluência com a teoria do Design Audiovisual, um conjunto teórico-metodológico criado para planejar e analisar sistemas audiovisuais complexos.

Keywords: Experiência, Design Audiovisual, Fruição, Sistema Audiovisual.

1 Introdução

Ao momento atual que vivemos corresponde uma profusão de tecnologias e uso sem precedentes das mesmas. Nas últimas décadas, diferentes autores têm se voltado a discutir como a tecnologia está, substancialmente, alterando o panorama geral de nossas vidas, inserindo-nos em um novo ecossistema midiático [1, 2] no que tange aos processos interacionais. Sobre esse aspecto específico, já no início do presente século Braga [3] apontou que as formas mediadas de interação estavam se tornando o modelo de referência. Com isso, o autor não apenas apontava que praticamente todas as formas comunicacionais estariam dependentes de tecnologias (algo que não seria uma novidade nem mesmo naquele instante); Braga nos informava que a constante presença das então emergentes tecnologias digitais mudaria profundamente as próprias estruturas da ação comunicativa.

Esse debate central ganhou força e derivações. Apontando uma visão mais abrangente, Hjarvard [4] demonstrou como as mídias passavam a assumir formas institucionais, interagindo e alterando estruturas sociais sólidas como a vida familiar, o ensino, a economia e mercado e política. Deu a essa nova situação o nome de midiaticização,

fazendo coro a outros autores que, antes dele, enredaram pela necessidade de nomear tal fenômeno em que os limites da capacidade humana de comunicação são constantemente superados, levando à substituição de certas instituições sociais e à fusão das mídias com atividades sociais, que passam a ser realizadas sob a *lógica das mídias* [5]. Mais recentemente, Couldry e Hepp [6] retomam a ideia de midiaticização como um fenômeno que vai além da constituição de estruturas sociais determinantes: identificam o termo com todo o processo, vivido pela humanidade desde a invenção da prensa, de estabelecimento de ferramentas que, ao alterar a comunicação e os processos de circulação de informação, contribuíram para a compressão espaço-tempo que constitui nosso viver contemporâneo.

Assim, num cenário em que a experiência cotidiana é midiática, quase totalmente mediada por tecnologias, as práticas comunicacionais ocupam um espaço central e singular. Portanto, nos parece que, para compreender o atual momento e seu papel neste ecossistema, o produtor de conteúdo midiático – recortado neste ensaio na figura do produtor audiovisual – deve se enredar num conceito especial: a experiência.

Em trabalhos anteriores [7-9] já havíamos destacado que um sistema audiovisual complexo é formatado pelo conteúdo (mensagem) e pelas interfaces, condicionado pelas intenções dos produtores, assim como pelas competências, anseios e identificação dos indivíduos receptores. Somente uma visão holística dos processos de produção e fruição consegue dar conta dos objetivos e motivações interrelacionados de todos os atores envolvidos. Esse é o pressuposto do Design Audiovisual (DA), conjunto teórico-metodológico para orientar a produção e análise de conteúdos audiovisuais.

O presente ensaio propõe, então, abrir para discussão um dos pontos ainda difusos da teoria do DA: a Linha da Experiência, que define como o foco do produto se desloca da identificação e apropriação do conteúdo pelo indivíduo em direção à incorporação do mesmo nas práticas socioculturais. Em outras palavras, queremos discutir como o produtor audiovisual e o analista devem fazer uso de uma noção de experiência que ultrapasse o conceito de User Experience Design, para pensar em como o sistema audiovisual insere – ou promove – o que podemos associar com a “vivência” do indivíduo.

Não temos pretensão de entregar, no curto espaço deste ensaio, uma definição finalizada: trata-se de um trabalho em andamento, de certa maneira em estágio inicial, que muito auferirá com as contribuições de um debate especializado. Para tornar mais claro nosso objetivo com desdobramentos deste trabalho, vamos apresentar alguns marcos teóricos da discussão nos parágrafos que seguem. De início, buscamos uma definição adequada ao termo “experiência”, indicando paralelos entre alguns autores. Em seguida, explicamos como esse conceito de experiência repercute em uma teoria como o Design Audiovisual. Nas considerações, indicamos os rumos que serão tomados após esta breve exposição.

2 Experiência

No campo da produção audiovisual – originalmente o cinema, o rádio, a TV e o vídeo – o estudo exclusivamente do conteúdo (mensagem, intencionalidades dos produtores, interpretações e assimilações pelo público etc.) não esgota as dinâmicas

processuais habilitadas pela fruição em espaços de ampliada interação, como mídias sociais e plataformas online. Nesse ambiente, portanto, torna-se necessário levar em conta a experiência dos indivíduos *em função* das mídias e os conteúdos, ampliada por características nativas como disponibilidade e capacidade de acesso, interatividade, personalização e participação.

A maior presença de hardware e software mediando nossa experiência com a realidade, ou seja, agindo como dispositivos, torna necessário compreender a própria natureza de seus elementos compositivos, pois as variáveis tecnológicas embutidas nos sistemas midiáticos afetam, segundo Sundar [10], a natureza e a psicologia das interações com o conteúdo. De acordo com a linha da psicologia ambiental, tais variáveis são conhecidas como *affordances*, isto é, atributos de um artefato ou ambiente que possibilitam as ações e interações dos atores com os objetos, o ambiente ou entre si [11]. As *affordances* possuem um aspecto material e um aspecto psicológico que são determinados pelas informações contextuais disponíveis para sua percepção. Nagy e Neff [12] reforçam essa perspectiva, ao entenderem *affordances* como uma possibilidade para demonstrar um processo tanto material quanto perceptual, auxiliando os analistas a refletirem sobre as qualidades materiais do ambiente que fazem a mediação de experiências afetivas. Como resultado, diferentes níveis de acesso aos sistemas – e possíveis apropriações culturais – ocorrem de modo distinto por cada indivíduo, exigindo certa adaptabilidade: ao invés de *usar* o sistema, as pessoas estão tomando para si suas formas e propriedades. Nesse caso, lógicas do design de software se tornam tão necessárias quanto o conteúdo em si.

É importante destacar, aqui, a necessidade de uma explicação abrangente para o termo *experiência*. Para tanto, é preciso buscar definições mais amplas que aquelas geralmente associadas ao design de interação, pois não devemos falar apenas da relação de um usuário com um sistema enquanto essa interação ocorre, mas sim de todo o conjunto de significados que a fruição de um conteúdo movimenta na experiência de um indivíduo com o meio. Isso não quer dizer que o User Experience Design se torna irrelevante: pelo contrário, é imprescindível para compreendermos as formas atuais.

Nossa afirmação vai em outra direção: para as finalidades aqui discutidas, *experiência* deve remeter às vivências dos indivíduos, isto é, os contatos sensoriais com a realidade, sua tradução, compreensão e atribuição de significados [13], pois não será possível compreender amplamente as possibilidades tecnológicas para apropriação e consumo de um sistema audiovisual complexo sem levar em conta questões psicológicas, ambientais e culturais. A experiência, logo, também ganha contornos subjetivos e, nesse caso, o contato com as *affordances* midiáticas adentram o terreno do imaginário e da afetividade. Assim, é preciso buscar definições de experiência mais basais.

A lógica aristotélica nos apresenta a experiência como um processo de aprendizado, que se dá unicamente no contato dos objetos sensíveis com nossos sistemas de sensações [14]. Assim, o indivíduo *experimenta* o mundo em suas particularidades: o conjunto de sensações ativadas numa fruição estética, por exemplo, é o caminho da experiência e assimilação do conteúdo, mas isso é algo único e particular, mesmo que carregue um sentido universal [15].

A noção de vivência (*pereživânie*) trazida por Vigotski em seus textos mais seminais detalha esse processo. Segundo analisa Toassa [16], uma das especialistas nos trabalhos

do autor russo, o termo denota que a pessoa é parte do mundo e não pode ser separada do seu meio, pois vivência é a forma como o meio é representado. Isto é: as vivências envolvem os estímulos internos e externos que atuam nos processos de apreensão do meio. Elas estão na base da formação do conhecimento e da consciência, e englobam “a relação afetiva com o meio e da pessoa consigo mesma” da qual deriva “a compreensão dos acontecimentos e a relação afetiva com eles” [16; p.231]. O termo em russo conota, entre outros significados correlatos, uma “impressão experimentada”, uma experiência objetiva a ser percebida e interpretada, as sensações e os sentimentos vividos por alguém.

Extrapolando isso em direção à fruição artística, Vigotsky discutiu como as obras de arte criam emoções de caráter estético: as vivências de cada um em relação à arte, no momento da fruição, são concretizadas a partir da apreciação do universal contido na obra de arte – isto é, o conjunto apreendido a partir dos detalhes [17]. Entretanto, as vivências são individuais porque as emoções partem da vida cotidiana para serem generalizadas na vivência artística – que, por sua vez, são também gatilhos do compartilhamento social dessas mesmas vivências. Além disso, as vivências estéticas ganham materialidade real como todos os processos tomados na consciência humana.

Neste ponto, a teoria vigotskyana nos ajuda a compreender as reações obtidas pelos indivíduos durante a experiência de fruição em um sistema midiático. Enquanto o autor descrevia a fruição passiva como forma de vivenciar a vida fantasiada pelo artista, temos que considerar que as produções midiáticas imersivas possibilitam, cada vez mais, a atuação dinâmica dos indivíduos.

3 Da experiência ao Design Audiovisual

É nesta seara que o conjunto teórico-metodológico do Design Audiovisual (DA) pode contribuir para o desenvolvimento do debate, haja vista que fora concebido para auxiliar a elaboração e a análise de sistemas audiovisuais complexos, em que conteúdo e interatividade fazem parte de uma mesma composição [7]. Esta teoria tem como um dos princípios que o design de sistemas interativos passou, nas últimas décadas, a se preocupar com a atribuição de significados e as emoções dos indivíduos que interagem com as aplicações [18]. Assim, os comportamentos apresentados pelos indivíduos em seus contatos com as interfaces midiáticas são relevantes para o desenvolvimento do sistema de interação.

O DA apresenta como vantagem uma categorização dos indivíduos em diferentes papéis, determinados conforme a atuação deles com o sistema audiovisual: algumas pessoas vão demonstrar mais inércia, atuando com menor engajamento e interação, enquanto outras vão demonstrar maior envolvimento, descoberta e aprendizado, realizando funções de propagação e compartilhamento, ou mesmo apropriação e produção de conteúdo derivado. Esses papéis são, do mais inerte ao mais ativo: Audiência, a pessoa que consome mais passivamente o conteúdo e de limitada interação; Sintetizador, pessoas que comentam e compartilham em mídias sociais comentários e trechos, auxiliando a propagação do conteúdo; Modificador, a pessoa que, sem criar algo realmente novo, se apropria do conteúdo original para criar peças derivadas; e Produtor, a

pessoa ou grupo de pessoas que cria um produto novo. Todos esses papéis podem ser elevados à condição de *players*, quando usam a totalidade de *affordances* midiáticas disponíveis a cada papel [7, 8].

A ação do indivíduo é o elemento decisivo, uma vez que é restringida pelas variáveis perceptíveis do ambiente tanto por fatores cognitivos e comportamentais. A metodologia do DA pressupõe, portanto, que os indivíduos exercendo um mesmo papel devem compartilhar um conjunto semelhante de competências e perceber ou ignorar (consciente ou inconscientemente) o mesmo conjunto de recursos (*affordances*) do sistema. Para isso, propõe que o desenvolvimento do sistema audiovisual deve levar em conta quatro diferentes focos, chamados de Linhas de Design: o Conteúdo, a Identidade, a Motivação e a Experiência [9]. Atuando sobre a Linha da Experiência, de onde deriva o foco deste ensaio, o produtor audiovisual deve se preocupar com mais do que os significados inerentes à mensagem (conteúdo) de uma obra: ele passa a ter como centro a vivência de cada indivíduo com o produto: a fruição simples e a apropriação significativa; a elevação de audiência a coautor da obra; a incorporação daquele objeto em seu cotidiano e os significados inerentes a essa vivência.

A Linha da Experiência, refere-se, em resumo, ao modo como um sistema audiovisual complexo é projetado para envolver o indivíduo em um alto nível de atividade, habilitando competências para descobrir *affordances* avançadas e, a partir daí, dar condições para que as pessoas nesse nível atuem na reelaboração do conteúdo e interfaces no papel de Modificadores.

Assim, entendemos que o produtor (ou time de produção) envolvido com o desenvolvimento de um sistema audiovisual complexo que visa níveis elevados de envolvimento com o produto durante a fruição audiovisual (os papéis dos “Modificadores” e dos “Players” na teoria do Design Audiovisual) deve ter em mente os processos sensíveis e psicológicos dos indivíduos, a fim de ampliar sua vivência, aprendizagem e produção de significados duradouros em relação ao conteúdo. A experiência ultrapassa, para esses indivíduos, o mero contato material para a incorporação do conteúdo (seu uso) no cotidiano, mesmo que pelo período definido pela duração da obra. Conteúdo e interface (como essência e substância) se complementam, isto é, só podem ser considerados em sua forma holística e mutualmente influente. Mais além, ainda seguindo a definição aristotélica da experiência [14], o conteúdo planejado para esse nível de fruição, pela Linha da Experiência, deve ser suficiente para a construção de conhecimentos suficientes para que esse indivíduo possa, no limite, até mesmo alcançar a função de Produtor.

4 Considerações

A metodologia do Design Audiovisual, em função dessa flexibilidade de planejamento, traz vantagens para a proposta de um sistema interacional complexo. Para possibilitar a atuação do produtor e do analista de produtos audiovisuais com relação a níveis avançados de interação e engajamento, entretanto, é necessária uma maior compreensão sobre como esse sistema se insere na *experiência* cotidiana das pessoas.

Este artigo trouxe uma proposta de discussão sobre o tema, apresentando brevemente

a noção de *vivências*, do autor russo Lev Vigotski, como um provável ponto de desenvolvimento. Reconhecemos, entretanto, a fragilidade do termo e a necessidade de mais debates, a ponto de depurar essas constatações em uma teoria válida e viável como forma de atuação para os produtores e analistas audiovisuais. Para tanto, além de um maior aprofundamento na teoria vigotskiana, deve-se avançar em outros nós basais, como a busca, na metafísica aristotélica, por considerações que nos ajude a compreender o *bios midiático* [2] contemporâneo.

Entendemos que somente a partir desse aporte teórico será possível desenvolver em maior profundidade a Linha da Experiência do Design Audiovisual, isto é, o conjunto focal pelo qual um produtor atua para desenvolver um sistema audiovisual complexo em função do alto nível de atividades da audiência.

5 Referências

1. Postman, N.: The humanism of media ecology. In: Sternberg, J., Lipton, M. (eds.), *Proceedings of the First Annual Convention of the Media Ecology Association*, vol. 1, pp. 10-16. Media Ecology Association, New York (2000), http://www.media-ecology.org/publications/MEA_proceedings/v1/
2. Sodré, M.: *Antropológica do Espelho: uma teoria da comunicação linear e em rede*. Vozes, Petrópolis (2008).
3. Braga, J.L.: Mediatização como processo interacional de referência. *Animus – Revista Interamericana de Comunicação Midiática* V(2), 9–35 (2006). <https://periodicos.ufsm.br/animus/issue/view/407>
4. Hjarvard, S.: *The mediatization of culture and society*. Routledge, London & New York (2013).
5. Schulz, W.: Reconstructing Mediatization as an Analytical Concept. *European Journal of Communication*, 19(1), 87-101, (2004). <https://doi.org/10.1177/0267323104040696>
6. Couldry, N., Hepp, A.: *The mediated construction of reality: society, culture, mediatization*. Polity Press, Cambridge & Malden (2017).
7. Becker, V., Gambaro, D., Ramos, T.S.: Audiovisual design and the convergence between HCI and audience studies. In: Kurosu, M. (ed.) *HCI 2017. LNCS*, vol. 10271, pp. 3–22. Springer, Cham (2017). https://doi.org/10.1007/978-3-319-58071-5_1
8. Becker, V., Gambaro, D., Magalhães, I. D. O., Bruno, H.: Individual instead of user: proposing a better word to identify people using convergent media systems. M. J. Abásolo et al. (Eds.): *jAUTI 2019, CCIS 1202*, pp. 159–172. Springer, Cham (2020). https://doi.org/10.1007/978-3-030-56574-9_10
9. Becker, V., Gambaro, D., Toscano, R. M., et al.: Applying Designing Lines to Develop Audiovisual Systems. M. Kurosu (Ed.): *HCI 2020, LNCS 12181*, pp. 3–19. Springer: Cham (2020). https://doi.org/10.1007/978-3-030-49059-1_1.
10. Sundar, S.S.: Self as source: agency and customization in interactive media. In: Konijn, E.A., Utz, S., Tanis, M., Barnes, S.B. (eds.) *Mediated Interpersonal Communication*, pp. 72–88. Routledge, New York (2008)
11. Gibson, J.: *The theory of affordances. Perceiving, acting, and knowing: toward an ecological psychology*, pp. 67–82 (1977)
12. Nagy, P., Neff, G.: Imagined Affordance: Reconstructing a Keyword for Communication Theory. *Social Media + Society*, 1(2), (2015). <https://doi.org/10.1177/2056305115603385>
13. Rodrigues, A.D., Braga, A.A.: A Natureza Midiática da Experiência. In: Barreto, E., Barreto,

- V.S., Paiva, C.C., Moura, S., Soares, T., (eds.) *Mídia, Tecnologia e Linguagem Jornalística*, pp. 188–202. Editora do CCTA, João Pessoa (2014)
14. Aristóteles.: *Metafísica: ensaio teórico, texto grego com tradução e comentário de Giovanni Reale*. Edições Loyola, São Paulo (2014)
 15. Pais, A. C. C.: *A noção de experiência em Aristóteles: uma aprendizagem silenciosa do universal*. Dissertation Master's Degree in Philosophy. Faculdade de Ciências Sociais e Humanas. Universidade Nova de Lisboa, Lisboa (2012)
 16. Toassa, G.: *Emoções e vivências em Vigotski: investigação para uma perspectiva histórico-cultural*. Doctoral Thesis in Psychology. Instituto de Psicologia. Universidade de São Paulo (2009).
 17. Vigotski. L. S.: *Psicologia da Arte*. Martins Fontes, São Paulo, 1999.
 18. Satchell, C.; Dourish, P.: *Beyond the user: use and non-use in HCI*. In: *Proceedings of the 21st Annual Conference of the Australian Computer Human Interaction Special Interest Group: Design: Open 24/7 (OZCHI '09)*, pp. 9-16. ACM, New York, (2009). <http://dx.doi.org/10.1145/1738826.1738829>



Experts review on the concept of a participatory platform to share and visualize audiovisual collective memories

Ana Velhinho ^[0000-0001-9978-8317] and Pedro Almeida ^[0000-0001-5878-3317]

Digimedia, Department of Communication and Arts, University of Aveiro, Aveiro, Portugal
{ana.velhinho, almeida}@ua.com

Abstract. Technology can be designed to strengthen the participatory culture and giving a voice to people through User-Generated Content (UGC). Such practices may also influence the way we engage with places and communities. In this regard, we propose the conceptualization of an online platform to promote participation and preserve audiovisual records of shared experiences. Memories attached to places and cultural events, such as concerts, traditional celebrations and visits to landmarks and exhibitions, are frequently captured on multimedia records, which are often shared online by those who experienced them. The aggregation of these audiovisual resources, in a participatory platform, may enhance these experiences through forms of presentation based on multiple perspectives, making them collective. Hence, the conceptualization of a digital platform that allows the creation of a living collaborative archive that preserves the uniqueness of each resource, but, in addition, allows an overview and combination of other participants' contributions, was presented to experts within the areas of archives, museology, heritage, ethnography, community projects, cultural events, design, participatory media and digital platforms. We aimed to gather insights through exploratory interviews. This paper elaborates on the results of the interviews and summarizes strategies for collection, visualization and participation suggested by the experts, which are guiding the development of a prototype in the context of a PhD research.

Keywords: Audiovisual content; Collective memory; Participatory platform, Visualization

1 Introduction

This paper aims to present the qualitative results gathered with experts about the concept of a participatory platform to share and visualize audiovisual collective memories, within a PhD research about the role of participation in the 21st century visual culture. In terms of structure, the document comprises six sections: the introduction to the study; the contextualization of the main concepts and authors in terms of theoretical background and related work; the outline of the main goals of the platform and the overall concept; the methodology and objectives of the paper; the systematization of results; and the overview of the obtained contributions for future work.

2 Theoretical background and related work

2.1 User participation and digital storytelling

The increasing possibilities for online participation, by means of User Generated Content (UGC) and life testimonials, are gradually being regarded as relevant contributions for, among others, building collective memories and encouraging user-led practices to safeguard communal legacies [1]. Paved by a *convergence culture* [2], participatory media contribute to build a sense of community, as people actively create and share content around common interests. Participation through UGC enables user control but, at the same time, opens new possibilities for visual presentation, since the same data can be tailored to tell different stories using distinct visualization models and aiming to achieve richer and more compelling stories [3]. Additionally, mobile became a trend as a medium-specific genre, giving rise to many formats based on the coaction between visual codes, narrative, and technical possibilities [4].

Currently, content production uses the affordances of Web 2.0 and mashup technologies [5] to deliver media that combine human and software agency to increase value when exploring physical places. Geolocation services, like Google Maps and other applications based on the individual and community displacements, have mainstreamed digital mapping as a daily practice, applied to tourism, education, gaming and utility services. Locative technologies can be boosters of place-based storytelling and promote real-time awareness, enhancing experiences by triggering contextual information. These mediated geographies can be created by a *collective intelligence* [6], using networks of users that structure and expand meaning within existing information. In this regard, participatory platforms can promote social dynamics around media and operate as means of expression and cohesion for different groups, while also contributing to generate and expand communal archives.

Approaching events as shared constructs amplifies how experiences are enjoyed when they occur, and also motivates keeping records for the future. These digital records (photos, videos, comments) are embedded with emotional value that surpasses their documental role. That is why many social media applications, like Facebook, Instagram or Google Photos, increasingly explore the sense of nostalgia, by sending notifications about past publications to celebrate memories. Such strategies induce the feeling of reliving the moments and the sense of belonging to a community, motivating social engagement. These interactions tend to rely on UGC, which is remixed and replicated to convey group storytelling [7] thus becoming more relatable.

2.2 Visualization models applied to Human Computer Interaction (HCI)

Considering the importance of visualization in the concept of the proposed platform is important to consider reference authors in the field of Information Design, such as Edward Tufte, known for detailing principles and models for coding and envisioning information into manageable knowledge [8, 9]. Also relevant to be mentioned is the subfield of Information Visualization (InfoVis), which was adopted in the field of HCI to describe systems that usually rely on interactive graphics. In this context, Ben Shneiderman [10] introduced the mantra of visualization – “Overview first, zoom and

filter, then details on-demand” – that highpoints the importance of maintaining a sense of context and control over the information to identify and deepen the users’ interests. Another important aspect regarding means of attaching emotion to visualization is storytelling, approached by the genre of *narrative visualization* coined by Segel and Heer [3]. Also, the emergence of visualizations with larger data sets has promoted the update of taxonomies [11] to accommodate cutting-edge examples instigated by creative tools. Considering the diversity of genres and purposes, is important to distinguish two major types of visualizations: one that is explanatory and therefore task-oriented; and other that is exploratory, inviting to a contemplative and playful fruition, usually called *casual visualizations* [12], which includes artistic and participatory approaches. To inform the ideation process of the proposed platform the models and principles of the aforementioned reference authors were considered along with a selection of state of the art projects exploring casual visualizations that correlate resources. The projects were distributed in two groups (see Figure 1): 1) institutional websites and commercial apps inspired by social platforms; 2) artistic and research projects with experimental visualization approaches.

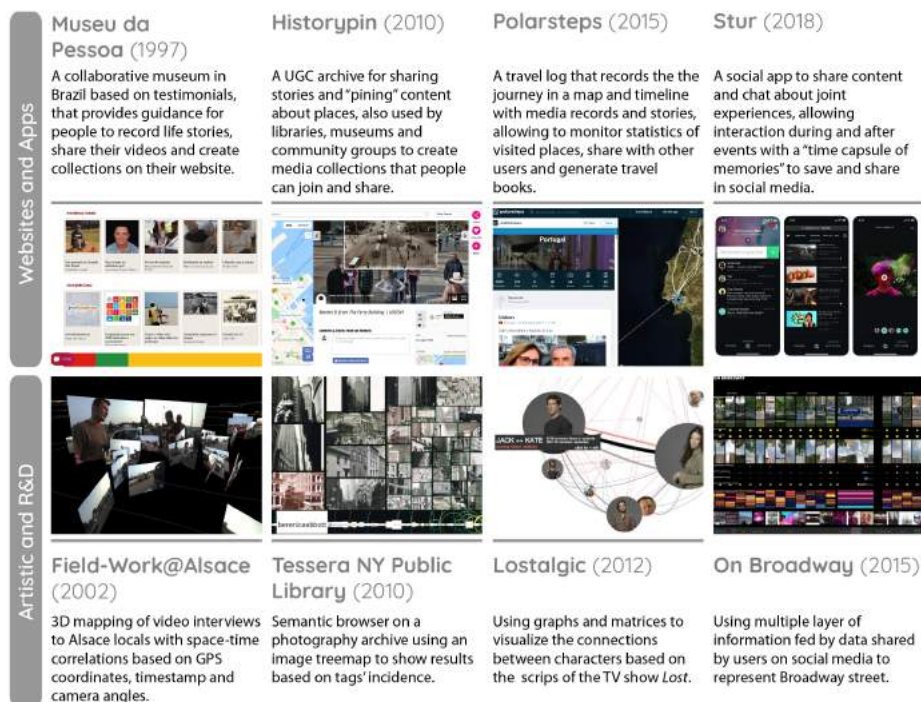


Fig. 1. Groups of selected related work: websites and apps¹ and; artistic and R&D projects².

¹ <http://www.museudapessoa.net/pt/home>; <https://www.historypin.org/en/>; <https://www.polarsteps.com/>; <https://www.sturevents.com/>.

² <http://www.field-works.net/>; <https://bit.ly/TesseraNYLibrary>; <http://intuitionanalytics.com/other/lostalgic/>; <http://on-broadway.nyc/>.

3 The concept of the platform

The main goal of the proposed platform is to give autonomy to users to collect and share UGC of collective experiences to create richer narratives based on correlated visualizations (combining, for example, time, geolocation, semantic correlation, networks of users, etc.) aiming to preserve the uniqueness of each resource. It is also aimed to provide an overview of the other participants' contributions to build an expanded and living archive. The proposed concept was subjected to a first stage of evaluation by means of a video presentation to a group of experts (see Figure 2) followed by a semi-structured interview. The concept was briefly explained with a voiceover: “(1) *Imagine a mobile app that allows you to share records of past or ongoing events with people who have also been there or have relevant information about them...* / (2) *... to obtain visualizations that combine resources from multiple users boosted by social engagement and the creation of new connections between content, to enhance the depiction and get a deeper understanding of the event. As a collaborative living archive, this system aims to generate forms of visualization that are modeled according to users' participation...* / (3) *... and also to generate 'snapshots' that synthesize and evoke the collective memory of that event, which can be saved and shared with others*”.



Fig. 2. Screenshots of animated infographics included in the video of the platform concept.

4 Methodology

The current research adopts a Grounded Theory methodology [13] with a Participatory Design approach [14] relying on mixed methods. This paper presents the qualitative data gathered from exploratory interviews with experts towards the systematization of guidelines to the prototype development of a participatory platform for easy collection and correlated semantic presentation of audiovisual records of collective experiences. The identification of a set of visualization models and review of related projects led to the ideation of the platform concept that was presented to a group of experts to gather qualitative insights through semi-structured interviews, coded and analyzed using the software NVivo. The sample comprises eleven experts, between 37 and 55 years old, from which five are male and six are female. The criteria for selecting the experts was based on the significance of their theoretical and

practical work in relevant projects in Portugal³, within the areas of archives, museology, heritage, ethnography, community projects, cultural events, design, participatory media and digital platforms. The video call interviews took place between June and September 2020 with an approximate duration of 90 minutes according to a script of 12 questions organized in four groups: 1) about the overall concept of the platform; 2) about the content collection; 3) about the filtering, combination and curation processes; 4) about presentation and visualization approaches along with proposals of features and use contexts. The experts were challenged to brainstorm about the concept in the ideation stage, according to their personal and professional experience, as well as encouraged to freely express opinions and suggestions.

Following the qualitative method to content analysis of Laurence Bardin [15], the analysis dimensions defined in the script were subsequently recoded and regrouped after the reading of the full transcripts, that brought unforeseen aspects mentioned by the experts. On the one hand, there was a vertical and subjective analysis of the discourse of each of the interviewees and the richness of their feedback, references and recommendations. On the other hand, a horizontal and transversal overview identifying the most frequent words associated with themes and comparing the emphasis on specific topics and concerns, using NVivo matrix coding queries. This paper presents a segment of the qualitative data gathered through the interviews, focused on the aggregation of tactics to evoke collective memories and encourage participation, that were systematized in recommendations and strategies, presented in the next section.

5 Results

The opinions expressed by the experts during the interviews are systematized and formulated in recommendations and strategies in Figure 3. The three core elements – collect, visualize and participate – are intertwined in the concept of the proposed platform, because the upload of content should be possible during the interaction with other content already shared and, therefore influencing the correlated visualizations. In this sense, the three core elements, as well as the recommendations and strategies, are codependent:

- the identification of the relevant **metadata** is associated with **strategies for content collection**, that highlight some features to include in the input form and data retrieving from the media files shared by users;
- the identification of the most effective **resources** to capture experiences and trigger related memories is associated with **strategies for evocation and visual elicitation**, that address approaches in guiding and encouraging meaningful records and also strategies to their presentation aiming to encapsulate the essence of an experience to evoke similar memories and create a sense of collectiveness;

³ <https://arquivodememoria.pt/>; <https://campus.altice.pt/>; <http://center.web.ua.pt/>; <https://cdv.dei.uc.pt/>; <https://digitalich.memoriamedia.net/>; <https://digitalich.memoriamedia.net/>; <https://www.facebook.com/GrETUA.oficial/>; <https://memoriaparatodos.pt/>; <https://memoriaparatodos.pt/>; <https://www.memoriamedia.net/>; <https://2019.portodesignbiennale.pt/>; <http://wholewebcatalog.org/>; <http://unplace.org/>.

- the identification of the **presentation formats** mentioned by the experts is related with **strategies for visualization models** to structure the archive of resources and provide several ways of navigating and curating, according to filters of interest and layers of information that highlight the similarities but also the diversity of contributions;
- the identification of existing **motivations and opportunities** is associated with **strategies for joining and participating**, that aim to reduce the activation gap that prevents people to adopt and actively contribute and interact with a new system despite their manifest interest, namely through mediation and activation mechanisms.



Fig. 3. Recommendations and strategies suggested by the experts to apply in the participatory platform.

6 Final considerations and future work

The systematization of the qualitative data gathered from related work and the feedback of experts allowed to achieve the objectives of the current paper: consolidate the concept and provide strategies for prototyping a participatory platform to share and visualize audiovisual collective memories. The adopted methodology privileged a participatory design approach by integrating experts during the ideation stage without restricting their opinions with established decisions about the platform interface and features. The goal was to freely identify needs and cultural contexts of use, based on community dynamics generated by the participants (e.g. events like concerts and exhibitions, intangible heritage and traditional celebrations, oral history, and life stories were suggested by the interviewees). Also, some of the main challenges identified by the experts to develop a solution that brings together researchers and communities are: the reliability and contextualization of resources; the transparency regarding the system mechanisms and operations; the sustainability to feed and maintain the system alive without becoming a storage repository; the balance between spontaneous and specialized discourses and; the balance between the design of a simple interface and the features required to make it a useful tool, without neutralizing the emotional drive of capturing meaningful experiences to become collective and cherished memories. Worthy of particular mention is this emotional dimension of the experience and the fact that the sense of collective memory will hardly be consensual, static or well-defined. Hence, this will also be a relevant qualitative topic to be explored in focus groups of potential users, to complement and corroborate the experts' insights.

Finally, the operative contribute to guide the prototype development to be tested with users are a set of recommendations and strategies: relevant **metadata** associated with **strategies for content collection**; effective **resources** to capture experiences associated with **strategies for evocation and visual elicitation**; **presentation formats** related with **strategies for visualization models** and; **motivations and opportunities** associated with **strategies for joining and participating**. Furthermore we hope these insights may also be helpful for other participatory projects focused on collective experiences depicted from the combination of several resources.

Acknowledgments

The research is being funded under a Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) fellowship (Grant nr. SFRH/BD/132780/2017). The authors acknowledge the collaboration of the experts André Mintz, Bruno dos Reis, Catarina Lélis, Fernanda Rollo, Filomena Sousa, Helena Barranha, José Bártolo, Luís Pedro, Maria van Zeller, Penousal Machado and Sara Orsi.

References

1. Olsson, T.: Understanding collective content: purposes, characteristics and collaborative practices. In: Proceedings of the Fourth International Conference on Communities and

- Technologies, C&T 2009, pp. 21–30. University Park, PA, USA (2009). <https://doi.org/10.1145/1556460.1556464>.
2. Jenkins, H.: *Convergence Culture: Where Old and New Media Collide*. New York University Press, New York (2008).
 3. Segel, E., Heer, J.: Narrative Visualization: Telling Stories with Data. In *Visualization and Computer Graphics, IEEE Transactions on* 16.6., pp. 1139–1148. (2010). <https://doi.org/10.1109/TVCG.2010.179>.
 4. Ovaskainen, E.: 9 Types of Visual Storytelling on Mobile. In *Global Investigative Journalism Network* (2019, January 2). <https://gijn.org/2019/01/02/9-types-of-visual-storytelling-on-mobile/>, last accessed 2020/11/13.
 5. Nordström, M.: *A case study in social media mashup concept validation*. [Master Thesis]. Aalto University - School of Science and Technology, Helsinki (2010).
 6. Lévy, P.: *Collective Intelligence: Mankind's Emerging World in Cyberspace*. Helix Books (1999).
 7. Alexander, B.: *The New Digital Storytelling - Creating Narratives with New Media*. Praeger, Santa Barbara, California (2011).
 8. Tufte, E.: *The visual display of quantitative information*. Graphics Press, Cheshire, Connecticut (1983).
 9. Tufte, E. R.: *Envisioning Information*. Graphics Press, Cheshire, Connecticut (1990).
 10. Shneiderman, B.: The eyes have it: A task by data type taxonomy for information visualizations. In: *Visual Languages Proceedings, IEEE Symposium*, pp. 336-343 (1996). <https://doi.org/10.1109/VL.1996.545307>.
 11. Meirelles, I.: *Design for Information. An introduction to the histories, theories, and best practices behind effective information visualizations*. Rockport Publishers, Gloucester, Massachusetts (2013).
 12. Pousman, Z., Stasko, J., Mateas, M.: Casual Information Visualization: Depictions of Data in Everyday Life. In: *Visualization and Computer Graphics, IEEE Transactions on* 13.6, pp. 1145–1152 (2007). <https://doi.org/10.1109/TVCG.2007.70541>.
 13. Glaser, B. G., Strauss, A. L.: *The discovery of Grounded Theory - strategies for qualitative research*. Routledge, London, New York (2017).
 14. Simonsen, J., Robertson, T.: *Routledge International Handbook of Participatory Design*. Routledge, London, New York (2013).
 15. Bardin, L.: *Análise de Conteúdo. Edições 70, Almedina Brasil, São Paulo* (2011).



Ficción Transmedia en Argentina. Análisis del Canon de la Serie *Go: vive a tu manera*

Chantal Arduini Amaya ^[0000-0003-3642-4457]

Universidad Nacional de Quilmes - Universidad Nacional de La Plata
Universidad Nacional Guillermo Brown
yantyarduini@gmail.com

Resumen. Desde hace varias décadas cada vez resulta más frecuente hallar estudios sobre narrativas transmedia. Universos inmersivos que se expanden y amplían en múltiples medios junto a comunidades de fans activas, creativas y divulgativas caracterizan el actual ecosistema convergente. Una convergencia mediática convive con una sociocultural. Una industria mediática ejerce fuerza hacia abajo (top down) y allí encuentra como respuesta un movimiento ascendente (bottom up) de la mano de los prosumidores.

En tiempos de transmedia no hay distinción entre emisor y receptor o entre creador y audiencia, dado que ocupamos ambos lugares. Por momentos, somos fans dispuestos a visitar cualquier sitio que nos permita adquirir mayor contenido; por otros momentos, decidimos comentar, compartir y crear los propios.

En este escenario cobra sentido analizar casos de ficciones transmedia, en general, y experiencias nacionales, en particular como el ejemplo de *Go: vive a tu manera*. Argentina no posee en su haber una vasta cantidad de series con esta impronta y, por lo tanto, este artículo se propone contribuir a un área científica en desarrollo y de gran potencial.

Palabras clave: Audiovisual content; Collective memory; Participatory platform, Visualization

1 Narrativas transmedia

De acuerdo a Gosciola [1] el origen del término *transmedia* proviene de la música. En 1975 el compositor Stuart Saunders Smith denominó de esta manera la composición de melodías y ritmos diferentes ejecutados al mismo tiempo por varios instrumentos. Años más tarde, el concepto fue aplicado al campo de la comunicación y así, en 1991 Marsha Kinder utilizó el término *intertextualidad transmedia* en su trabajo *Playing with Power in Movies, Television, and Video Games: From Muppet Babies to Teenage Mutant Ninja Turtles*.

Ya llegado el siglo XXI, Henry Jenkins se aproximó a una definición de transmedia en su artículo *Transmedia storytelling* y señaló que, en este tipo de narrativas, cada medio hace lo que sabe hacer mejor, de manera tal que las

plataformas mantienen su independencia. Asimismo, destacó que el transmedia invita a los usuarios a zambullirse en una historia inmersiva.

Al tiempo, el autor desarrolló el concepto en *Cultura de Convergencia*:

Una historia transmediática se desarrolla a través de múltiples plataformas mediáticas, y cada nuevo texto hace una contribución específica y valiosa a la totalidad. En la forma ideal de la narración transmediática, cada media hace lo que se le da mejor, de suerte que una historia puede presentarse en una película y difundirse a través de la televisión, las novelas y los cómics; su mundo puede explorarse en videojuegos o experimentarse en un parque de atracciones. Cada entrada a la franquicia ha de ser independiente, de forma que no sea preciso haber visto la película para disfrutar con el videojuego y viceversa. Cualquier producto dado es un punto de acceso a la franquicia como un todo. El recorrido por diferentes medios sostiene una profundidad de experiencia que estimula el consumo. La redundancia destruye el interés de los fans y provoca el fracaso de las franquicias [2, p.101].

Otros referentes de la materia como Scolari [3] afirman que las narrativas transmedia son expansivas, pero, a su vez, compresivas. En su libro, el autor reconoce cuatro operaciones provenientes de la retórica, posibles de aplicar a universos transmedia:

1. Adición. Es la expansión de la narrativa. Ejemplos: precuela, secuela, spin off, finales alternativos, mobsodios.
2. Omisión. Es la sustracción de elementos de un relato. Ejemplos: avances y recaps.
3. Transposición. Es la modificación del orden de los elementos. Ejemplos: sincronizaciones y secuencializaciones.
4. Permutación. Es la sustitución de un componente por otro. Ejemplos: falsos avances, mashups, recontextualizaciones y parodias.

En función de este apartado teórico analizaremos el caso de la serie *GO: vive a tu manera* haciendo especial énfasis en los productos que conforman su canon.

2 El Universo de *GO: Vive a tu manera* (2019)

La franquicia narra la historia de Mía, una adolescente con talento en la música cuyo sueño es ingresar al prestigioso colegio Saint Mary. Tras ganar una beca, la joven logra su cometido y se embarca en un sinfín de aventuras con amigos, profesores, música y competencias intercolegiales.

La nave nodriza de la ficción es la serie compuesta de dos temporadas con 30 capítulos cuya duración es de 40 minutos cada uno. La primera se estrenó el 22 de febrero del 2019, mientras que la segunda fue lanzada el 20 de junio del mismo año. En este producto se presentan los personajes y se desarrollan las tramas principales de la historia, las cuales versan en torno a la música, la amistad, el primer amor y la vida de adolescentes en un colegio pupilo. Conocemos a Mía, Juan Manuel, Álvaro y Lupe, los protagonistas, que luchan por cumplir sus sueños en el exigente y prestigioso taller GO del Saint Mary.

La expansión de la historia continúa en otros medios, uno de ellos, el teatro. El 20 de julio del 2019 se presentaron en Orbis¹. El show duró una hora y media.

Meses más tarde se grabó la secuela de la serie: *GO la fiesta inolvidable* (capítulo especial de una hora disponible en Netflix), un producto que narra las vacaciones de verano de los adolescentes.

El 1 de diciembre del 2019 se presentaron en el Luna Park². Cantaron y bailaron las canciones de las dos temporadas y del capítulo especial. La duración fue una hora y media.

A este universo se le suman los dos Cds de 13 canciones cada uno que corresponden a la serie y al capítulo especial. Toda la música de la marca *Go* está disponible en varias plataformas digitales (Apple Music, Spotify, Deezer, Amazon, Napster, Google Play y Tidal). En Spotify, por ejemplo, se hallan tres tipos de versiones: las originales, las remixadas y las “modo karaoke”.

En último lugar, pero no menos relevante, la ficción tiene usuario en las redes sociales. Las cuentas oficiales en Twitter, Instagram, Facebook y You Tube fueron creadas dos meses antes del estreno de la primera temporada, es decir, en diciembre del 2018. El objetivo fue promocionar la ficción y ofrecer adelantos de la misma para configurar una comunidad de fans fieles que luego consumieran el resto de los productos.

A mayo del 2020 el canal de You Tube aloja 145 videos y cuenta con 946.000 suscriptores, le siguen Instagram con 575.831 seguidores, Facebook con 25.704 y Twitter con 8.816. Estas plataformas son muy activas puesto que, al menos una vez por día, postean contenidos tales como: adelantos de episodios, trailers, tutoriales de diversas temáticas (maquillaje, cómo tocar la guitarra, juegos de playa, cocina, pijamadas, peinados), memes, gifs, videos de karaoke y coreografías, backstages, historias con los cumpleaños de los actores y actrices, entre otros.

2.1 Análisis del Canon de *Go: Vive a tu manera*

Cada producto mantiene su independencia y es posible ingresar a la franquicia desde cualquiera de ellos sin necesidad de consumir los demás. Por otra parte, no todos los formatos de *Go* amplían la narrativa, algunos reiteran lo visto en otros productos, por lo tanto, se combina lo transmedial con lo multiplataforma y los contenidos online con los offline. De un lado tenemos: las redes sociales, el canal de You Tube, la serie y el capítulo especial (contenidos online). Del otro lado encontramos: los espectáculos teatrales y los cds (contenidos offline).

Tanto los shows como los cds y, en mayor o menor medida, las redes sociales ofrecen el mismo contenido: personajes, música e historia. No obstante, *Go* contiene una secuela y expansiones narrativas de diverso tipo (spin off, mobsodios, webisodios, etc), las cuales se detallan en la tabla 1 confeccionada en función de los aportes de Scolari [3].

¹ Teatro ubicado en la Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

² Teatro ubicado en la Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

Tabla 1. Estrategias de expansión y compresión de acuerdo a Scolari [3] aplicadas en *Go*.

Estrategias de expansión y compresión	Tipos	<i>GO: vive a tu manera</i>
Adición	<i>Precuela</i>	No presenta.
	<i>Secuela</i>	Capítulo especial (continuación de la serie).
	<i>Spin off</i>	“Episodio especial parte 1 y 2” protagonizado por Nicolás y Federico. En formato de dos webisodios de siete minutos cada uno disponibles en You Tube.
	<i>Mobisodios</i>	Disponibles en You Tube, Instagram y Facebook. Son ampliaciones de <i>Go: la fiesta inolvidable</i> . “Videollamadas” (dos videos de un minuto cada uno) y “Reglas de convivencia” (tres videos de tres minutos cada uno).
	<i>Finales alternativos</i>	No presenta.
Omisión	<i>Avances/ Trailers</i>	De las temporadas y del capítulo especial.
	<i>Recaps</i>	No presenta.
Transposición	<i>Sincronizaciones</i>	No presenta.
	<i>Secuencializaciones</i>	
Permutación	<i>Falsos avances</i>	No presenta.
	<i>Mashups</i>	
	<i>Recontextualización</i>	
	<i>Parodias</i>	

3 Consideraciones Finales

Go: vive a tu manera es un transmedia nativo argentino que ha sabido aprovechar eficazmente los lenguajes de cada medio en el que se expande la historia. Esto se desprende tanto del análisis efectuado sobre el canon como de la entrevista en profundidad que tuve oportunidad de realizar a la Directora de Contenidos María Eugenia Muci en agosto del 2019, quien señaló que por detrás de GO hay un equipo

de producción muy atento a la diversificación del contenido en función del target al que está dirigida cada plataforma. Así, hallamos contenidos más adultos en You Tube y Facebook, mientras que en Instagram encontramos contenidos más juveniles.

La planificación de la estrategia transmedia en GO está a la vista, la influencia de Netflix en la misma es también notable. Tres productoras (dos argentinas y una foránea) se unen para llevar adelante una marca, la piensan como transmedia desde el comienzo, ofrecen mobisodios, spin off, espacios de contención para fandom, habilitan el contacto entre personajes/ actores y fans, comprenden, en suma, de qué se trata el actual escenario convergente y cuáles son las reglas del juego. Su postura como industrias mediáticas no es prohibicionista, sino, por el contrario, colaboracionista -en términos de Jenkins [2] - y, este factor, a mi parecer, hace que una franquicia transmedia pueda desarrollarse en su máximo esplendor. Por supuesto que hay todavía mucho camino por recorrer. Go cuenta con un enorme potencial para crear recaps, parodias, mashups, finales alternativos y precuelas; asimismo, presenta una comunidad de fans fieles capaces de ampliar la narrativa y trabajar juntos en pos de nuevos contenidos. En relación a esto último, para futuras investigaciones sería sugerente analizar en profundidad los tipos de Contenidos Generados por el Usuario, es decir, puntualizar en el fandom de GO, el cual, a simple vista, se muestra muy significativo.

Las narrativas transmedia de ficción llegaron para quedarse, al menos por ahora, y seguirán desarrollándose cada vez más a medida que pase el tiempo. Este artículo constituye, entonces, un pequeño aporte a los estudios argentinos de esta nueva manera de contar historias.

References

1. Gosciola, V.: Narrativas transmedia: conceituação e origens. In: Campalan, C. et.al. Narrativas transmedia. Entre teorías y prácticas. Editorial UOC (2012).
2. Jenkins, H.: *Cultura de convergencia*. Paidós (2008).
3. Scolari, C.: Narrativas transmedia. Cuando todos los medios cuentan. Grupo Planeta (2013).

A TV Digital Pública como instrumento democrático no Brasil e na Argentina

Tatiane Rodrigues Mateus ¹[0000-1111-2222-3333]

¹ Universidade Católica de Brasília, Brasília, Distrito Federal.

Abstract.

O processo de digitalização das televisões públicas no Brasil e na Argentina, entre 2006 e 2014, ocorreu sob a ótica da teoria da Comunicação Pública. A televisão pública digital, em ambos os países, nasceu em Estados Democráticos de Direito, dotados de espaços públicos e com a participação dos seus cidadãos. No Brasil a nova tecnologia surgiu no primeiro mandato do então presidente Lula Inácio da Silva. Na Argentina, durante o mandato da então presidenta Cristina Kirchner. O Projeto Piloto Brasil 4 D e a aplicação para TV digital Presupuesto participativo são instrumentos democráticos da Comunicação Pública, em ambos os países, capazes de informar os cidadãos e promover a cidadania.

Keywords: Comunicação Pública, TV Digital, Democracia.

1 Televisão pública e democracia

1.1 A Televisão Pública como instrumento democrático

A Televisão Pública como instrumento democrático deve ser compreendida a partir de um sistema igualmente democrático, pois a informação e a participação de cidadãos nesta nova plataforma dependem de uma estrutura política que garanta o direito à comunicação. Neste sentido, dizer que o Estado de Direito é um pré-requisito para o desenvolvimento da televisão pública é uma afirmação embasada nos pilares dos Direitos Humanos. Segundo Habermas (4), o Estado de Direito significa a vinculação de toda a atividade do Estado a um sistema normativo, à medida do possível, sem lacunas e legitimado pela opinião pública. É a passagem final do ponto de vista do príncipe para o ponto de vista dos cidadãos (2).

A partir do nascimento do Estado de Direito, entre os séculos XVI e XVII, o indivíduo pôde exercer sua cidadania. O conceito de cidadania sofreu evoluções ao longo da história, segundo Marshall (6), a cidadania civil surgiu no séc. XVIII garantindo direitos à liberdade e à justiça. A cidadania política foi conquistada no séc. XIX, num processo

de universalização de seu próprio conceito e acessibilidade a um universo bem maior de indivíduos, com ampliação dos direitos civis. No séc. XX. Surgiu a cidadania social, no contexto pós-guerra, na qual o Estado deve oferecer proteção aos direitos humanos (direito à vida, à educação, à informação e à participação nas tomadas de decisões públicas).

Surge o desafio de transformar tratados internacionais de direitos humanos em códigos e leis no âmbito dos Estados. Desafio que pode ser encarado pelo Estado de Direito e pelos cidadãos na esfera pública, seja por meio de fóruns (presenciais e virtuais), movimentos sociais ou organizações internacionais voltadas para a inclusão social e cidadã. A relação entre o Estado e seus cidadãos, corresponde à Comunicação estatal ou governamental, que é compreendida como um instrumento para a construção da agenda pública. Os objetivos desta comunicação segundo Brandão (2) podem ser:

Despertar o sentimento cívico, “informar e prestar contas sobre suas realizações, divulgando programas e políticas que estão sendo implementadas”, “motivar e/ou educar, chamando a população para participar de momentos específicos da vida pública do país”, “proteger e promover a cidadania” ou “convocar os cidadãos para cumprimento de seus deveres . (2)

Os instrumentos utilizados para este tipo de comunicação são a televisão, o rádio, a web e impressos e mais recentemente foram adicionados instrumentos da comunicação comunitária e corporativa como as ouvidorias, os 0800, call centers, os Conselhos e as audiências públicas presenciais ou virtuais. Tais ferramentas são capazes de oferecer participação mais ativa e consciente dos cidadãos. No Brasil, a televisão digital interativa foi uma promessa de uma tecnologia aberta para informar os cidadãos.

Neste âmbito onde os meios de comunicação tradicionais e da comunicação comunitária e corporativa ficam disponíveis aos cidadãos como instrumentos da Comunicação Pública, Habermas (5) aponta que os meios públicos cumprem uma função social imprescindível de conformação do espaço público, no qual os cidadãos podem participar livremente, quando se comportam como público ao se reunirem livremente, sem pressões e com a garantia de poder manifestar e publicar suas opiniões sobre as oportunidades de atuarem segundo os interesses gerais. No caso do público ser amplo, esta comunicação requer meios precisos de transferência e de influência, tais como jornais, revistas, rádio e televisão, que são considerados pelo autor os meios do espaço público. É possível acrescentar ainda as páginas web, blogs e redes sociais digitais (RSD).

A Comunicação Pública estudada como Comunicação do Estado ou do governo e da Sociedade Civil, na cooperação no padrão nipo-brasileiro de TV Digital no Brasil e na Argentina passa obrigatoriamente pela esfera estatal atingindo as sociedades argentinas e brasileiras como um todo. Estados com economias em vias de desenvolvimento e com

problemas de concentração de renda, tais como o Brasil e a Argentina, têm um papel muito importante como atores da Comunicação Pública para a inclusão social dos seus cidadãos. Pensar na TV pública digital como um espaço de comunicação pública voltada para o bem comum é também pensar na universalização do mundo digital de todos os grupos sociais, principalmente daquela parcela que é vítima da brecha digital. Ou seja: pobres, idosos, moradores da zona rural, pessoas com dificuldades de locomoção e deficiência.

A fim de atender esta demanda social, o Estado brasileiro desenvolveu um projeto de política pública para toda América Latina: o sistema nipo-brasileiro de TV Digital, oferecido em software livre, que a Argentina em 2009 também adotou ao lado de outros 17 países. O sistema nipo-brasileiro de tv digital foi pensado como uma ferramenta para a inclusão digital na Região que, junto a reformas regulatórias e políticas públicas regionais e nacionais, pode ser muito eficiente para diminuir abrecha digital, além de promover a participação democrática dos cidadãos.

No percurso em direção à digitalização da televisão pública, segundo Mateus(8) a participação da sociedade brasileira foi ativa. Desde os anos 2007, entidades da sociedade civil ligadas ao tema da TV Digital como Intervezes, tomaram iniciativa de orientar a população a respeito da migração digital e de seus efeitos para a democratização dos meios de radiodifusão. A presença da sociedade civil na implantação do sistema nipo-brasileiro de tv digital no Grupo Gestor, formado por representantes da sociedade civil também foi fundamental. Dentro do tema tv digital, a sociedade brasileira também entrou em defesa das minorias, no direito à acessibilidade aos conteúdos audiovisuais por áudio-descrição para pessoas com deficiência visual e participou de eventos junto aos estados e empresariado, como o I Fórum Nacional de TVs públicas.

Na Argentina, a Sociedade Civil também teve participação relevante na discussão da Lei de Meios através de “Fóruns Participativos de Consulta Pública” nas Universidades Públicas Argentinas. Os debates ocorreram inclusive via web até que foi agendada para 09 de outubro de 2010 a sessão especial para discussão da lei. Com a sanção da Lei de Meios argentina, 33% das frequências foram distribuídas para a sociedade civil e os meios comunitários indígenas.

2 Projetos

2.1 O Projeto Brasil 4 D.

No Brasil, o “Projeto Brasil 4 d”, projeto piloto de Comunicação Pública que atendeu a 97 famílias de baixa renda entre os anos de 2012 e 2013, em João Pessoa, na Paraíba em sua primeira etapa. Num segundo momento o Projeto Piloto aconteceu no Distrito Federal entre os anos de 2014 e 2015, nas cidades satélites de Ceilândia e Samambaia.

Este projeto foi um exemplo interessante da Comunicação como metodologia estratégica para projetos de uma nação. Estas famílias tiveram acesso à TV digital interativa, por meio da instalação de um conversor digital e de antenas UHF internas e externas. Estes lares tiveram acesso aos serviços interativos (61.3) disponíveis, preparados para o ambiente Ginga nas áreas de emprego, saúde, benefícios e finanças com informações atualizadas pelo ar. Dentre as informações oferecidas se destacam os vídeos interativos mostrando as forma de obtenção de documentos (Carteira de Trabalho, CIC e Carteira de Identidade); sobre os programas sociais (bolsa emprego e programas de qualificação profissional); benefícios (Bolsa Família e Cadastro Único) e até informações sobre a Lei Maria da Penha por meio do Jogo da Mulher. O projeto Brasil 4D no Distrito Federal foi planejado para atender, inicialmente, 300 famílias de baixa renda beneficiárias dos programas Bolsa Família e DF Sem Miséria. O acesso aos serviços públicos pelas aplicações na Tv resultaram na criação de um espaço democrático , gerando economia , informação e educação para cidadania , além do surgimento do fenômeno do televizinho , quando os vizinhos se reúnem para utilizar as aplicações nos lares das família beneficiadas.

A televisão digital interativa, móvel , portátil e interoperável é um instrumento importante para a ampliação do espaço público no Brasil e na Argentina. Mediante ao serviço universalizado pelo governo por meio da tv digital, a sociedade poderá manter-se informada, ser consultada e a partir daí deliberar, discutir e pôr em questão as decisões que a afetam. A TV digital pode assumir um papel estratégico, já que 96,4% dos lares brasileiros possuem ao menos um aparelho de TV no Brasil (Teleco, 2020).

Tabela 2 - Domicílios brasileiros (%) com rádio e TV .

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Rádio	80,9%	75,7%	72,1%	69,2%	---	----	----
Televisão	97,2%	97,2%	97,1%	97,1%	97,2 %	96,7%	96,4%
Domicílios	63.768	65.130	67.039	68.037	69.318	70.382	71.738

Fonte: Teleco, 2020, a partir de dados do IBGE (Pnad e IBGE).

Para que a televisão digital alcance o engajamento da sociedade nos assuntos públicos é necessário que antes haja um processo de aprendizagem e de reconhecimento da própria cidadania. De outra forma, não será possível uma participação pública consciente. Para Matos (7), o reconhecimento da esfera pública como diversidade de locais de expressão exige, por antecipação, a interiorização dos direitos do cidadão de modo que o mesmo se reconheça enquanto cidadão e parte ativa da sociedade. Por outro lado, a interiorização e reconhecimento da própria cidadania são possíveis somente por meio do acesso às informações de interesse coletivo, para que o cidadão possa debater e participar da vida política de seu país.

2.2 O Laboratório Lífia

Na Argentina, o Laboratório Lífia da Universidad Nacional de La Plata, a partir do treinamento de especialistas brasileiros, desenvolveu uma aplicação de T- Gov para a televisão digital, chamada Presupuesto Participativo da Cidade de La Plata. Ela consiste na organização de assembleias dos bairros, regionais e comunais, nas quais os cidadãos discutem e decidem quais são as políticas públicas que o governo deve executar e quais são as áreas prioritárias. O objetivo primordial deste aplicativo é a partir do controle remoto de TV ampliar as margens da democracia participativa. O que promove o protagonismo social e gera uma via direta para que os cidadãos participem da administração municipal e possam discutir e definir as prioridades e o destino de parte dos recursos públicos. A aplicação é informativa, oferece dados sobre as políticas públicas aprovadas e sobre as propostas atuais e fomenta a participação dos cidadãos no processo deliberativo.

2.3 Participação democrática do cidadão.

O papel central da Comunicação Pública e suas derivações para compreender a tv digital é justamente o de ampliar o campo de visão da sociedade, a partir do processo de produção, da transmissão e democratização da mensagem por grupos que reescrevam a informação ou discurso, de forma autêntica. A viabilidade destes processos comunicacionais está atrelada a pré-existência do estado democrático e do espaço público adequado à participação democrática cidadã. No Brasil, a oscilação democrática e a hegemonia de governos neoliberais dificultam a participação efetiva dos seus cidadãos nos assuntos de interesse público (8). O que resulta numa participação limitada ao nível informacional, onde o cidadão é informado sobre assuntos de caráter coletivo, mas não participa efetivamente de um diálogo ou de fóruns com outros membros da sociedade ou com o Estado.

Os projetos de ambos os países apontam para o caminho onde o cidadão represente um “papel ambivalente”. Neste papel (9), o cidadão respeita e se submete à autoridade das instituições públicas. No entanto, ele também protesta contra a falta de informação;

mensagens mal construídas; incompletas ou mal divulgadas. No Brasil, o Projeto Brasil 4 D oferece informações de interesse público, mas ainda não apresenta canais de participação democrática ativa ao cidadão. Na Argentina, o *Presupuesto Participativo* avança com relação ao brasileiro, pois além de informar, convida o cidadão a participar dos fóruns em sua província, dando voz ao cidadão argentino.

2.4 Acesso Universal à tv digital.

O acesso universalizado à tv digital diz respeito à inclusão social de milhões de brasileiros e argentinos de baixa renda, que necessitam de um conversor e de um kit de antenas. Apesar do Brasil e da Argentina terem políticas de distribuição de conversores para a população de baixa renda, não entendemos que isto significa garantia de interatividade. Parte dos conversores ofertados pelo governo brasileiro em Rio Verde não tem interatividade. O que estas políticas garantem é que os cidadãos tenham acesso a Tv digital, com boa qualidade de som e imagem. No entanto, os privam de ter acesso às aplicações em tv-gov informativas e futuras aplicações mais interativas.

Ainda que todos os cidadãos brasileiros e argentinos tivessem acesso à interatividade, os aplicativos de tv deveriam oferecer mais que informações ou navegação, como o t-gov oferece. A comunicação como processo, não se restringe às etapas de produção e divulgação de discurso e informações recebidos. Deste modo, a tv digital deveria sugerir e oferecer fóruns de debates para que os cidadãos interagissem na tv e fora dela, tal como acontece na aplicação argentina *Presupuesto Participativo*.

Mas antes de oferecer na tv, é preciso que o país tenha programas de participação democrática cidadã e que invista em espaços públicos, onde as comunidades possam participar da condução de interesses coletivos locais. Em primeiro lugar o cidadão deve ter consciência de sua cidadania, que pode ser ambivalente como vimos em Zemor (2005) quando ele é informado e pode cobrar do Estado. Na Argentina, o *Presupuesto Participativo* é um programa de orçamento participativo presente em algumas províncias. Aqui no Brasil temos o programa Orçamento Participativo em alguns municípios da região sul, sudeste, nordeste e norte. Mas não temos este aplicativo para tv digital.

3. Considerações Finais

A partir da reflexão a respeito da televisão pública, digital e interativa, no Brasil e na Argentina, pode-se depreender que trata-se de um poderoso instrumento das instituições públicas na divulgação das informações de interesse coletivo e na participação do cidadão na esfera pública. A utilização desta ferramenta, no entanto, é parte de uma

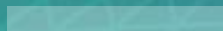
engrenagem num processo complexo que envolve o Estado, o Governo e a Sociedade e seus instrumentos de participação.

Portanto, para que a televisão seja de fato, um instrumento democrático, há necessidade de equilíbrio entre os interesses da sociedade, a iniciativa do Estado e do governo em promover meios técnicos e políticas públicas para uma comunicação mais horizontal, com participação ativa da sociedade no processo de deliberações, dos quais muitos governos não abrem mão. Não basta fazer da Tv digital um instrumento informativo, mas de deliberação e participação cidadã.

Referências Bibliográficas

1. BOBBIO, N. A Era dos direitos. Ed. Campus, Rio de Janeiro (1992)
2. BRANDÃO, Elizabeth P. B. Conceito de Comunicação Pública. In: DUARTE, Jorge (Org.) Comunicação Pública: Estado, mercado, sociedade e interesse público. Ed. Atlas 3. Ed, São Paulo (2012)
3. CASTRO, Cosette. Serviço,s, aplicativos e conteúdos digitais multiplataformas – avanços no campo público de televisão digital. In: Panorama da comunicação e das telecomunicações no Brasil. Ed. IPEA, Brasília, (2012). (Volume 04). Disponível no site: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/livro_panoramadacomunicacao_volume04_2012.pdf (Consulta em 05/12/2020)
4. HABERMAS, Jürgen. Mudança estrutural da esfera pública. Tradução de Flávio Köthe. Ed: Tempo Brasileiro Rio de Janeiro, (1984).
5. HABERMAS, J. Direito e Democracia: Entre Facticidade e Validade.: Tempo Brasileiro , Rio de Janeiro ,(1997)
6. MARSHALL, T. Cidadania, classe social e status. Ed. Zahar , Rio de Janeiro, (1967).
7. MATOS, Heloiza. Comunicação pública, Esfera pública e capital social. In: DUARTE, Jorge (Org.). Comunicação Pública: Estado, mercado, sociedade e interesse público. Ed. Atlas 3. ed. São Paulo (2012).
8. MATEUS, Tatiane Rodrigues. A noção de comunicação pública na implantação da TV digital no Brasil e na Argentina: estudo comparativo. 2017. 174 f. Dissertação (Programa Stricto Sensu em Comunicação) - Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2017.
9. ZÊMOR, Pierre. La Communication publique.Paris: PUF, 1995.

Interactive Digital TV



Revisión de experiencias de aplicaciones interactivas para la televisión digital ecuatoriana

Magdalena Rosado¹[0000-0003-2519-4780], María José Abásolo^{2,3}[0000-0003-4441-3264],
Telmo Silva⁴[0000-0001-9383-7659]

¹ Facultad de Ciencias Médicas- Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador

² Facultad de Informática Universidad Nacional de la Plata (UNLP), Argentina

³ Comisión de Investigaciones Científicas de la Pcia. de Bs. As. (CICPBA), Argentina

⁴ Universidad de Aveiro, Portugal

maria.rosadoa@info.unlp.edu.ar, mjabasolo@lidi.info.unlp.edu.ar, tsilva@ua.pt

Resumen: La investigación que se presenta es una recopilación de proyectos que se han desarrollado en Ecuador, en el contexto de la Televisión Digital Terrestre interactiva. Se desarrolló una exploración bibliográfica para recopilar un grupo de experiencias definiendo un conjunto de criterios de análisis a considerar en cada uno de los estudios explorados tales como tipos de servicios, enfoques e interactividad, de manera tal conocer su estado y evolución.

Palabras clave: TDT, Televisión Digital, Interactividad, Programas, Control Remoto, Televisor

1 Introducción

La televisión hoy en día es el dispositivo de mayor presencia en los hogares de todo el mundo, incluido en el Ecuador [2]. Ecuador, al igual que otros países latinoamericanos, implementa el sistema ISDB-T para Televisión Digital Terrestre (TDT), que permite la interactividad a través del middleware Ginga, implicando un cambio en la calidad de los contenidos, pero sobre todo una oportunidad de acceso a la sociedad del conocimiento [21]. Actualmente el Ecuador está atravesando un proceso de transición de lo analógico a lo digital hasta obtener cobertura en todo el territorio ecuatoriano en el 2023 información emitida por la autoridad ministerial del país, lo que estaría implicando en dejar las antenas analógicas de radio y televisión para pasar a la era digital.

En esta investigación se resumen una serie de estudios de proyectos realizados con propuestas de TVDi, resultado de una revisión bibliográfica para analizar el estado actual de las iniciativas de TVDi. En la sección 2 se describe la búsqueda realizada, en la sección 3 se presenta en análisis de los artículos, en la sección 4 se presentan los resultados y por último la sección 5 incluye las conclusiones.

2 Búsqueda de artículos

La metodología seguida para realizar esta revisión sistemática es la propuesta por Kitchenham [10]. Como primer paso se plantearon las siguientes preguntas de investigación (PI)

PI1: ¿Qué tipo de servicios se desarrollaron con TVDi en Ecuador y cuáles fueron los enfoques de aplicación?

PI2: ¿Qué instituciones participaron en el desarrollo de los proyectos?

PI3: ¿En qué fase de desarrollo están los proyectos? ¿Se realizó evaluación de los mismos y con qué grupos participantes se realizó?

PI4: ¿Cómo fue la interactividad en los proyectos y qué tecnologías emplearon?

En el segundo paso, relacionado con la definición de la estrategia de búsqueda reproducible, se decidió utilizar las siguientes bases de datos: Google Académico, Doaj, Redib, SEDICI. Se definió la siguiente expresión lógica de palabras claves que aparecieran en el título del artículo: (televisión interactiva OR tv interactiva OR televisión digital OR tv digital OR contenidos interactivos OR contenido digital OR televisión interactiva terrestre OR TV interactiva terrestre OR TDT OR TVDI) AND Ecuador. El tipo de documentos se limitó a artículos publicados en revistas y congresos desde el 2012 a 2019.

Como tercer paso se establecen criterios de inclusión y exclusión que permitirán filtrar la selección de las publicaciones encontradas en el paso anterior. Se incluyen artículos o tesis que presenten una aplicación para TVDi desarrollada en Ecuador. Se excluyen de revisión y artículos duplicados. La búsqueda produjo un resultado de 106 artículos, de los cuales quedaron 19 artículos para analizar después de aplicarse los criterios de exclusión e inclusión.

3 Análisis de artículos

El cuarto paso de la revisión fue definir categorías de acuerdo a las preguntas de investigación (PI) para clasificar las publicaciones seleccionadas.

En lo que respecta a los servicios desarrollados (PI1) se establece la siguiente clasificación:

- Servicio ligado a la programación (SP): son aquellos que tratan de complementar con información suplementaria la programación audiovisual emitida.
- Servicio de Información (SI): son aquellos que tratan de ofrecer una información independiente de la programación audiovisual que se está ejecutando en ese momento.

En relación al enfoque de aplicación (PI1) se establece la siguiente clasificación: Informativos (I), Salud (S), Educación (Ed), Entretenimiento (E).

En relación a las instituciones que participaron (PI2) se utilizan las siguientes siglas:

- Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE)
- Universidad de Guayaquil (UG)
- Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH)
- Escuela Politécnica Nacional (EPN)
- Universidad Politécnica Salesiana (UPS)

- Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL)
- Universidad de Cuenca (UC)
- Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGR)
- Instituto Geofísico (IGEPN)
- Universidad Espíritu Santo (UEES)
- Agencia Nacional de Tránsito (ANT)
- Universidad Politécnica de Madrid (UPM)
- Universidad Católica de Río de Janeiro (PUC-Rio)
- Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO)

En relación a la fase de desarrollo en la que se encuentran los proyectos (PI3) se clasifican en: Prototipo (P), Prototipo evaluado (PE), Prototipo implantado en Televisión (PITV).

En relación a los grupos participantes con los que fueron evaluados (PI3) se clasifican en: Adolescentes (Ad), Comunidad Universitaria (CU), Adultos con deficiencias físicas (ADF), Ambientalistas (A).

En la tabla 1 muestra el análisis realizado en relación a las instituciones participantes, años (PI2), el tipo de servicio y enfoque de cada publicación (PI1), fase de desarrollo y grupos de evaluación (PI3) y lo que corresponde al empleo de tecnologías y servicios interactivos (PI4).

4 Resultados

El sexto y último paso de la metodología consta de la interpretación y resumen de los resultados, que a continuación, se intenta dar respuesta a las preguntas de investigación planteadas a partir de los hallazgos de los artículos analizados.

PI1: ¿Qué servicios se desarrollaron con TVDi y cuáles fueron los enfoques de aplicación?

El 11% de los estudios corresponden a servicios ligados a la programación, que tuvieron que ver con el objetivo para lo cual fue creado y se imparten para público infantil, adulto, o apto para todo público. Y el 89% de los estudios como servicio de información, que responde a las diferentes formas de brindar acceso a la información. Los enfoques hallados fueron: 47,4% con enfoque informativo; enfoque salud el 10.5%; enfoque educación el 31.60%; y finalmente el 10.5% enfoque de entretenimiento.

PI2: ¿Qué instituciones participaron en el desarrollo de los proyectos?

Se observa que existe gran cantidad de aplicaciones, la mayoría de ellas desarrolladas en universidades del estado y poca intervención de empresas en telecomunicaciones. En los estudios encontrados, la ESPE tiene el 25% de proyectos realizados con la participación de otras instituciones y de igual característica la tienen UTPL y EPN cada uno con el 10%, a diferencia de IGEPN, SNGR, U. de Cuenca, UEES, ANT, UPS, UNACH, UG, UPM, PUC-Rio, ESPOCH que cada una tienen el 5% pero que no tienen la participación de otras instituciones.

PI3: ¿En qué fase de desarrollo están los proyectos? ¿Se realizó evaluación de los mismos y con qué grupos participantes se realizó?

En la fase de desarrollo de los estudios, se encontró que el 52% son prototipos que han permitido experimentar y validar el diseño, el 31.58% son prototipos evaluados con diferentes correcciones debido a que el diseño no ofrecería una buena experiencia de usuario y el 15,79% son prototipos implantados en televisión que corresponden a propuestas televisivas que nace en la academia. Los estudios fueron evaluados por diferentes grupos de participantes: el 85% con la comunidad universitaria vinculadas con entidades gubernamentales, el 5% por adultos con algún tipo de deficiencia física, el 5% por ambientalistas y el 5% por jóvenes menores de edad.

PI4: ¿Cómo fue la interactividad en los proyectos explorados y qué tecnologías emplearon?

El 68% de los proyectos la interactividad aplicada al usuario es poder navegar e interactuar usando opciones de navegación a través de (botones y/o flechas) del control, el 22% la ejecutan en función de validar estándares en equipamiento de laboratorio, multiplicación de pruebas de audio, video, calidad de transmisión en imágenes, empleo de señal transmitida por cable y satélite, el 5% el usuario puede usar plantillas personalizadas para desarrollar aplicaciones interactivas y finalmente, el 5% es a través de señales cognitivas con movimientos de la cabeza y con algunas expresiones del rostro que consiga cambiar de canal, subir o bajar volumen, prender o apagar la TV con el uso de un casco Brain Computer Interface (BCI).

Y las tecnologías que emplearon son entornos de desarrollo integrados para el diseño de aplicaciones que combinan herramientas del desarrollador comunes en una sola interfaz gráfica de usuario.

5 Conclusiones

En el presente artículo se han analizado los avances de la TVDi en el Ecuador mostrando los grupos de investigación y su evolución desde el año 2012 a 2019. Los resultados permitieron conocer que la mayor parte de las aplicaciones encontradas están orientadas a brindar información general para ofrecer algún tipo de educación, y se han encontrado pocas aplicaciones vinculadas al ámbito de salud y entretenimiento. El trabajo ha permitido saber que en el Ecuador se están desarrollando proyectos para TVDi a través de la vinculación de nueve universidades públicas y/o privadas, vinculadas con tres entidades gubernamentales. Se observan tres prototipos implantados en televisión que corresponden a propuestas televisivas desarrollados por la Academia.

Tabla 1. Artículos de revisión seleccionados

Ref.	Instit.	Proyecto	Tipo de Servicio-Enfoque	Fase	Grupo	Interactividad	Tecnología
[21]	ESPE	Sistema Piloto de Transmisión de Alerta de Emergencia	SI-I	PE	CU	Alertar a las personas a través del generador de contenido, que incluye la multiplexación de audio, video y datos en un solo transport stream.	EWBS, ISDB-T, sistema gestor de desastres
[3]	EPN, ICEPN, SNGR	Formación de población sobre desastres naturales	SI-I	PE	CU	Posee menú de contenidos de texto e imágenes para que el usuario navegue usando las flechas del control remoto. Se recomienda que la interfaz gráfica sea amigable y fácil de entender.	Ginga NCL, ISDB-T, modulador Dektek, EITV, ReferenceEncoder
[4]	EPN	Encuestas que permitan evaluar servicios	SI-I	P	CU	Empleo del botón del control con navegación por flechas para ingresar al menú de actividades. Se recomienda a futuro realizar un estudio y análisis de la mayor opción para el canal de retorno en el país.	Ginga NCL, STB
[11]	EPN	Becas Universidades de Excelencia	SI-I	PE	CU	Presenta la oferta académica de cada universidad, la interactividad es a través de los botones del control remoto.	Ginga, NCL, Composer NCL, Lua, Qt, Canal de retorno, STB, Ginga4Windows, EITV Developer Box
[12]	UC	Laboratorio de Televisión Digital (DTV)	SP-Ed	P	CU	Simula escenarios para desarrollar aplicaciones interactivas. El flujo de transporte generado no se puede transmitir en tiempo real, se espera que una mayor investigación conduzca a mejoras de implementación	Ginga, NCL, ISDB
[17]	UTPL ESPE	Miradas somos Ecuador	SP-I	PITV	CU	Muestra un menú por segmentos de contenido y se activan de acuerdo al tiempo del programa. Se interactúa con el botón de navegación para avanzar y finalizar. Presenta poca ilustración de información.	Ginga NCL, Java, Lua

[6]	UTPL	Beneficios de la interactividad con middleware	SI-I	P	CU	La interactividad evaluada en los servicios de mensajes que llegan a sus receptores.	ISDB, STB
[5]	UEES ANT	T-Learning sobre "Educación vial"	SI-Ed	P	CU	T-Learning con señales reglamentarias, advertencia e informativas y cada uno tiene un video y se desplaza por botones del control remoto.	Ginga NCL, STB, ISDB
[15]	UPS	Estadísticas de fútbol para TDT	SI-E	P	CU	Con menús interactivos por control remoto que permiten al usuario visualizar información del campeonato ecuatoriano de fútbol.	Ginga NCL
[20]	FLACS O	Aventura- T	SI-E	P	CU	A través del control televisivo se accede a recursos donde tendrá información complementaria de las ciencias sociales	Ginga, ISDB-T, Ginga NCL
[7]	UNACH	Aprendizaje televisivo para habitantes de las zonas rurales	SI-Ed	P	CU	A través del control remoto de su TV, el usuario dispone por un menú de navegación permitiendo visualizar un contenido televisivo con información complementaria.	ISDB-T, Ginga, DVB-RCT2, STB, VillageFlow, Tarjeta DTA
[8]	EPN	Desarrollo de un complemento para NCL Composer	SI-Ed	PE	A	Se presentan cuatro aplicaciones que pretenden ser un medio informativo para conocer especies de la fauna del Yasuní ITT, el ingreso y desplazamiento es con el control remoto.	STB, ISDB-Tb, Ginga Ncl, Composer, Lua, c++, XML
[1]	UG	Modelo de terapia básica para persona con dislexia	SI-S	P	Ad	Con el empleo de gráficos llamativos, los niños usan los botones básicos del control con colores para interactuar con la aplicación a través de la programación AGILE, basado en historias de usuarios.	Ginga NCL, Lua, XML, Codificador, herramientas web, STB
[16]	ESPE	Sistema de sondeo digital para censos remotos	SI-I	PE	CU	La aplicación es una encuesta del tipo descriptiva. Se establecen como botones de colores principales de acción resultando un método muy intuitivo al escoger la respuesta en función del color.	Lua, Ginga NCL, ISDB, DB, canal de retorno

[19]	UNACH	Sistema interactivo para servicios educativos	SI-Ed	P	CU	Los botones definidos del control remoto de la TV permitieron proporcionar la interactividad necesaria para contribuir al conocimiento académico universitario	VillageFlow, Eclipse, Ginga
[18]	ESPE UPM	Mando a distancia para controlar funciones de la tv para personas con deficiencia motora	SI-S	P	ADF	Se diseñó una metodología adecuada para que mediante señales cognitivas con movimientos de la cabeza y expresivas con algunas expresiones del rostro se consiga cambiar de canal, subir o bajar volumen, prender o apagar la TV.	Arduino, Brain Computer Interface, VS1383B, EMOTIV EPOC+
[13]	U de Cuenca	Guía de Gestión de Riesgos de Desastres para (TVDi)	SI-Ed	PITV	CU	Comprende 4 menús interactivos, informativos y educativos sobre riesgos de desastres naturales, y que a través del control remoto permite la selección y ejecución de contenidos.	Ginga Ncl, Lua, emuladores Ginga, STB EITV, Composer, ISDB-Tb
[14]	ESPE U Cuenca	Pruebas de transmisión y recepción de difusión del Sistema de Radiodifusión de Alerta de Emergencia (EWBS)	SI-I	PITV	CU	Diseñada para que la señal se transmita directamente desde la Secretaría Nacional de Riesgos del Ecuador o a través de otras entidades gubernamentales, para implementarla en otros países se debe adoptar la norma ISDB-T	CAP, Ginga Ncl, EWBS, XML, Angular, Java, PostgresSQL
[9]	ESPE PUC-Río	Herramienta de autor en TVDi	SI-I	PE	CU	El usuario puede escoger el tipo de plantilla en la que desea construir su aplicación, desarrolladores de aplicaciones interactivas que quieran experimentar con sus primeros diseños de aplicaciones en TV, tanto para las plataformas Ginga como para HbbTV.	Ginga Ncl, HbbTV, PHP, HTML, JavaScript, CSS, JSZip

Bibliografía

1. Alvarado, E., Antón, C., Arizaga, J.: Evaluación de la televisión digital terrestre como herramienta para apoyar las terapias de dislexia. *Revista Springer Nature Switzerland* (2019).
2. Alulema, D.: La televisión digital terrestre en el Ecuador es interactiva. *Eídos*, (5),12-19 (2012).
3. Bernal, I., Valencia, J.: Desarrollo de Aplicaciones Interactivas para TV Digital orientadas a formar a la Población en Desastres Naturales. *Revista Politécnica*, 32 (2013).
4. Bernal, I., Cabezas, G., Quezada, M.: Sistema de Generación de Aplicaciones Interactivas para TV Digital para la evaluación de servicios masivos. *Revista Politécnica*, 32 (2013).
5. Chérrez, S., Feraud, I.: Aplicativo T-Learning para TDT en Ecuador. *Investigation research review*, (6), 67-80 (2015).
6. Demanda, A., Mier, C. y Ordoñez, K.: Interactividad, dividiendo digital e información en la implementación de la TDT. *Revista Latina de Comunicación Social*, (69), 508 (2014).
7. García, C., Floril, M.: Aprendizaje televisivo como método de enseñanza: su influencia en habitantes de zonas rurales del Ecuador. *Revista espacios*. 39(52) (2018).
8. Guzman, J., Bernal, I., Mejía, D.: Developing interactive applications for digital television targeting environmental protection. 7ma Conferencia Iberoamericana JAUTI (2018).
9. Haro, P., Villamarin, D., Acosta, F., Guedes, A.: Multi-Platform TV Templates to support Ginga And HbbTV Development. Libro de aplicaciones y usabilidad de la televisión digital interactiva, pp. 121-130 (2019).
10. Kitchenham, B.: Procedures for performing systematic reviews. *Keele, UK, Keele University* 33, 1-26 (2024).
11. Mejía, D., Bernal, I., Becerra, F.: Plugin para Composer NCL y Aplicación Interactiva para TV Digital Orientada a Educación Superior. *Revista Politécnica*, 33(1) (2014).
12. Medina, J., et al.: On the implementation of a Laboratory of Digital Television according to the ISDB-Tb standard. *Maskana*, 5(3) (2014).
13. Morocho, W., Cárdenas, P., Illescas, L., Achig, R.: Proceso de implementación de un software de capacitación en Televisión Digital Interactiva para gestión de riesgos y eventos provocados por fenómenos naturales. Libro de aplicaciones y usabilidad de la televisión digital interactiva, pp. 11-22 (2019).
14. Olmedo, G., Villamarin, D., Santander F., Achig, R., Morocho, W.: Prototipo de sistema centralizado de alerta y emergencias para TDT en Ecuador. Libro de aplicaciones y usabilidad de la televisión digital interactiva, pp. 23-33 (2019).
15. Ostaiza, C., Barragan, C., Valverde, G.: Desarrollo de una aplicación interactiva para manejo de datos estadísticos de fútbol para TV Digital usando Ginga NCL (2015).
16. Ortega, D., Buenaño, F., Cifuentes, G.: Sistema digital de sondeo de audiencia en tiempo real para la televisión digital terrestre con estándar ISDB-Tb. *ACI Avances en Ciencias e Ingenierías*, 11(2) (2019).
17. Ordoñez, K., Suing, A., Guamán, J., Acosta, F., Santillán, M., Olmedo, G.: Experiencia en la generación de contenidos televisivos y aplicaciones interactivas para la TDT en Ecuador (2014).
18. Pachacama, C., Villamarin, D.: Implementación de un sistema Brain Computer Interface para permitir el uso del control remoto de la televisión a personas con deficiencias físicas. Libro de aplicaciones y usabilidad de la televisión digital interactiva, pp.151-163 (2019).
19. Radicelli, C., Samaniego, G., Villacres, E., Vicente, B.: Procesos de enseñanza-aprendizaje a través del uso de tecnologías de televisión digital terrestre. *Revista Espacios*, 40(17) (2019).
20. Suing, A., Ortiz, C., González, V.: Creación de contenidos interactivos de deporte para la televisión digital terrestre en Ecuador. *Chasqui* (13901079), 131, 363–382 (2016).
21. Villacres, D.: Implementación de un sistema piloto de transmisión de alerta de emergencia sobre televisión digital terrestre. II jornadas iberoamericanas de difusión y capacitación sobre aplicaciones y usabilidad de la televisión digital interactiva, pp.224- 230 (2013).

Reception of Emergency Alert System for Digital Terrestrial Television in an IP Telephone Network

Gonzalo Olmedo¹, Yeslie Sambrano¹, Freddy Acosta¹, Rafael Baldeón¹,
and Nancy Paredes¹

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Sanqolqu'1, Ecuador
WiCOM-Energy Research Group
Department of Electrical, Electronics and Telecommunications
{gfolmedo, ynsambrano, fracosta, rbaldeon,
niparedes}@espe.edu.ec

Abstract. Since 2016, in Ecuador the emergency alert system EWBS broadcast tests for digital terrestrial television have been carried out with the ISDB-Tb standard. The authors of this article implemented an EWBS server that allows to modify the transport stream for digital television. This server generates the emergency area codes and edits the superimposed text message that will appear on the receiver screen once the receiver is activated. To better manage emergency alerts, a centralized system was implemented through a spatial data infrastructure on the WEB that includes a standardized format for emergency alert management, called CAP. Once the proposal is complete, it is necessary to identify the transmission and reception protocols, where it is essential to define the transmission mode and the type of receivers. In the first case, it is necessary to define if a specific broadcaster will send the emergency alert, or it will involve multiple broadcasters, which affects the type of receiver that will be used. To support the solution that would involve a specific broadcaster, it is possible to choose receivers that forward or replicate the emergency alert. For this reason, this article presents the design proposal of a receiver that replicates the emergency alert through an institutional telephone PBX, implementing an IP telephony server that receives the EWBS system and replicates it to landlines and mobile phones connected to it.

Keywords: EWBS, Spatial Data Infrastructure, Common Alert Protocol, risk management

1 Introduction

Ecuador and the other countries in the region are coordinating the migration of open terrestrial television from analog to digital technology. In Ecuador the analogical blackout was scheduled to start on the year 2020. The ISDB-Tb standard, adopted by Ecuador, has the capacity to transmit data for interactive applications, programming guide, emergency alert, among others.

In [1] the field tests of the Emergency Warning Broadcast System (EWBS) in Quito were presented, integrated into the international ISDB-T digital terrestrial television system. This field tests were made through the broadcasting signal of a commercial channel on 635,143 MHz frequency, in UHF band channel 41. An EWBS server was implemented in the transmitter, where the physical locations that will be alerted were configured, through 12-bit codes defined by cantons for Ecuador in the Harmonization Document Part 3 "EWBS" [2], as well as also the edition of the alert message that will be displayed on the television superimposed on the video and audio signal of the programming, in accordance with the ARIB STD-B14 standard [3]. The server reconfigures the PSI/SI tables and generates a Transport Stream (TS) that multiplexed with the content of the television channel is transmitted as Broadcast Transport Stream (BTS) together with the emergency bit of the physical layer through a microwave link to the modulator located on Pichincha hill and by broadcast transmission distributed throughout the city. The EWBS server configuration was performed using a remote desktop to the EWBS server located in the television station, activating the emergency alert signal in the receivers located in the city with a delay of less than one second.

The successful experience of testing the EWBS system generated the requirement for a single platform led by the National Service for Risk of Ecuador and Emergency Management that configures the codes of the country's cantons and the editing of the emergency message on the servers that will be installed on television channels, in an agile and dynamic way.

In [4] the first results obtained from the integration of the emergency alert system platform that centralizes for EWBS servers were presented. In this platform a Common Alert Protocol (CAP) [5] [6] module in a Spatial Data Infrastructure (SDI) for risk management and integration of the EWBS System for digital terrestrial television were implemented. As a result of this work, a WEB service show in Figure 1 was obtained, that contains the EWBS codes representing the cantons of Ecuador, selected through the use of a map viewer of the SDI UCuenca code generator system. The WEB service is consumed by the EWBS server developed by the ESPE University presented in [1], which is in charge of processing the information necessary to transmit an alert via DTT to the cantons that have been selected in the map viewer from SDI UCuenca [7].

To increase the availability of the EWBS systems does not only depend on the generation of new transmissions systems, but also on all the utilities that can be derived from them. For this reason, the proposal of the present work is the adaptation of an EWBS signal taken from a set-top box to an IP Telephony Server, in order to give the EWBS signal greater utility and better use.

2 Methodology

For the development of the project, the IP Telephony Network of the University Campus of the University of the Armed Forces - ESPE, was used as a test scenario. For the IP telephony system with signals coming from the outside

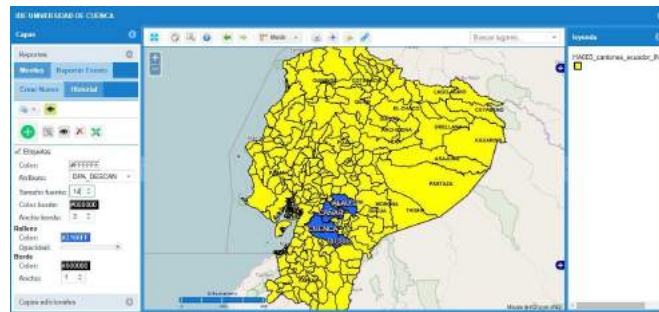


Fig. 1. EWBS code generator system of the SDI UCuenca

as it is the EWBS, reason why we saw ourselves in the necessity to look for a way to make this integration, finding that most optimal, was to use a server of telephony IP like Asterisk, since the programming language Python supports libraries coming from this Server. In this way, once an EWBS signal is detected under Python programming, the same program is responsible for transmitting the emergency signal through a kind of "call" from the Asterisk Server to the University Server.

For the development of this work the following tools were used:

- Raspberry Pi 3 Model b+.
- Raspbian Buster with desktop and recommended software.
- Python version 3.7.3.
- Asterisk version 15.7.3.
- PIX-BT108-LA1 decoder from Pixela Corporation

2.1 IP Telephony Server under the Asterisk platform

For the installation of the server initially the Raspbian Operating System was updated, and all the necessary libraries for the Asterisk VPS (Virtual Private Server) were installed. After that we proceeded to download and install Asterisk in its version 15.7.3.

The operation of Asterisk is handled under the configuration of plain text files, so 2 files were modified, which were: sip.conf, because it contains the instructions for interaction with VoIP devices operating under the SIP protocol, and extensions.conf, it contains the configuration of phones, voice mailboxes, dialing plan, among others.

In the sip.conf file we add the configuration of two users called [8640] and [TRUNK-CISCO]. The user [8640] was configured with the purpose of executing tests of the correct functioning of the PBX in terms of incoming and outgoing calls. User [TRUNK-CISCO] was configured on the Asterisk PBX as a provider from the CISCO PBX. This user is used to carry out communication tests between the Asterisk Central and the CISCO Central.

In the `extensions.conf` file, we proceeded to declare the configuration for 3 numbers, the first one being the Central's own in Asterisk, which was generated for the purpose of testing. The second number is for the CISCO IP central of the University, this as well as the first number was also generated with the purpose of testing. The third number is the access code to the INFORMACAST of the CISCO IP Exchange of the University. This number contains all the extensions of the University, in which at the moment that the EWBS signal is detected, the speaker of these extensions will be automatically activated.

2.2 EWBS Signal Detection

To integrate the EWBS signal to the IP Telephony Server, a PIXELA decoder was used that receives the EWBS signal and activates an audible alarm according to the emergency code. The Raspberry card was used to monitor and capture the electronic signal that activates the alarm through a function implemented in Python. For the programming we proceeded to perform the detection of the event (1 or 0 logical) coming from the decoder, followed by this, through the import of the `pycall` library, which is compatible with all the attributes of Asterisk call files, it was declared that, at the moment the program detects a 1 logical automatically connects with the Asterisk server to initiate a call to the number designated for the INFORMACAST belonging to the CISCO Central.

2.3 Integration and testing

In Figure 2, can see the interconnection diagram between the interface and the network of the University of the Armed Forces ESPE, in which, the first one has a CUCM Publisher module, which allows the reading and writing of the platform's database, here all the changes are made, that is to say, user declarations, extensions, among others. And the second one has a CUCM Subscriber module, which only allows reading and saving the information that the Publisher replicates to the other subscribers of the solution and an INFORMACAST module. The system works as follows: When the EWBS console emits a message, it triggers an electrical pulse in the decoder, which is detected by the Raspberry through programming in Python. Once the detection process is done, the program in Python called `detect.py`, calls the number 7400, which is the code assigned in the INFORMACAST, to automatically activate the Speakers of the University's phones.

In this scenario what was finally executed was that, at the time of detecting the activation pin of the decoder, make the call to a number previously configured within the INFORMACAST of the Central CISCO, so that the speakers of the IP terminals of the Central are activated automatically emitting the signal of Emergency by means of an audio.

Figure 3 represents the full implementation of the work, where upon detecting the activation pin of the decoder, make the call to a number previously configured within the INFORMACAST of the Central CISCO, so that the speakers of the

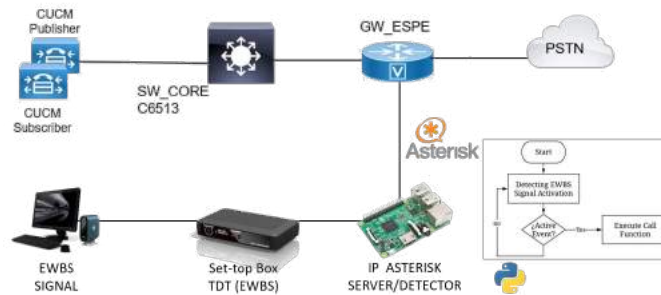


Fig. 2. Interconnection diagram between the interface and the IP network

IP terminals of the Central are activated automatically emitting the signal of Emergency by means of an audio.

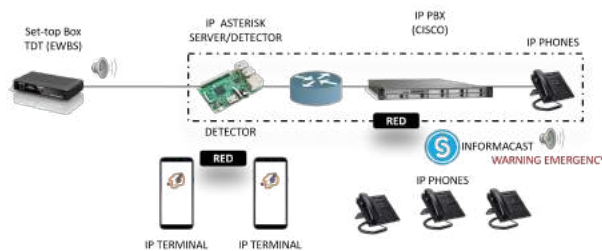


Fig. 3. Total Work Implementation Diagram.

3 Results

One hundred percent detection of the activated electrical pulse was obtained, once the decoder received the EWBS signal. There were no false positives in any of the tests, which allowed us to ensure that there would be no false alarms in the operation process.

The IP Terminal was automatically called when the detector obtained the active electrical pulse, once the EWBS signal was emitted. Since the detector's sampling time was 1 second in the programming, this meant that while the electric pulse was high, calls were made every 1 second, so this allowed us to define a sampling time of 30 seconds.

When calling from extension belonging to the Asterisk Central, to extension belonging to the CISCO Central, a successful communication was achieved due to the configuration of Asterisk user as a friend, within the Asterisk Central in which it was determined that it can make calls.

The information system INFORMACAST replied to the emergency alert through audio messages to both fixed and portable telephones of the Asterisk central and the CISCO central.

With the results obtained, it was possible to validate that there are no delays in the reception of the emergency alert in the IP Telephony network, since as soon as the EWBS signal is activated, the speakers of the IP terminals are automatically activated, emitting the pre-recorded alert message.

4 Discussion

The implementation of the EWBS system requires that it be defined in the transmission if it will be a specific television broadcaster or several broadcasters that send the signal. Also, the obligation that digital television receivers with an emergency alert system enter the market of each country.

The elaboration of this work represents a great contribution to the development of early warning systems because, in addition to its implementation in horns and in Digital Terrestrial Television devices, a new application is being generated with respect to IP Telephony Networks. Its in turn generates a greater scope in the response time of the population before an event, through the transmission of a specific television broadcaster.

Acknowledgments. This project internal financing from the Research Directorate of the University of Cuenca and the *Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE PIJ-07*.

References

1. Olmedo, G., Acosta, F., Haro, R., Benavides, N.: Broadcast Testing of Emergency Alert System for Digital Terrestrial Television EWBS in Ecuador. *Communications in Computer and Information Science*, vol. 1004, pp. 176-187. Springer (2019). doi. org/10.1007/978-3-030-23862-9_13
2. DiBEG.: ISDB-T Harmonization Documents Part 3 EWBS. (2015). <https://www.dibeg.org/techp/aribstd/harmonization.html>
3. ARIB.: Data Multiplex Broadcasting System for The Conventional Television Using The Sound Sub Carrier. ARIB STD-B14 (1998). <https://www.arib.or.jp/english/stdtr/broadcasting/std-b14.html>
4. Olmedo, G., Acosta, F., Villamarín, D., Santander, F., Achig, R., Morocho, V.: Prototype of a centralized alert and emergency system for Digital Terrestrial Television in Ecuador, CIT-2020 Srping - Ecuador (2020).
5. OASIS.: Common Alerting Protocol (2010). <http://docs.oasis-open.org/emergency/cap/v1.2/CAP-v1.2.html>
6. Eliot. C: Protocolo Común de Alerta (CAP) (2018). https://etrp.wmo.int/pluginfile.php/16534/mod_resource/content/1/2018-MISC-WDS-CAP-Protocol-Comun-18856_es.pdf
7. Morocho, V., Achig, R., Santander, F., Bautista, F.: Spatial Data Infrastructure as the Core for Activating Early Alerts Using EWBS and Interactive Applications in Digital Terrestrial Television. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol. 928, pp. 346-355. Springer (2019).

Nueva solución para el empaquetado y entrega de los servicios interactivos de la TDT en Cuba

Juan Carlos González-Fernández¹, Joaquín-Danilo Pina-Amargós¹[0000-0003-4619-849X], David Paredes-Miranda¹,
y Raisa Socorro-Llanes¹[0000-0002-2627-1912]

Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría” (CUJAE)
{jpina,dparedes,raisa}@ceis.cujae.edu.cu
<http://cujae.edu.cu/comunidad/jpina>

Resumen Los servicios interactivos de la TDT Cubana ofrecen información útil a los espectadores. Actualmente los procesos para asegurar el funcionamiento de los servicios interactivos requieren una infraestructura de hardware y software compleja y costosa. El sistema actual para el empaquetado y entrega del contenido de los servicios interactivos de la TDT tiene una alta complejidad, dependencia tecnológica y dificultad de adaptación a nuevos requerimientos, generando gastos económicos al país para mantener esta infraestructura. En este trabajo se presenta una nueva solución que obtiene los datos de interactividad, los empaqueta siguiendo el estándar definido y entrega los TS tanto por IP / UDP como mediante un dispositivo de modulación. El proceso se probó a nivel de laboratorio y se verificó su correcto funcionamiento en varios STB disponibles y en el análisis de los TS formados siguiendo la norma. El sistema PaqTVC+ es multiplataforma y requiere pocos recursos para su funcionamiento, por lo que puede ser utilizado como una herramienta práctica en la TDT cubana y abre nuevas posibilidades para su desarrollo.

Palabras claves: TV digital terrestre, interactividad, empaquetado.

1. Introducción

La televisión digital terrestre (TDT) es un sistema de transmisión digital que aprovecha la red de distribución de la televisión hertziana terrestre analógica. Puede ser recibida por medio de las mismas antenas con un pequeño coste de adaptación, esto posibilita una migración más rápida y menos costosa hacia la digitalización. El uso de esta tecnología posibilita transmitir más canales televisivos con mayor definición e incluye los nuevos servicios interactivos [5].

Cuba se encuentra inmersa en la transición hacia la televisión digital. En 2011 se firmó un acuerdo entre la Comisión Nacional de Desarrollo y Reforma de la República Popular China y el actual Ministerio de Comunicaciones de la República de Cuba, para la adopción por parte de Cuba de la norma de Radiodifusión Digital Terrestre de Multimedia (DMB-T). Las especificaciones técnicas se publicaron

posteriormente en el 2015 [8]. El convenio incluyó un donativo de equipamiento, tecnología y asesoramiento técnico para comenzar la transición [5]. Los servicios interactivos se encuentran en el flujo general de la TDT cubana, complementando la señal televisiva y de radio. Estos ofrecen a los televidentes informaciones adicionales y de utilidad como por ejemplo: la guía electrónica de programación (EPG por sus siglas en inglés). Además a través del servicio de radiodifusión de datos se transmiten contenidos diferentes como: noticias, el parte del tiempo en Cuba, entre otros. Los contenidos del este servicio son recopilados y entregados por el software TVC+ al servidor de datos con una alta frecuencia de actualización de la información [5].

Existen diferentes sistemas que implementan los procesos de los servicios interactivos de la TDT y en el caso del servicio de radiodifusión de datos, han sido donados por la Empresa China *Communicate Technologies Inc.* [3]. Las implementaciones de estos sistemas no se adaptan fácilmente al desarrollo actual de la TDT y no siguen la política del país de promover el desarrollo de software libre (SL), necesitando de la plataforma Windows para su funcionamiento y el pago de su respectiva licencia. Además el despliegue de estos sistemas implica el uso de varios y costosos servidores, con una arquitectura sobredimensionada. Por tanto, el sistema actual para el empaquetado y entrega del contenido de los servicios interactivos de la TDT tiene una alta complejidad, dependencia tecnológica y dificultad de adaptación a nuevos requerimientos, generando gastos económicos al país para mantener esta infraestructura.

En este trabajo se presenta una solución basada en SL que permite el empaquetado y entrega del contenido de los servicios interactivos de la TDT cubana.

2. Antecedentes de la investigación

Actualmente la TDT cubana incluye entre sus servicios interactivos solo la guía de programación y un servicio informativo de radiodifusión de datos en los que se centra el desarrollo de este trabajo.

Los servicios interactivos obtienen información de una o varias entidades conocidas como proveedor de contenidos. Este obtiene el contenido desde fuentes primarias, para luego proveer esta información al servidor o servidores interactivos (EPG y DB). Los servidores contienen los sistemas para el procesamiento de este contenido. Estos sistemas estructuran los datos que conforman los servicios según los estándares DVB y MPEG-2. Los TS generados, usualmente flujos elementales de transporte (ES), contienen un único servicio de la TDT y son transmitidos desde los servidores (EPG, DB y A/V) a la cabeza de línea, donde se combinan en un TS final que es modulado según la norma DMB-T y se transmite finalmente. Los televidentes reciben la señal digital con antenas conectadas a cajitas de TDT, televisores híbridos u otros dispositivos.

El servicio de radiodifusión de datos se conforma con la información proveniente de fuentes cubanas oficiales de noticias e información como: Radio Reloj, el Instituto de Meteorología, entre otras. En la conformación y difusión de este servicio se ejecutan procesos como: selección y estructuración de la información, empaquetado de los datos y entrega del contenido.

La selección y estructuración es realizada por el sistema TVC+ [6], [1],[7] donde se generan los ficheros de información que se desean transmitir. Los ficheros generados son almacenados en un archivador de extensión .tar. Este archivador se accede a través de un servicio que brinda el propio TVC+. A continuación estos ficheros pasan por el proceso de empaquetado.

El empaquetado consiste en la escritura de información en paquetes de transporte MPEG-2 como se define [4]. Este proceso requiere de descargar y desempaque- tar los archivos de información producidos por TVC+. Esta tarea es ejecutada por *TDT_TimerService*, sistema que actúa como puente entre las aplicaciones TVC+ y *FDC_Services*. *FDC_Services* es el sistema desplegado en el servidor de datos y es responsable del empaquetado y transmisión de los archivos de informa- ción. Las deficiencias existentes en la comunicación entre estas partes provocan que en ocasiones no se transmitan las últimas informaciones disponibles.

En el caso de la EPG, existe una infraestructura compuesta por un servidor pa- ra procesar y entregar el servicio a un dispositivo especializado llamado *Injector* cuya función es la transformación del flujo IP en una señal ASI; se aprecia, una vez más, la complejidad y dependencia tecnológica de la arquitectura actual.

Los archivos necesarios para conformar la EPG son generados por un sistema desarrollado por la empresa cubana DeSoft. Estos archivos se copian y trasladan en un dispositivo USB a la aplicación *EpgEditor* desplegada en el servidor de la EPG. Los archivos contienen los eventos o programas de la guía y sus descripciones. Este contenido se procesa por el servidor de la EPG que genera un TS con las tablas NIT, SDT, EIT; TDT y TOT y que es transmitido hacia el *Injector*, para luego ser entregado a la cabeza de línea.

Tabla 1. Infraestructura actual para empaquetado y entrega de servicios interactivos

Componentes	Servicio de datos	EPG
Cantidad de servidores	1	1
Plataforma	Windows	Windows
Hardware especializado	tarjeta transmisora ASI	Injector

El proceso final es la entrega del TS a la cabeza de línea. En este proceso se entrega el TS generado en el empaquetado mediante una señal ASI que lleva el flujo binario del TS hacia el multiplexor en el caso de ambos servicios de interactividad. Cada TS entregado por los servidores de interactividad con la información de los servicios, llega al Multiplexor. El mismo produce un TS con los contenidos multiplexados de todos los servicios de la TDT cubana. Este TS es modulado a DMB-T y enviado a los disímiles dispositivos que realizan la transmisión final al aire. En la Tabla 1 se muestra un resumen de la complejidad y dependencia de la infraestructura de los servicios interactivos de la TDT cubana.

3. Solución propuesta: PaqTVC+

La solución presentada en este trabajo consiste en un sistema que permite procesar los servicios interactivos de la TDT. La propuesta no es un sistema aislado, tiene que comunicarse con los sistemas que recopilan la información y generan los archivos necesarios para el procesamiento de los servicios de inter-actividad. Los archivos de entrada que serán procesados y entregados por el nuevo sistema PaqTVC+, llamados archivos de información estarán archivados en un archivador .tar sin compresión ni cifrado para cada servicio. Tal como actualmente se entregan en el caso del servicio de radiodifusión de datos. Estos archivadores deben estar disponibles para ser descargados por la aplicación mediante el uso de servicios REST.

En el caso del archivador para el servicio de radiodifusión de datos, los archivos de información contendrán los contenidos del servicio en los siguientes formatos: XML para la descripción de noticias, secciones y otros datos de interés, BMP, PNG o JPEG para las imágenes que se deseen incluir y MPEG en el caso de los archivos de video. Esto posibilitando mejorar en la calidad del contenido y optimización en cuanto al tamaño de las imágenes; dado que actualmente ocupan demasiada memoria (hasta 35 KB cada una).

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<ProviderInfo id="ICRT IS-EPG" >
  <SchedulerData type="program" language_code="spa" program_name="Cubavisión" >
    <event event_id="1" start_time="2020-08-20 09:00:00" duration="02:00:00" CA_mode="true" >
      <short_event_descriptor language_code="eng" >
        <event_name>Evento de prueba.</event_name>
        <text>Evento con todos los descriptores apartados.</text>
      </short_event_descriptor>
      <content_descriptor >
        <content content_nibble_level_1="0x3" content_nibble_level_2="0x2" user_byte="0x00"/>
      </content_descriptor>
      <extended_event_descriptor descriptor_number="0x01" last_descriptor_number="0x01" language_code="eng" >
        <text>Descripción detallada de un evento en adición al short event descriptor.</text>
        <item><description>Descripción item</description> <name>Texto item</name></item>
      </extended_event_descriptor>
      <CR_identifier_descriptor <CA_system_id value="0x0001"/> </CR_identifier_descriptor>
    </event>
    <event event_id="2" start_time="2020-08-20 11:00:00" duration="00:30:00" CA_mode="false" >
      <time_shifted_event_descriptor reference_service_id="0x0001" reference_event_id="0x0001"/>
    </event>
  </SchedulerData>
</ProviderInfo>

```

(a) Para eventos de la EPG

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<ProviderInfo id="ICRT IS-EPG" data="Service Descriptor Table" data_last_modification="2020-08-04 8:00:00" network_name="NIMERE_RED" network_id="100" >
  <SDT version="1" transport_stream_id="1" original_network_id="100" >
    <service service_id="1" EIT_schedule="true" EIT_present_following="true" CA_mode="false" >
      <service_descriptor service_type="0x11" service_provider_name="Radiocuba" service_name="Cubavisión"/>
    </service>
  </SDT>
  <SDT version="1" transport_stream_id="0" original_network_id="1" >
    <service service_id="19" EIT_schedule="true" EIT_present_following="true" CA_mode="false" >
      <service_descriptor service_type="0x11" service_provider_name="Radiocuba" service_name="HDI"/>
    </service>
  </SDT>
</ProviderInfo>

```

(b)

Para sincronización de la información de los servicios y la red

Figura 1. Parte de los ficheros XML de entrada

En el caso del archivador para el servicio interactivo EPG los archivos de información deben tener formato XML. Los mismos contendrán la información

de los eventos o programas que se transmitirán en los canales de la TDT cubana (Cubavisión, TeleRebelde, etc.) en adición al archivo de nombre (*si_sdt.xml*) que permitirá la sincronización de la información del SI que es generado en un sistema externo. La sincronización de esta información permite consistencia en la misma para todos los componentes de la red de TDT y es un requisito planteado por el cliente. En el archivador de la EPG existirá un archivo XML por cada canal. La estructura específica diseñada para los archivos de información de la EPG se observa en (Figura 1(a)). El archivo *si_sdt.xml* es un modelo diseñado por los autores de este proyecto para facilitar el entendimiento entre los sistemas involucrados en el procesamiento de la información del SI y sigue la estructura presentada en (Figura 1(b)).

Actualmente la información que se brinda de los eventos o programas es muy limitada. La nueva solución incluye la posibilidad de transmitir más de un descriptor para la EPG lo que, en caso de aprovechar esta característica, enriquece los datos que se presentan al televidente. Por ejemplo, el uso del *content descriptor* permite especificar el tipo de contenido que se está viendo; sea una serie, película, noticiero, entre muchas otras categorías y subcategorías que se definen en el estándar en [2].

4. TSDuck: empaquetado y entrega de servicios

TSDuck [9] contiene una serie de herramientas útiles para el procesamiento de TS, de las cuales *transport stream processor* (TSP) es la principal. TSP es un *framework* para el trabajo con TS. En general TSP usa un *plugin* de entrada para cargar un TS. Este es procesado mediante distintos *plugins* para procesamiento de paquetes, a elección del programador y finalmente usa un *plugin* de salida para obtener los resultados del procesamiento efectuado. Todos los *plugins* usados por tsp son bibliotecas (archivos *.so* en *Linux* y *.dll* en *Windows*). Las herramientas que provee TSDuck pueden ser usadas a través de comandos en ambos sistemas operativos y este es el caso de TSP y los distintos *plugins*.

Los *plugins* de TSP en combinación con el diseño de clases de la solución permiten el procesamiento de los contenidos de los servicios de interactividad; produciendo archivos TS como resultado del empaquetado de dichos servicios. Al finalizar el procesamiento de los servicios interactivos EPG y de radiodifusión de datos se obtienen distintos archivos almacenados en el directorio de los recursos de la aplicación. Al finalizar este proceso se obtienen 2 TS uno para cada servicio. En el TS de la EPG también se encuentran los PID que contienen las tablas NIT, SDT y EIT, mientras que en TS del servicio de radiodifusión de datos se encuentran los PID con la información de las tablas BAT y FDT.

La entrega de los contenidos de los servicios interactivos a la cabeza de línea es la meta final del nuevo software PaqTVC+ y uno de los procesos de mayor importancia. Existen dos modos de transmisión que se han presentado como requisito para este proceso: la transmisión por UDP/IP y la transmisión hacia un dispositivo DekTec que module el TS final. En ambos casos el proceso de transmisión comienza justo después de finalizado el procesamiento del contenido

de los servicios interactivos. Su primera tarea consiste en la creación de un *buffer* de transmisión que no es más que un TS con la suma de todos los servicios y datos procesados. En el mismo se incluyen las tablas TOT y TDT que contienen la fecha, hora local y la información correspondiente al huso horario en vigor. La entrega mediante una vía estándar como UDP/IP simplifica la complejidad del sistema actual y ofrece un modo versátil de entregar los datos de interactividad. Mientras que en condiciones de laboratorio, la modulación por dispositivos DekTec resulta de gran utilidad para tener una vía rápida y efectiva de visualizar el resultado del procesamiento del nuevo software desarrollado PaqTVC+. En este caso se reduce la infraestructura y equipos necesarios para comprobar rápidamente como reaccionan los receptores al contenido transmitido.

La nueva propuesta de software fue diseñada siguiendo 4 metas fundamentales: estar basada en software libre, funcionar en las plataformas Linux y Windows, reducir la dependencia a hardware especializado y requerir pocos recursos de cómputo para su funcionamiento. A la vez la solución debe asegurar los procesos esenciales requeridos para los servicios interactivos de la TDT cubana.

Como se observa en la Tabla 2 la solución no requiere de gran potencia de hardware para desarrollar sus tareas; los ordenadores comunes son prácticamente suficientes para su funcionamiento. Los requisitos del sistema desarrollado permiten usarlo como una herramienta de software común, sin exceso de restricciones y que puede realizar tareas avanzadas en un entorno sencillo de laboratorio.

Tabla 2. Requisitos para el uso del nuevo software PaqTVC+

Parámetros	Requisitos mínimos	Requisitos recomendados
Sistema operativo (SO)	Windows 10 o Linux 18.04	Windows 10 o Linux 18.04
Procesador	Intel Dual Core 1.7 GHz	Intel Core i3 1.7 GHz o superior
RAM	4 GB	4 GB o superior
Almacenamiento	500 MB disponibles	1 GB disponibles o superior
Conectividad	Tarjeta de Red y USB	Tarjeta de Red y USB
Versión de TSDuck	3.19-1520	3.19-1520 o superior
Hardware de modulación	DTA-1xx - DTU-2xx	DTA-1xx - DTU-2xx

En el mundo, analizar directamente el TS se ha convertido en el método de prueba más importante para la TDT. En cada sitio donde se transmite TDT los TS son analizados y monitorizados por decodificadores MPEG-2 TS. El análisis de MPEG-2 TS es un tipo especial de análisis lógico. En la imagen (Figura 2) se observa el análisis de un TS generado por la nueva solución, donde se aprecia una ausencia de errores de continuidad y paquetes duplicados. Esto prueba el cumplimiento del estándar DVB por la nueva solución en el empaquetado de los servicios interactivos. La visualización de la información de los servicios interactivos es otra prueba efectiva para nueva solución logrando mostrar los contenidos adicionales a los televidentes en su TV. Con esta intención se probó la funcionalidad de modulación implementada por el nuevo software usando el dispositivo

DekTec DTU-215 siguiendo el esquema que se muestra en (Figura 3). De este modo, el software se comunica con el dispositivo que se encuentra conectado a una caja decodificadora y ésta al TV; y permitiendo consultar los servicios de interactividad transmitidos.

La inclusión de datos modificados para demostrar el correcto funcionamiento del sistema nos brindará información relacionada con este proyecto. Así se pudo completar el procesamiento de la información de los servicios interactivos y tras la modulación del TS generado es posible acceder a los servicios interactivos en el TV. Se visualizan las secciones de información usuales para el servicio de radiodifusión de datos y en el caso de la sección de servicios se observa una tabla con datos relacionados al software PaqTVC+; por tanto, se comprueba la relación con este proyecto (Figura 4(a)). El resto de los titulares se han accedido aleatoriamente en todas las secciones sin presentar dificultades. En el caso de la información de la EPG se observan los eventos de la programación de los 8 canales de definición estándar (SD) de la TDT cubana en el período del 17/7/2020 al 23/7/2020. Se ha modificado un evento para que muestre información sobre este proyecto (Figura 4(b)).

5. Conclusiones

Los problemas principales en el proceso de la TDT en Cuba están en el empaquetado de los datos y entrega del TS generado para su transmisión. En este trabajo se presentó una solución que obtiene los datos de interactividad, los empaqueta siguiendo el estándar definido y entrega los TS tanto por IP

/ UDP como mediante un dispositivo de modulación. El sistema propuesto es multiplataforma, basado en software libre y requiere de pocos recursos para su funcionamiento. Puede ser usado como una herramienta práctica para el procesamiento de los servicios de interactividad de la TDT cubana y abre nuevas posibilidades para el desarrollo de los mismos.

La información de servicios interactivos procesada por el sistema propuesto se recibe en los receptores de la manera esperada. De esta manera es posible monitorear el comportamiento de los distintos modelos de receptores ante modificaciones en el diseño y presentación del contenido de estos servicios.

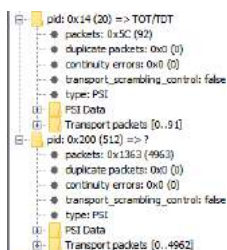


Figura 2. Análisis de la información generada por el software PaqTVC+

Nueva solución para el empaquetado y entrega de los servicios interactivos de la TDT en Cuba

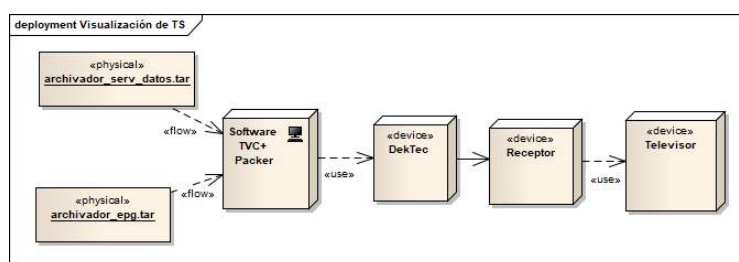


Figura 3. Flujo del proceso de generación del TS para los servicios interactivos

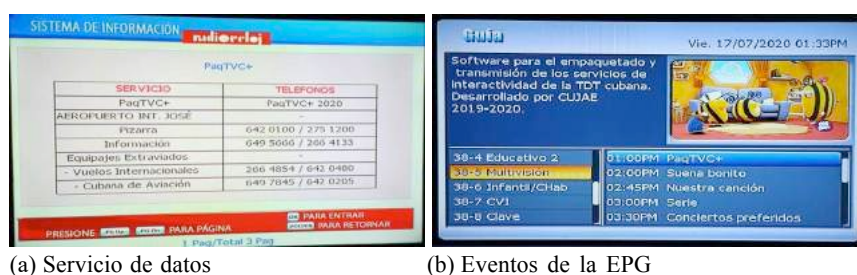


Figura 4. Visualización de resultados donde se destaca el cambio del contenido

Acknowledgments. Apoyado por la Fondo Fiduciario Pérez-Guerrero para la Cooperación Sur-Sur (PGTF) del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (UNDP) proyecto INT/19/K08 y el Ministerio de las Comunicaciones de Cuba.

Referencias

1. D.L., V.R.: Módulo para la gestión del servicio de datos de la televisión digital en cuba (2017)
2. ETSI: Digital video broadcasting (dvb); signaling and carriage of interactive applications and services in hybrid broadcast/broadband environments. TS (102 809V1.3.1) (2017)
3. INC, C.T.: Página oficial communicate technologies inc (2014), www.cti.com.cn/en/default.aspx
4. Generic coding of moving pictures and associated audio information. Standard, ISO, Information technology (2000)
5. LACETEL: Página oficial del instituto de investigación y desarrollo de telecomunicaciones lacetel (2019), www.lacetel.cu
6. M., A.G.: Módulo para la extracción de información de fuentes externas para la conformación de noticias en la televisión digital en cuba, (2018)
7. M., V.T., El.J., Castroand, R., Brito, R.M.L., Ríos, D.R.: Aplicación web para la gestión de los servicios de valor agregado de la televisión digital terrestre. Revista Telemática (3), 31–38 (2016)
8. Ministerio de las Comunicaciones de Cuba: Resolución no. 47/2015 que establece las especificaciones técnicas y de operación mínimas de la tv digital en el territorio nacional. Gaceta Oficial de la Rep. de Cuba No. 13, pp. 428–431 (7 de abril 2015)
9. TSDuck.io: Mpeg transport stream toolkit users guide. (2019), tsduck.io

Selección de módulos de cómputo configurables para escenarios emergentes

Joaquín-Danilo Pina-Amargós¹[0000-0003-4619-849X] and
Enrique-Ernesto Valdés-Zaldívar¹

Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría” (CUJAE)

jpina@ceis.cujae.edu.cu,
enrique.valdes@cime.cujae.edu.cu
<http://cujae.edu.cu/comunidad/jpina>

Resumen Los avances en las tecnologías de la información (TI) están logrando la convergencia tecnológica en la mayoría de los escenarios de la vida cotidiana. Los sistemas informáticos desde la nube hasta los teléfonos móviles y los dispositivos portátiles se conectan entre sí para proporcionar a las personas contenido interactivo y una amplia variedad de servicios que se presentan en diferentes formatos de representación. Sin embargo, estas ventajas no se aprovechan plenamente y cada escenario de aplicación, como la televisión digital y las salas inteligentes, utilizan diferentes dispositivos informáticos que aumentan la dependencia de proveedores extranjeros, aumentan los costos de producción o comercialización y no pueden reutilizarse en otros escenarios similares, ni para ampliar sus posibilidades y alargar su período de obsolescencia. Esta situación se agrava aún más en el contexto de Cuba como país bloqueado y asediado por los Estados Unidos de América. Las industrias de equipos médicos y turismo son ejemplos actuales de estas limitaciones al no poder comprar suministros electrónicos, ver limitada su comercialización o no poder ofrecer una mayor comodidad de los servicios de TI a sus clientes. A partir de esta situación, este trabajo tiene como objetivo identificar posibles módulos informáticos que puedan adaptarse a diferentes escenarios mediante acoplamiento modular de interfaces de expansión para lograr la conexión con diferentes periféricos (tales como: USB, entrada RF y salida RCA, salida HDMI, Interfaz Ethernet, WiFi y otros). Los diferentes escenarios propuestos al principio son: monitor de parámetros médicos vitales, decodificador de televisión digital terrestre (dos modelos: uno minimalista con funciones muy básicas y otro mejorado con funcionalidades de minicomputadora), sala inteligente, agricultura de precisión y otros. Como resultado de la convergencia tecnológica, los componentes de software pueden ser reutilizados para desarrollar la interactividad humano-computadora en diversos escenarios tecnológicos emergentes en una continuidad del presente trabajo.

Palabras claves: internet de las cosas, módulos de cómput

1. Introducción

Los avances en las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) están logrando la convergencia tecnológica en la mayoría de los escenarios de la vida cotidiana [5]. Los sistemas de cómputo desde la nube hasta los celulares y dispositivos portables (*wearables*) se conectan entre sí para brindar a las personas contenidos interactivos y una amplia variedad de servicios que se presentan en diferentes formatos de representación [6].

Sin embargo, estas ventajas no se explotan en su totalidad y cada escenario de aplicación utiliza diferentes dispositivos de cómputo que aumentan la dependencia de proveedores extranjeros, encarecen los costos de producción u comercialización y no se pueden reutilizar en otros escenarios similares o para ampliar sus posibilidades y alargar su período de obsolescencia. Esta situación se agrava aún más en nuestro contexto de país bloqueado y asediado por Estados Unidos de América [8]. Las industrias de equipos médicos y del turismo son ejemplos actuales de estas limitaciones al no poder comprar insumos electrónicos, ver limitadas sus comercializaciones o no poder ofrecer un mayor confort de servicios TIC a sus clientes.

A partir de esta situación, este trabajo de investigación se plantea como objetivo desarrollar un módulo de cómputo con su sistema operativo y software de sistema (sistema operativo, middleware y componentes de software) que pueda adaptarse a diferentes escenarios mediante el acople modular de interfaces de expansión para lograr la conexión con diferentes periféricos (como: USB, entrada RF y salida RCA, salida HDMI, interfaz Ethernet RJ-45, WiFi y otros) [2]. Los principios que guiaran este objetivo son: maximizar la soberanía tecnológica de nuestro país, minimizar el costo de su producción y permitir la convergencia tecnológica para que pueda reutilizarse en diferentes escenarios [1]. La soberanía se refiere al diseño de la placa de los componentes electrónicos, el sistema operativo, bibliotecas de componentes y softwares reutilizables como el navegador web donde se implementan las funcionalidades específicas del escenario abordado. Para los componentes electrónicos se identificarían diferentes proveedores extranjeros, no norteamericanos, de manera que no se dependa de uno en específico y, sobre todo, minimizar el efecto del bloqueo económico y financiero que nuestro país sufre hace más de seis décadas y en los últimos años se ha recrudecido. Los diferentes escenarios planteados en un inicio son: monitor de parámetros médicos vitales, decodificador de la televisión digital terrestre (dos modelos: uno minimalista con funciones muy básicas y otro mejorado con funcionalidades de minicomputadora), habitación inteligente y agricultura de precisión. En el transcurso del trabajo se podrían identificar otros escenarios que son de prioridad del país.

Como resultado de la convergencia tecnológica, los componentes de software podrán reutilizarse para desarrollar la interactividad hombre computadora en diversos escenarios tecnológicos emergentes en nuestro país en una continuidad del presente trabajo.

2. Problemas a resolver

- Diseñar y desarrollar un módulo de cómputo configurable a diferentes escenarios: equipos médicos, televisión digital interactiva (TVDi), agricultura de precisión, habitación inteligente y otros que se definan.
- Identificación y desarrollo de un sistema operativo y un middleware para el módulo de cómputo con vistas a ser reutilizado y ajustado a diferentes escenarios.
- Integración de segunda pantalla para lograr la comunicación del módulo de cómputo con dispositivos móviles. Incorporar al módulo de cómputo de funcionalidades para el reconocimiento y actuación mediante comandos de voz.
- Conformación y transmisión de contenido interactivo a través de un canal universitario sobre IPTV como escenario de pruebas para su posterior generalización en el sector turístico con funcionalidades propias apoyado por Telecable Internacional y Gaviota.
- Incorporar al módulo de cómputo los sensores y funcionalidades de habitación inteligente en aras del ahorro energético, aumento del confort y la personalización del servicio.

3. Objetivos

Como objetivo general de este trabajo se propone el desarrollo un módulo de cómputo de propósito general del tipo SBC con sus software de sistema que pueda adaptarse a diferentes escenarios mediante el acople modular de interfaces de expansión para lograr la conexión con diferentes periféricos; bajo las premisas de maximizar la soberanía tecnológica de nuestro país, minimizar el costo de su producción y permitir la convergencia tecnológica para que pueda reutilizarse en diferentes escenarios. Los objetivos específicos se enumeran a continuación:

1. Desarrollar prototipos de módulo de cómputo de propósito general del tipo SBC que se pueda ajustar a los escenarios identificados en el trabajo, entre ellos: equipos médicos, habitaciones inteligentes, televisión digital y la agricultura de precisión;
2. Desarrollar los softwares del sistema (sistema operativo y middleware) para el control de un módulo de cómputo de propósito general del tipo SBC ajustable a los escenarios identificados en el trabajo;
3. Desarrollar prototipos de soluciones de software que demuestren la factibilidad y utilidad en los escenarios identificados en el trabajo, entre ellos: televisión digital, tecnologías móviles, aplicaciones y servicios web, realidad aumentada, virtual y mixta;
4. Incorporar algoritmos de reconocimiento automático del habla en prototipos de soluciones para el control del módulo de cómputo mediante comandos de voz que demuestren la factibilidad y utilidad en los escenarios identificados en el trabajo;

5. Crear los escenarios de prueba de laboratorio para desarrollar prototipos de soluciones que demuestren la gestión, transmisión y recepción de contenidos y servicios interactivos de la señal de televisión digital que transmite Telecable hacia la red hotelera del país y otros clientes que contratan sus servicios;
6. Probar los prototipos desarrollados en escenarios reales controlados que demuestren la factibilidad y utilidad de los resultados del trabajo que mejoren la experiencia de usuario y la accesibilidad en sectores relacionados, tales como la educación y el turismo;
7. Probar las funcionalidades de reconocimiento de comandos de voz para mejorar la experiencia de usuario y accesibilidad a las personas que enfrentan alguna situación de discapacidad (incluyendo las personas de la tercera edad) en los escenarios identificados;
8. Participar en la formación de estudiantes de pregrado y posgrado en el dominio de las tecnologías emergentes relacionadas;
9. Aumentar la visibilidad y rigor científico de los resultados alcanzados junto a los otros integrantes del trabajo;
10. Capacitar a los especialistas en las nuevas tecnologías relacionadas con el trabajo.

4. Ejemplo de escenario identificado

Los escenarios identificados se listan a continuación donde aparece una caracterización del primero de ellos:

Decodificador de Televisión digital terrestre en definición estándar : equipo destinado a personas de bajos presupuestos que necesita:

- Demodulador de la norma DTMB (GB 20600-2006) a 6 MHz; Decodificador
- de TV digital de definición estándar (SDTV) que soporte formatos de imagen 720x480i a 59,94 fps y 720x480p a 29,97 fps, compresión de video ISO/IEC 13818-2 (H.262 o MPEG-2 Parte 2) MP@ML; ISO/IEC 14496-10 (H.264/AVC o MPEG-4 Parte 10) MP@L3; IEEE Std. 1857TM-2013 (AVS1-P2) Jizhun Profile, Nivel 4.0.0.08.30, compresión del sonido ISO/IEC 13818-3 Capa 2 (MPEG-2 Parte 3 Capa 2); Entrada de
- RF por conector hembra tipo F (ANSI/SCTE 02 2006); Salida de video
- compuesto NTSC-M (NTSC-SMPTE 170M-2004) que permita conectar al televisor por conector RCA y la tolerancia admitida no puede exceder $\pm 10\%$ del valor estándar de cada parámetro; Conector RCA (puede estar integrado
- al STB, o sea, solo se conecta el cable al TV);
- Ser tropicalizado de acuerdo con la norma IEC 60068-1; Lector
- infrarojo para mando a distancia.

Decodificador de Televisión digital terrestre en definición alta Monitor de parámetros médicos [3]

Centro de control para habitación inteligente [7]

Centro de control para agricultura de precisión [4]

5. Beneficiarios directos

Los resultados de este trabajo contribuirán a:

- Colocar a las empresas involucradas en una posición ventajosa al dominar, ampliar y mejorar la calidad de nuestros servicios adecuándolos a los escenarios tecnológicos emergentes.
- Incrementar la soberanía tecnológica de nuestro país, aportar al ahorro tanto de portadores energéticos como la sustitución de importaciones por el uso de las nuevas tecnologías.
- Lograr el encadenamiento de nuestros productos y servicios con sectores claves como: la salud, las tecnologías de la información y las comunicaciones, la educación y el turismo.
- Mejorar la capacitación de nuestros recursos humanos de las entidades participantes y la formación de pregrado y posgrado de las universidades.
- Las personas (nacionales y extranjeras) aumentarán su cultura y calidad vida con un mínimo de costo al integrar conocimientos y servicios que se presentan mediante novedosas experiencias de usuario al recibir contenido interactivo actualizado en diferentes medios.
- Las personas que enfrentan alguna situación de discapacidad (incluyendo las personas de la tercera edad) al poder interactuar de una manera natural con el módulo de cómputo por medio de comandos de voz.
- Los proveedores de contenido y nuevas tecnologías al simplificar la infraestructura tecnológica desplegada y garantizar su soberanía tecnológica.
- Las entidades participantes y otras involucradas con las tecnologías de la información y las comunicaciones podrán incrementar las ganancias por la comercialización y exportación de los productos y servicios que se desarrollen.

6. Resultados esperados

Los resultados principales a lograr en el trabajo son:

- Diseño y desarrollo un módulo de cómputo configurable a diferentes escenarios: equipos médicos, TVD, agricultura de precisión, habitación inteligente, entre otros que se prioricen.
- Software del sistema (sistema operativo y middleware) de código abierto ajustado al módulo de cómputo cumpliendo los requisitos de los escenarios seleccionados.
- Prototipos de soluciones que integren el módulo de cómputo configurable, los softwares del sistema y las aplicaciones y servicios aplicados a los escenarios seleccionados.

7. Conclusiones

Los resultados esperados con este trabajo podrán ser generalizados por las propias empresas participantes y por aquellas que requieran de módulos de cómputo de pequeño

formato que se puedan ajustar a sus necesidades, tales como: instalaciones inteligentes (habitación, aulas, casa, edificio, ciudad), centros de monitoreo y control agrícola o meteorológico. Los sectores claves de la economía y la sociedad cubana (el turismo, la agricultura, la educación, la salud, la cultura, entre otros) encuentran en los resultados de este trabajo una vía para lograr su informatización reduciendo los costos y ganando en la soberanía planteada por la máxima dirección del país.

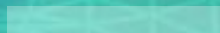
Lograr un módulo de cómputo general que pueda adaptarse a los escenarios claves de la economía y la sociedad con un mínimo de inversión y un máximo de soberanía garantizan la sostenibilidad de los resultados principales de este trabajo. Los equipos y programas computacionales que se obtengan siguen los paradigmas del conocimiento libre por lo que permitirán su mejora continua, reutilización y evolución hacia otros escenarios que no puedan ser abordados por el alcance de este trabajo. La industria de la electrónica y la informatización de la sociedad podrían reproducirlos a gran escala con lo cual se sustituirían importaciones, se abaratarían los costos de producción, se minimiza el impacto al medio ambiente y se lograría el encadenamiento con otras entidades interesadas con vistas a su comercialización dentro y fuera del país.

Acknowledgments. Apoyado por la Fondo Fiduciario Pérez-Guerrero para la Cooperación Sur-Sur (PGTF) del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (UNDP) proyecto INT/19/K08 y el Ministerio de las Comunicaciones de Cuba.

Referencias

1. El-Hajjar, M., Hanzo, L.: A survey of digital television broadcast transmission techniques. *IEEE Communications Surveys Tutorials* **15**(4), 1924–1949 (2013). <https://doi.org/10.1109/SURV.2013.030713.00220>
2. Galkin, P., Golovkina, L., Klyuchnyk, I.: Analysis of single-board computers for iot and iiot solutions in embedded control systems. In: 2018 International Scientific- Practical Conference Problems of Infocommunications. Science and Technology (PIC S&T). pp. 297–302. IEEE (2018)
3. Garg, N.: Technology in healthcare: Vision of smart hospitals. In: Handbook of Research on Engineering, Business, and Healthcare Applications of Data Science and Analytics, pp. 346–362. IGI Global (2020)
4. Khanna, A., Kaur, S.: Evolution of internet of things (iot) and its significant impact in the field of precision agriculture. *Computers and electronics in agriculture* **157**, 218–231 (2019)
5. Lee, S.K., Bae, M., Kim, H.: Future of iot networks: A survey. *Applied Sciences* **7**(10), 1072 (2017)
6. Rico-Bautista, D., Medina-Cárdenas, Y., Guerrero, C.D.: Smart university: a review from the educational and technological view of internet of things. In: International Conference on Information Technology & Systems. pp. 427–440. Springer (2019)
7. Tyagi, H., Patvekar, A.: The concept of smart room in hotels. *International Journal of Trend in Scientific Research and Development*, vol **3**, 1314–1318 (2019)
8. Whitney, W., et al.: For the 28th consecutive year, cuba prepares to indict us blockade at united nations. *Guardian (Sydney)* (1888), 12 (2019)

IPTV Applications





Proceso de transferencia de tecnología de una plataforma distribución de video consciente del contexto

Technology transfer process of a context-aware video distribution platform

José L. Arciniegas H.¹, Maite Rada_Mendoza², Mary C. Carrascal R.¹

{jlarci, mrada, mcarrasc}@unicauca.edu.co
Departamento de Telemática¹, Departamento de Química²
Universidad del Cauca, calle 5 # 4-70. Popayán- Cauca

Abstract. Once a research product has been developed, in some cases it is possible to think that it can be transferred to a company for its use and exploitation at a commercial level. The technology transfer process is not always taken into account after a research process and very interesting proposals are often forgotten. Our product is a video distribution platform, which integrates to a VoD service, a context-aware recommendation system (user, device, network and service), which was developed within the Telematics Engineering Group. For the transfer process, it is necessary to carry out previous market studies, intellectual property and product maturity analysis, according to the TRL (Technological Readiness Level) calculation tool. In our case, it is required to carry this product currently at level 4 a higher level, this article exposes the process and the results of it.

Keywords: video distribution, VoD, recommendation systems, context-aware, TRL, maturity analysis

1 Introducción

Dentro de los servicios de distribución de contenidos multimedia, IPTV se destaca por los beneficios económicos brindados y por la amplia difusión en portales como Youtube, Vimeo, Netflix, Amazon, Disney+, etc. el servicio por suscripción de VoD, el cual consiste básicamente en una aplicación que permite el acceso al contenido multimedia en el momento en que el usuario lo desee. A pesar de las múltiples ventajas, este servicio tiene asociados un conjunto de retos relacionados con el acceso ágil y el consumo adecuado del contenido multimedia por parte de los usuarios como la satisfacción del cliente y la experiencia de usuario. Entre los principales retos podemos mencionar:

- Sobrecarga de contenidos disponibles. De acuerdo con Levy (2008), es “la exposición a, o provisión de demasiada información; una situación problemática o estado de estrés mental aparece a raíz de esto”.
- La personalización de los servicios con contenidos más cercanos a lo que realmente quieren ver los usuarios. , en muchos casos los usuarios no son conscientes de ellos y solo se dejan llevar por las recomendaciones de otros o de las mismas plataformas.
- La posibilidad de distribución de contenidos locales o adecuados para el contexto regional. Aspectos socioculturales, la información de contexto de los usuarios influye en las preferencias y el consumo adecuado de los contenidos.
- La posibilidad de integración de contenidos de video y otros servicios interactivos.
- Integración con sistemas de recomendaciones más eficientes.
- La posibilidad de incluir en las sugerencias, variables de contexto.

Para abordar los anteriores retos, se dispone de una plataforma enriquecida de un servicio de VoD, que integra un sistema de recomendaciones consciente del contexto (el contexto en un sistema de telecomunicaciones se refiere a: usuario, dispositivo, red y servicio). El producto existente, sigue el perfil de IPTV OTT (Over the Top) definido por el OIPF (Open IPTV Forum) a nivel de proveedor de plataforma.

Es así como nace la posibilidad de hacer una transferencia de resultados de investigación hacia las empresas que puedan estar interesadas para su posterior explotación. El producto que se quiere transferir es una plataforma de distribución y gestión de video con la integración de un sistema de recomendación consciente del contexto. Este producto es el resultado de varios años de investigación, en proyectos como STCAV¹, GESTV² y USABILITV³ y desde luego la amplia experiencia recogida en la Universidad del Cauca, con la realización de trabajos de pregrado, maestría y doctorado. Los proyectos citados fueron parcialmente financiados por el MEN (Ministerio de Educación Nacional) y el SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje) a través de Colciencias.

Para evaluar el grado de avance se han usado los Niveles de Madurez Tecnológica (Technology Readiness Levels - TRLs) (Department of Energy, 2012), los cuales son usados internacionalmente en el sector industrial para establecer el grado de madurez de una tecnología.

En la Figura 1 tomada del documento de Política de Actores del SNCTI (Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación) de Colombia se presenta gráficamente la relación del alcance de las diferentes etapas de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación I+D+i con los diferentes niveles de madurez de la tecnología o TRL.

¹ <http://www.unicauca.edu.co/STCAV>

² <http://www.unicauca.edu.co/gestv>

³ http://web.unicauca.edu.co/telematica/?q=telematica/ver_proyecto/10

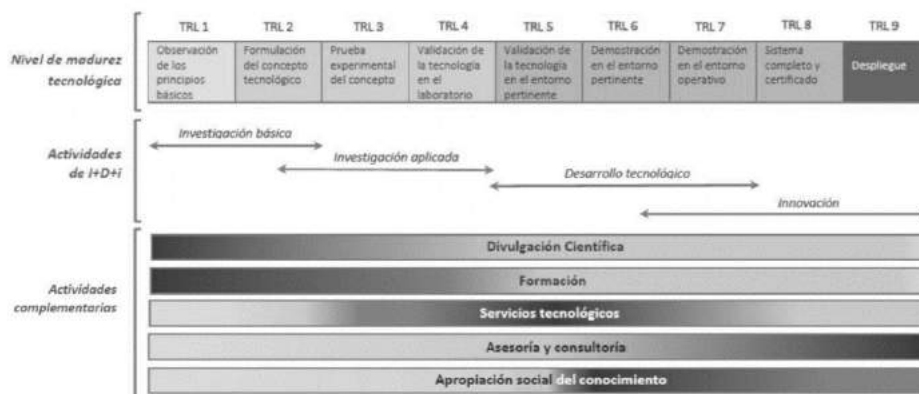


Fig. 1. Relación de los TRL y las etapas de la I+D+i⁴

De acuerdo a esta escala, el grado de madurez del producto es TLR4 puesto que desde el punto de vista tecnológico hay un avance significativo del producto, pero hay un desbalance con respecto al punto de vista comercial. En este proyecto se quiere alcanzar un mayor grado de madurez del producto, TRL 5 o 6, lo que permitiría una transferencia más fluida al mercado. Para ello, uno de los requisitos más relevantes es desplegar el producto en un ambiente real. Adicionalmente es necesario completar varios de los elementos de los niveles inferiores del TRL que no se tienen, por ello en los objetivos específicos se indican los componentes que se cree prioritarios.

2 Metodología

Para lograr los retos anteriores y alcanzar un mayor nivel de madurez según el TRL, se deben cumplir con las siguientes fases:

1. Análisis del TRL actual.
2. Proponer un plan de protección del producto.
3. Analizar la oportunidad de mercado, incluyendo las necesidades de las empresas y de la población objetivo, así como la recolección de las condiciones de contexto. Evaluación de oportunidad de mercado, primer análisis de propuesta de valor, definición de requisitos y niveles de desempeños óptimos para el diseño final y modelo de negocio.
4. Analizar los elementos de propiedad intelectual del producto.
5. Estimar costos del posible producto comercial.

Para ello utilizamos la metodología propuesta por el PMI (Project Manager Institute) en su guía del PMBOK (PMI, 2013) para la gestión de proyectos organizada en paquetes de trabajo. Adicionalmente a nivel institucional se tuvo la colaboración de la DAE (División de Articulación con el Entorno) de la Universidad del Cauca.

⁴ Tomado de Documento de: Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. 2016. COLCIENCIAS, Página 12

3 Resultados

3.1 Análisis del TRL

Usando la herramienta de análisis de TRL de la Universidad Politécnica de Madrid (CAIT-UPM, 2017), tenemos los siguientes resultados en la Figura 2, el cual muestra claramente un cierto desbalance en algunos de los ítems que se deben tener en cuenta para la comercialización. Se observa que el análisis preliminar nos ubica en nivel de TRL 4, donde vemos un fuerte desarrollo la integración de tecnologías y en la parte de experimentación y validación a nivel de laboratorio. Pero débil en las partes de seguridad y aspectos de producción final del producto. Además se detecta deficiencias en la parte de mercadeo.

















Resultados del cálculo del grado de desarrollo (TRL)			
TRL	Respuestas contestadas "Sí"	% Completado	Nivel de progreso
1)	5 de 5	100%	
2)	5 de 5	100%	
3)	3 de 9	33%	
4)	5 de 8	63%	
5)	5 de 8	63%	
6)	7 de 12	58%	
7)	2 de 7	29%	
8)	3 de 11	27%	
9)	3 de 8	38%	
Categoría	Respuestas contestadas "Sí"	% Completado	Nivel de progreso
1. General	6 de 7	86%	
2. Mercado	4 de 10	40%	
3. Desarrollo	14 de 24	58%	
4. Integración	4 de 4	100%	
5. Experiment.	9 de 13	69%	
6. Seguridad	0 de 4	0%	
7. Producción	1 de 11	9%	

Fig. 2. Cálculo de TRL, usando la herramienta de la UPM

Usando una herramienta de cálculo de TLR y CLR de la empresa Licenciarte, hemos encontrado los siguientes resultados los cuales se resumen en la Figura 3.

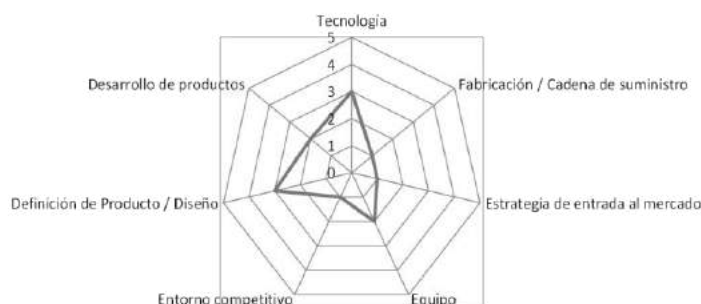


Fig. 3. Cálculo de TRL, usando la herramienta de la Licenciarte

La empresa Licenciarte hace una diferenciación entre aspectos de TLR y CLR lo cual nos da una visión diferencial entre aspectos tecnológicos y los aspectos netamente comerciales. Como se observa en la Figura 3, y que además es coherente con la Figura 2, existe fortaleza en los aspectos tecnológicos y definición/diseño del producto. Y se detecta falencia en la fabricación, cadena de suministro, estrategias de mercadeo y análisis del entorno competitivo.

3.2 Plan de protección del producto.

En el análisis de protección del producto se tuvieron en cuenta varios aspectos, como la posibilidad de desarrollar una patente, para lo cual es necesario realizar un análisis de inventario de posibles activos que puedan patentarse. Hay que tener en cuenta que el conocimiento es un activo que muchas veces no es fácil de visualizar y valorar.

Para detectar productos potenciales es necesario realizar una valoración de conveniencia y pertinencia, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- posible tamaño de mercado, es decir si existe un mercado potencial que pueda comprar el producto.
- nivel de dolor o necesidad, si existe un buen número de personas que padecen la necesidad del producto;
- que el costo del producto sea asequible para los potenciales clientes, y finalmente
- que puedan los potenciales clientes puedan tener acceso al mismo. Si se tienen respuestas positivas en los anteriores aspectos, es muy probable que tengamos un producto de interés para el mercado.

Actualmente aún no se ha definido el plan de protección del producto para este caso en particular, aunque creemos que el licenciamiento puede ser el camino y ya se ha realizado el registro parcial del software a nivel nacional.

3.3 Oportunidad de mercado

Se hizo un recorrido por diferentes clientes potenciales en el entorno, local, nacional e internacional. Inicialmente se detectaron 61 empresas potenciales, repartidas así: 38 ISP (Internet Services Providers), 16 OTT media services, 1 TVoD (Transactional), 1 SVoD (Subscription), y 5 AVoD (Advertisement), los cuales fueron clasificados en orden de priorizados en A (24), B (10) y C (27), siendo A los mayores interesados.

Actualmente estamos en el proceso de contactar a cada uno de ellos y realizar un acercamiento más puntual, sin embargo debido a la pandemia este proceso se ha detenido al ser considerado por las empresas como de menor prioridad.

3.4 Propiedad intelectual del producto.

En este caso el producto es esencialmente software, para lo cual hay mecanismos para registrar el producto a nivel nacional, sin embargo dado que puede haber novedad industrial, es posible que se patente la metodología que se utiliza para el software. Si este conocimiento es lo suficientemente complejo podría dejarse como secreto industrial.

4 Discusión

Según lo mostrado en el análisis de TRL, se cuenta con un producto que tiene un fuerte desarrollo tecnológico, debido a que se había centrado en el avance desde el punto de vista de investigación en entornos académicos, pero que tiene ciertas deficiencias en la parte comercial que no se habían tenido en cuenta. Esta situación no es deseable, dado el gran esfuerzo realizado en el desarrollo tecnológico. Pero es muy posible que el mercado, y sobre todo los posibles clientes, no coincidan con las necesidades detectadas en un entorno de laboratorio.

Es mucho más complejo tratar de buscar un mercado a un producto ya desarrollado sin haber hecho análisis de necesidades de los potenciales clientes, esto es debido a que los problemas científicos no siempre están alineados con las necesidades del entorno real y su contexto.

El plan de protección del producto aún no está completamente definido, una posible opción es optar por tener un software libre y que se financie con el mantenimiento y mejoras del producto. Pero esto es aún tema de discusión.

Actualmente se cuenta con el interés de unos posibles clientes y se está a la espera de continuar con el proceso de negociación. Por lo pronto se ha protegido parte de la propiedad intelectual registrando el software a nivel nacional.

Si bien se tienen cálculos de los beneficios que se tendrían por usuario de los costos que se pueden ahorrar si se usa este producto, depende de la estrategia de mercado para rentabilizar el servicio y desde luego hacer una estimación de costo del producto como tal.

5 Conclusiones

El proceso de llevar un producto de investigación a un producto comercial no es simple y requiere de un esfuerzo adicional que implica realizar estudios de mercado, protección de la propiedad intelectual, análisis de costos entre otros, lo cual se sugiere cuestionar desde un inicio la formulación de los proyectos.

El análisis de necesidades del mercado va en un sentido muy diferente a los proyectos de investigación y puede ocurrir que trabajos de investigación estupendos no tengan una aceptación comercial o simplemente no sean rentables desde el punto de vista económico.

Este artículo muestra una ruta a seguir para el caso de proyectos relacionados que estén interesados en abordar un proceso de transferencia de tecnología que permita su comercialización.

Referencias

1. Levy, D. (2008). Information overload. En *The Handbook of Information and Computer Ethics* (págs. 497-515). Hoboken: Wiley.
2. Chanchi, G. (2017). *Arquitectura Basada en Contexto para el Soporte del Servicio de VoD de IPTV Móvil, Apoyada en Sistemas de Recomendaciones y Streaming Adaptativo*. Tesis Doctoral - Universidad del Cauca.
3. Durán, D. (2019). *Sistema de recomendaciones de contenidos educativos de VoD centrado en las competencias educativas*. Tesis Doctoral - Universidad del Cauca.
4. Ricci, F., Rokach, L., & Shapira, B. (2015). Introduction to Recommender Systems," in *Recommender systems handbook*. New York: Springer.
5. Universidad del Cauca. (4 de 09 de 2020). STCAV. Obtenido de <http://web.unicauca.edu.co/STCAV/>
6. N. Villegas, C. Sánchez, J. Díaz-Cely y G. Tamura, (2018) Characterizing Context-Aware Recommender Systems: A Systematic Literature Review *Knowledge-Based Systems*, vol. 140, pp. 173-200.
7. Innovación y Comercialización de Tecnologías – UPM. Centro de Apoyo a la Innovación Tecnológica (CAIT-UPM). 2017 Programa UPM_innovatech (www.upm.es/Investigacion/innovacion/InnovacionComercializacionTecnologias)
8. Development of Technology Readiness Level (TRL) Metrics and Risk Measures (2012). U.S. Department of Energy
9. Technology Readiness Assessment Guide. U.S. Department of Energy
10. Technology Readiness Levels Handbook for Space Applications. ESA
11. D. Duran, R. Cerón y J. Arciniegas, (2012) Architecture for the Support of the Video on Demand Service for Virtual Academic Communities on IPTV. 6th Colombian Computing Congress, pp. 1-6.
12. Project Management Institute, PMI et al (2013) *PMBOK Project Management Base Of Knowledge*. PMI .
13. Fernando Vélez Varela, José Luis Arciniegas Herrera, Mary Cristina Carrascal Reyes, Rodrigo Alberto Cerón Martínez. "GESTV Plataforma de gestión de un servicio de T-learning". Ediciones de la U. Universidad Libre (Cali- Colombia). ISBN: 978-958-762-480-9 (288 pag). 2018.
14. Diego Fabián Durán Dorado, José Luis Arciniegas Herrera. "Una solución de VoD con IPTV en ambientes OTT para comunidades académicas virtuales". Sello Editorial de la Universidad del Cauca. ISBN 978-958-732-284-2. 2017.

TELEDU. Plataforma t-Learning para todos

Carlos de Castro Lozano^{1,*}[0000-0002-8240-0344], Beatriz Sainz de Abajo²[0000-0003-1789-6045], Francisco Alcantud Marín³[0000-0001-6022-5437], José Aguilar Castro⁴, Enrique García Salcines¹[0000-0003-4379-1386], José Miguel Ramírez Uceda¹, Joaquín Aguilar Cordón¹, Luis Ballesteros Olmo¹, Isabel de la Torre Díez²[0000-0003-3134-7720], Juan Carlos Torres Díaz⁵, Yurena Alonso Esteban³[0000-0002-6715-4456], Javier Cabo Salvador⁶, Jon Arambarri Basañez⁷[0000-0002-6450-8562], Carina González González⁸[0000-0001-5939-9544], Alfonso Infante Moro⁹, Cristina Ballenilla Reina¹, Miguel López-Coronado²[0000-0002-1543-9732], Juan Carlos Infante Moro⁹, Julia Gallardo Pérez⁹, Gerardo Borroto Carmona¹⁰

^{1,*} Universidad de Córdoba, CITEC Campus de Rabanales, 14012 Córdoba, España
malcaloc@uco.es

² Universidad de Valladolid, ³ Universidad de Valencia, ⁴ Universidad de Alcalá, ⁵ Universidad Técnica Particular de Loja, ⁶ Universidad a Distancia de Madrid, ⁷ Universidad Europea del Atlántico, ⁸ Universidad de la Laguna, ⁹ Universidad de Huelva, ¹⁰ Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría

Abstract. TELEDU™ es el resultado de más 20 años de investigación y desarrollo por parte de más de 10 grupos de universidades de la RedAUTI. Se trata de un ecosistema o plataforma de educación, que permite usar los recursos de Internet a través de la TV Digital Interactiva (iDTV) sin necesidad de estar continuamente conectado. Indicado para usuarios que no tienen Internet de banda ancha en casa (muy útil en países subdesarrollados, en vías de desarrollo, o en zonas rurales), donde la conexión es costosa o inexistente. Es necesario tener cualquiera de los tres siguientes accesos a la iDTV: TV Digital Terrestre (TDT), TV por Satélite, TV por Cable, y el móvil con conexión 3G. El software de TELEDU combina la versión de 2020 del sistema operativo SleSTA (SleSTAOS), la plataforma IPTV Learning y la herramienta TOOC Author, que puede instalarse en distintos dispositivos (*set-up-box*, tablet, pendrive, etc.). Funciona con cualquiera de los estándares existentes de TV digital (ISDB-T, HbbTV, DTMB, OIPF, TDT híbrida). Es software de código abierto y gratuito, especialmente diseñado para personas vulnerables, mayores y con diversidad funcional.

Keywords: *TV Digital Interactiva* (iDTV), IPTV híbrida, T-Learning, *Massive Open Online Course* (MOOC), Realidad extendida, Objetos de aprendizaje, Interactividad, Usabilidad, Accesibilidad, Gamificación.

™ Registro Marcas y patentes 4095671. Ha sido solicitada su inscripción como obra colectiva en el registro de la propiedad intelectual de Madrid Ref: 49/808173.9/20

1 Introducción

1.1 Antecedentes

En 2014 se creó una alianza entre: (1) la Red temática en Aplicaciones y Usabilidad de la Televisión digital Interactiva (RedAUTI); (2) la Escuela Politécnica del Ejército (ESPE); (3) la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL); (4) la Universidad Internacional de Andalucía (UNIA); (5) Telemidia; (6) la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI); (7) el Laboratorio de Investigación y Formación en Informática Avanzada (LIFIA); y (8) el Centro de Experimentación y Producción de Contenidos Digitales (CITEC).

Fruto de la colaboración entre los distintos agentes **se creó un estándar híbrido**. Este estándar integra Ginga¹ (para servicios de IPTV y del Sistema Nipo-Brasileño de TV Digital Terrestre (ISDB-TB)), y los estándares europeo (*Hybrid Broadcast Broadband TV* (HbbTV)) y chino (*Digital Terrestrial Multimedia Broadcast* (DTMB)), con el ecosistema SiestaCloud, para el desarrollo de aplicaciones de interactividad sobre *Internet Protocol Television* (IPTV) y la Televisión Digital Terrestre (TDT). Todo ello considerando la normativa de usabilidad SIMPLIT y la accesibilidad del *Consortio World Wide Web* (W3C).

En los últimos tiempos ha habido un cambio de paradigma en el consumo de contenidos por parte, principalmente, de las nuevas generaciones. Los usuarios de Internet y dispositivos móviles han crecido exponencialmente, al igual que el visionado de vídeos y fotos en redes sociales. El 70% de la población mundial tiene móvil con conexión mínima de datos. También ha aumentado el número de hogares con acceso a los servicios de televisión. En 2018 el número de hogares que veían televisión, a través de alguna de las plataformas existentes, superaba los 1.600 millones. Y las previsiones apuntan al incremento paulatino de esta cifra, hasta situarse por encima de los 1.700 millones en 2023².

Se contempló la implementación de una herramienta autor, para el desarrollo de aplicaciones para TDT/IPTV interactivas, bajo el concepto de plantillas existentes en repositorios de libre acceso, que fuera una extensión del framework Unity, para la creación de contenidos en 2D y 3D con realidad extendida de fácil uso, de forma que los prosumidores (productores+consumidores) no tuvieran que programar una sola línea de código.

También se propuso una metodología para la producción de material audiovisual accesible, adaptativo y normalizado en el contexto cultural, de ocio, educativo y comercial [1].

1.2 Objetos de aprendizaje interactivo transmedia

El éxito de los MOOCs [2], el aprendizaje invisible [3], las nuevas teorías basadas en el constructivismo social [4], el conectivismo [5], y el aprendizaje ubicuo adaptativo [6] están latentes en la nueva sociedad digital. La utilización de estos sistemas reper-

¹ <http://www.ginga.org.br/es/sobre>

² <https://es.statista.com/estadisticas/600298/numero-de-hogares-con-television-a-nivel-mundial/>

cute favorablemente, tanto en la disminución de la tasa de abandono como en la alta adquisición de conocimientos por parte de los estudiantes. Es el planteamiento de diseño para todos.

Los nuevos objetos de aprendizaje, que el profesor o alumno pueden producir fácilmente, con herramientas autor locales o en la nube, basadas en la utilización de sistemas de gamificación aplicados a la educación y en juegos serios, están siendo cada vez más utilizados. Se vislumbra que con ellos la participación del estudiante en el proceso de aprendizaje es más intensa y eficaz. La personalización a través de aplicaciones de sistemas inteligentes adaptativos, empieza a ser una necesidad en la nueva forma de acceso al conocimiento después de la crisis del Covid-19.

Cada vez son más numerosos los estudiantes que utilizan los sistemas e-Learning, ya sea en el ordenador, tablet o incluso en el móvil. Si diseñamos nuevos contenidos digitales de última generación y herramientas autor para la producción de estos contenidos, que integren las anteriores tecnologías y los nuevos modelos de aprendizaje en una plataforma t-learning ubicua, podremos conseguir un ecosistema de aprendizaje en línea más eficaz que los actuales sistemas.

Todo ello nos hizo pensar en la necesidad de diseñar contenidos digitales de última generación, interactivos, gamificados, accesibles, usables y adaptativos y herramientas autor, para la producción de estos contenidos, que integren las anteriores tecnologías y los nuevos modelos de aprendizaje en una plataforma t-Learning ubicua. Se consiguió el ecosistema de aprendizaje en línea, TELEDU, y el desarrollo del nuevo concepto de objetos de aprendizaje: los *Transmedia Open Online Content* (TOOCs).

La clave más importante para tener en cuenta en una narrativa transmedia, es la participación del usuario a través de la interactividad y la gamificación [7]. El rol de la audiencia en la narrativa transmedia es bastante activa. Debemos incitarles a que participen, y darles su propio espacio para que interactúen y puedan aportar comentarios e ideas. La implementación de mecánicas lúdicas en contextos no vinculados al juego conlleva una mayor participación de los usuarios [8].

2 Metodología

2.1 Desarrollo de la plataforma t-Learning para todos

El modelo TELEDU es un ecosistema IPTV/OTT híbrido que está integrado por tres componentes: tecnológico, metodológico y de evaluación.

1. **El componente tecnológico** abarca el diseño e implementación de una plataforma de aprendizaje en línea ubicua, con interfaz usable y accesible para la televisión digital interactiva (IPTV Learning) y el desarrollo de la herramienta TOOC Author, para la creación de los objetos de aprendizaje transmedia, abiertos en línea.
2. **El componente metodológico** comprende el diseño y desarrollo de modelos de aprendizaje en línea basados en teorías conectivistas [5] y de aprendizaje ubicuo [6] en plataformas t-learning, utilizando *Connective Massive Open Online Course* (cMOOC) interactivos y juegos serios. En esta parte metodo-

lógica se analizaron y evaluaron estos componentes teniendo en cuenta las distintas teorías de aprendizaje y las ideas que nacen de la comunidad en red.

3. **El componente de evaluación.** Para la evaluación se ha planteado una etapa de pruebas que garantice, tanto la calidad como la efectividad del modelo del sistema de evaluación, de la tecnología, y de los contenidos u objetos de aprendizaje. Estas pruebas son de usabilidad, accesibilidad y de efectividad en los niveles de aprendizaje que se logren. Para esto se contemplaron varios escenarios y modelos con estudiantes en formación reglada.

TELEDU (Fig. 1) está compuesto por hardware (ordenador, tableta, smartphone, *Set-Top-Box*) y software (Sistema operativo SiestaOS 2020 la plataforma IPTV Learning y la herramienta TOOC Author). Es compatible con cualquier tipo de dispositivo de entrada y salida, de última generación, incluido gafas y guantes de realidad virtual, dispositivos para videojuegos, sensores IoT, etc. Y puede adaptarse a los distintos estándares de la iDTV (ISDB-T, HbbTV, DTMB, etc.).

Fig. 1. Componentes del ecosistema TELEDU. Fuente propia.



2.2 Evaluación

Para probar la efectividad de los modelos didácticos en los niveles de aprendizaje alcanzados se partió de la definición de modelos de formación ubicuos, en el que intervienen distintos elementos: la permanencia, la accesibilidad, la inmediatez, la interactividad y la adaptabilidad [9], [10].

Definidos los modelos se seleccionó uno y se procedió al diseño instruccional y al desarrollo de contenidos en dos asignaturas: Regulación Automática (RA), de 3º del Grado Ingeniería Eléctrica, y Sistemas de Producción Integrados (SPI), del Máster Universitario de Ingeniería Industrial, impartidas la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Córdoba. Se midieron los resultados obtenidos por los estudiantes y se

establecieron relaciones entre los resultados alcanzados con el modelo propuesto y los resultados alcanzados utilizando un curso presencial o en línea tradicional.

Se planteó un sistema de evaluación basado en MOOCs tradicionales, utilizando la plataforma Moodle, que sirvió como modelo de referencia para evaluar nuestra propuesta de modelo de aprendizaje basado en el pensamiento crítico, la metodología Sistema de Información y Atención al Usuario (SIAU), utilizando la plataforma IPTV Learning y sustituyendo los MOOCs por los TOOCs.

Para probar la efectividad del modelo se realizaron pruebas de usabilidad (Sello SIMPLIT12), accesibilidad (W3C13) y efectividad en los niveles de aprendizaje alcanzados, comparando con resultados de modelos tradicionales de sistemas e-Learning, utilizándose la metodología para determinar atributos y métricas en Sistemas Hipermedia Adaptativos Educativos basados en estilos de aprendizajes (SHAE) [10].

3 Resultados

Los resultados han sido los siguientes:

1. Los alumnos prefieren contenidos visuales e interactivos, en especial, videos, simulaciones, realidad virtual, realidad aumentada y juegos serios. Los objetos de aprendizaje multimedia interactivos de autoestudio, con este tipo de contenidos digitales, son muy valorados.
2. El 80% de los alumnos sólo realizan las actividades y tareas evaluables, aquellas que le dan puntos para aprobar el curso. Si estas actividades están gamificadas, se ha llegado al 98% de los alumnos que han terminado el curso satisfactoriamente.
3. Los alumnos aprenden más cuando ellos mismos son los que tienen que trabajar la lección de forma activa, buscar en Internet y aportar los recursos e información complementaria sobre el tema. Cuando se convierten en prosumidores de información y conocimiento (aprendizaje informal).
4. Los alumnos valoran positivamente al profesor que desarrolla contenidos transmedia de calidad, y negativamente al que se limitaba a colgar sus apuntes y presentaciones en un *Learning Management System* (LMS). También valoran positivamente la metodología de aprendizaje basada en pensamiento crítico.
5. En la educación totalmente en línea las tareas de los alumnos deben estar muy bien planificadas. El seguimiento debe ser continuado sin llegar a un control exhaustivo por parte del profesor y dando una cierta flexibilidad para la finalización de las tareas y actividades a desarrollar.
6. Los alumnos deben sentirse tutorizados. El profesor debe atender diariamente las preguntas, dudas o problemas de forma personal, y las consultas colectivas a través de foros y videotutorías.

7. Los alumnos, además de las actividades realizadas online, prefieren tener una guía de referencia escrita, a modo de libro, sobre los contenidos y metodología de la asignatura (transmedia).
8. Los alumnos prefieren utilizar las últimas tecnologías (realidad virtual, realidad aumentada, sistemas inmersivos, serious-games, etc.). Con respecto al hardware, los sistemas táctiles móviles tablet, los ultrabooks, la IPTV, las gafas de realidad virtual y aumentada, son los dispositivos que más gusta usar para ejecutar un curso (multidispositivo).
9. Los sistemas síncronos (telepresencia, chat, etc.) no son bien aceptados por los alumnos si le son impuestos. Prefieren usarlos según sus necesidades y no cuando el profesor lo planifique. La telepresencia y los chats con el profesor prefieren usarla a modo de tutoría personal o entre ellos.
10. Las redes sociales son el aliciente. Están acostumbrados en su vida diaria (conectivismo).

4 Conclusiones

TELEDU utiliza la metodología SIAU, las estrategias didácticas constructivista, conectivista, el flipped classroom y el aprendizaje ubicuo. Convierte al alumno en el protagonista del proceso de aprendizaje. Ellos realizan el rol de prosumidor, ponente, oponente y evaluador, de forma que son los propios alumnos los que producen sus propios TOOCs, los presentan en forma de ponencia, hacen una crítica constructiva y evalúan la calidad de las exposiciones y presentaciones de los compañeros.

Los aspectos más destacados que se pueden concluir al establecer la metodología de TELEDU, que corresponden a la interacción pedagógica, resultados de pruebas, métricas de evaluación de calidad de TOOCs, y test de estilos de aprendizaje son:

TELEDU se ha probado en durante el 2020 en Chile, gracias al proyecto colaborativo con la Universidad Arturo Prats y la empresa ARTIC. Igualmente se está empleando en un proyecto de teleeducación en los campamentos de refugiados del Sahara Occidental que, actualmente, se lleva a cabo en colaboración con la Fundación Red Especial España (FREE), el gobierno del Sahara Occidental, y la Asociación Casa del Sahara. La evaluación y los resultados del análisis que se haga, a partir de las encuestas de satisfacción que se recojan de los usuarios, facilitará mejorar el diseño de la plataforma.

References

1. La información digital actual, un nuevo modelo de contenido educativo para un entorno de aprendizaje ubicuo. RED. Rev. Educ. a Distancia. unknown, 18–34 (2013).
2. Al-Rahmi, W., Aldraiweesh, A., Yahaya, N., Bin Kamin, Y., Zeki, A.M.: Massive Open Online Courses (MOOCs): Data on higher education. Data Br. 22, 118–125 (2019). <https://doi.org/10.1016/j.dib.2018.11.139>.
3. Moravec, J., Cobo, J.: Aprendizaje invisible. Hacia una nueva ecología de la educación. Razón y palabra. 16 (2011).
4. Vall Castelló, B.: Bridging constructivism and social constructionism: The journey

- from narrative to dialogical approaches and towards synchrony. *J. Psychother. Integr.* 26, 129–143 (2016). <https://doi.org/10.1037/int0000025>.
5. Downes, S.: *Connectivism and Connective Knowledge: essays on meaning and learning networks.* (2012).
 6. Cope, B., Kalantzis, M.: Ubiquitous learning. Exploring the anywhere/anytime possibilities for learning in the age of digital media. *Educ. Policy.* 264 (2009).
 7. Merino Arribas, M.: El factor emocional en la narrativa transmedia y la televisión social. *Fonseca, J. Commun.* 6, 226-248–248 (2013).
 8. Sainz de Abajo, B., De la Torre-Díez, I., López-Coronado, M., Aguiar Pérez, J., De Castro Lozano, C.: Aplicación plural de herramientas para gamificar. Análisis y comparativa. Presented at the September 26 (2019). <https://doi.org/10.4995/inred2019.2019.10467>.
 9. El futuro de las tecnologías digitales aplicadas al aprendizaje de personas con necesidades educativas especiales. *RED. Rev. Educ. a Distancia.* 1–43 (2012). <https://doi.org/10.13140/2.1.1853.5041>.
 10. Leighton Álvarez, H., Prieto Ferraro, M., García Peñalvo, F.J.: Metodología para determinar atributos y métricas de calidad en sistemas hipermedia adaptativos educativos basados en estilos de aprendizaje. *Rev. Educ.* 29, 91 (2011). <https://doi.org/10.15517/revedu.v29i1.2026>.



IPTVCare: Ecosistema multimodal y adaptativo para el cuidado, la formación y mejora de la autonomía en las actividades de la vida diaria

José Miguel Ramírez Uceda^{1,*}, Carlos de Castro Lozano^{1[0000-0002-8240-0344]}, Beatriz Sainz de Abajo^{2[0000-0003-1789-6045]}, Francisco Alcantud Marín^{3[0000-0001-6022-5437]}, José Aguilar Castro⁴, Enrique García Salcines^{1[0000-0003-4379-1386]}, Joaquín Aguilar Cerdón¹, Luis Ballesteros Olmo¹, Isabel de la Torre Díez^{2[0000-0003-3134-7720]}, Juan Carlos Torres Díaz⁵, Yurena Alonso Esteban^{3[0000-0002-6715-4456]}, Javier Cabo Salvador⁶, Jon Arambarri Basañez^{7[0000-0002-6450-8562]}, Carina González González^{8[0000-0001-5939-9544]}, Alfonso Infante Moro⁹, Cristina Ballenilla Reina¹, Miguel López-Coronado^{2[0000-0002-1543-9732]}, Juan Carlos Infante Moro⁹, Julia Gallardo Pérez⁹, Gerardo Borroto Carmona¹⁰

^{1,*} Universidad de Córdoba, CITEC Campus de Rabanales, 14012 Córdoba, España
jmiguellramirez@gmail.com

² Universidad de Valladolid, ³ Universidad de Valencia, ⁴ Universidad de Alcalá, ⁵ Universidad Técnica Particular de Loja, ⁶ Universidad a Distancia de Madrid, ⁷ Universidad Europea del Atlántico, ⁸ Universidad de la Laguna, ⁹ Universidad de Huelva, ¹⁰ Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría

Abstract. El objetivo de este trabajo es presentar el sistema multimodal IPTVCare, pensado para el cuidado “no profesional”. Tras años de desarrollo y pruebas ha demostrado ser un sistema que favorece la capacitación online, y mejora la autonomía en las actividades diarias de las personas mayores de 50 años, que presentan una pérdida inicial de sus capacidades o tienen una discapacidad física leve (o moderada), y la de sus cuidadores. En la evaluación de la usabilidad de IPTVCare se empleó la metodología que se sigue en el Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV), que identifica personas y casos de uso. Gracias a la evaluación se pudo mejorar la adecuación de la herramienta al público objetivo. Como resultados destacamos las funcionalidades conseguidas con el Sistema IPTVCare. Son: (i) contenidos, en realidad virtual, de ejercicios de actividades de la vida diaria controlados por gestos con Kinect; (ii) plataforma IPTV de concursos, talleres y enlaces a los principales blogs, foros y redes sociales de atención; y (iii) funcionalidades generales como agenda, recordatorios y comunicación por videoconferencia controlada a través de la televisión.

Keywords: IPTV interactiva, multimodal, usable, accesible, capacitación en línea, *Active Assisted Living (AAL)*, *Activities of Daily Living (ADL)*

1 Introducción

La independencia se entiende como la capacidad de actuar, hacer y elegir sin intervención o tutela ajena¹, siendo lo opuesto a la dependencia.

El reto de este trabajo es adecuarse a personas que en muchos casos no son hábiles tecnológicamente, así como identificar aquellas estrategias de intervención que tienen sentido para las diferentes tipologías de usuario.

IPTVCare potencia el cuidado y la formación en línea colaborativa entre las personas mayores independientes. De esta forma, se fomenta el desempeño autónomo de las Actividades de la Vida Diaria o *Activities of Daily Living* (ADL) por parte de la persona mayor, mediante gamificación, mientras se le capacita en estrategias para evitar lesiones o accidentes con las mejores prácticas en las ADL. También apoya al cuidador en la prestación de cuidados, mejorando la calidad de la atención que se brinda, así como salvaguardando el entorno físico, fisiológico y de salud ocupacional.

IPTVCare es un software de código abierto y gratuito especialmente diseñado para personas vulnerables, mayores y con diversidad funcional física que aún gozan de independencia.

2 Metodología

IPTVCare tenía como reto la identificación del público objetivo y la identificación de la cobertura de las ADL. Para ello se utilizó la metodología PERSONA del Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV). Esta metodología identifica personas y casos de uso. Este método seguido por el IBV se atribuye a Alan Cooper [1].

2.1 Identificación de personas

PERSONAS son personajes ficticios que se caracterizan, mediante una descripción en profundidad de los mismos, para representar los diferentes tipos de usuarios dentro de un ámbito demográfico, actitudinal y/o de comportamiento que pueden ser usuarios de un producto software [2], [3].

Estas PERSONAS normalmente representan los miembros más extremos de un grupo de usuarios, puesto que desarrollar para ellos también incluirá a los grupos de usuarios más comunes.

El proceso posee los siguientes pasos:

1. Encontrar a los usuarios. El paso inicial es recabar tanto conocimiento de los usuarios como sea posible. Los datos se pueden originar desde varias fuentes: entrevistas, observaciones, información de expertos, informes, etc.
2. Construir una hipótesis. Trabajar con PERSONAS es centrarse en usuarios en un contexto concreto que se origina en el proyecto.
3. Construir PERSONAS. Para perfilar los caracteres ficticios se deben cubrir cinco áreas fundamentales:

¹ Significado de Independencia. <https://www.significados.com/independencia/>

- a. **Cuerpo.** Una foto o una descripción de cómo es la PERSONA crea la sensación de que la PERSONA es un ser humano real.
 - b. **Psique.** Define la actitud ante la vida de la PERSONA en términos de introversión/extroversión, positividad/negatividad, etc.
 - c. **Antecedentes.** Todos poseemos unos antecedentes sociales que influyen en nuestras habilidades, actitudes y comprensión del mundo.
 - d. **Emociones.** Actitudes hacia el producto.
 - e. **Rasgos personales.** Es recomendable identificar rasgos comunes en el objetivo de estudio con el que construiremos PERSONAS.
4. Definición de situaciones: El propósito real de las PERSONAS es crear casos de uso a partir de las descripciones de las mismas.

A partir de este último paso, la definición de situaciones, nace la necesidad de definir los casos de uso que a continuación se presentan.

2.2 Identificación de casos de uso

Los casos de uso especifican cómo los usuarios llevan a cabo sus tareas en un contexto específico. Proporcionan ejemplos de uso como entrada para el diseño, pero también se pueden usar para evaluar².

Los casos de uso pueden ser historias en texto que describen a un usuario que usa un producto o servicio en un contexto, pero también pueden ser historias visualizadas en un guión gráfico o un video corto.

Se producen de manera más sistemática en el proceso de desarrollo de productos. Los diseñadores se colocan intuitivamente en la posición del usuario, e intentan pronosticar posibles situaciones en las que el usuario tiene problemas o necesidades relacionadas con el contexto de uso; luego pretenden encontrar soluciones, que puedan posicionarse en esas situaciones, para cubrir las necesidades y resolver los problemas de los usuarios. Al ofrecer soluciones, se construyen los casos de uso, en los que se expresan los beneficios de las soluciones propuestas.

El fin es visualizar, o de hacer realidad la calidad de las experiencias de las personas en interacción con productos, o sistemas potenciales, para apoyar el aprendizaje del equipo interdisciplinario sobre uso y cuestiones contextuales, antes de dedicar recursos sustanciales al desarrollo [4].

Se utilizan en las fases de identificación de necesidades, generación de conceptos, diseño y comunicación del proceso de desarrollo del producto [5]. Permiten concebir y comunicar las condiciones, necesidades y expectativas presentes o futuras de los usuarios potenciales con respecto al contexto de uso del producto; personificación del usuario para poder empatizar con él; y evaluar y comunicar las soluciones de diseño propuestas con el equipo de diseño [4].

Esta técnica es similar a las PERSONAS, excepto que se pone mayor énfasis en las tareas que realizan los usuarios. Las PERSONAS a menudo son parte de personajes en un escenario.

² ¿Por qué es importante definir y validar casos de uso?

<https://www.genbeta.com/desarrollo/por-que-es-importante-definir-y-validar-casos-de-uso>

Moggridge [6] afirma que los casos de uso se pueden desarrollar, enfocándose en los objetivos y propuestas de diseño, o en un personaje en particular y sus especialidades con respecto al objetivo del escenario. Al construir casos de uso los personajes tienen la mayor importancia. Como señala, los diseñadores pueden obtener datos antropométricos y demográficos sobre los usuarios. Sin embargo, es posible que no existan datos sobre las características psicológicas. Por lo tanto, sería útil conocer la variedad de características de las personas al crear casos de uso.

Moggridge [6] define cuatro etapas en el proceso de diseño centrado en el usuario, que involucra actividades de construcción de escenarios. Estas etapas son:

1. **Comprender.** El equipo de diseño debe comprender la experiencia del usuario en relación con los productos o el contexto de uso.
2. **Observar.** Se debe observar a personas reales, usuarios potenciales del producto. La observación es el paso fundamental para conocer al usuario y comprenderlo.
3. **Visualizar.** Con las situaciones y los personajes observados se visualizan diferentes casos de uso y el producto.
4. **Evaluar.** El producto se evalúa con los usuarios reales.

2.3 Evaluación de usabilidad durante el diseño

Existen distintos métodos para evaluar el grado de usabilidad de un producto o servicio [7], [8], [9], [10]. Estos son: (1) evaluación heurística o de pautas; (2) pruebas de usabilidad; y (3) estudios de seguimiento de los sistemas instalados [7].

El método más común es la prueba de usabilidad, que implica probar prototipos con usuarios reales [11]. Los usuarios participantes tienen una serie de tareas que tienen que funcionar utilizando un prototipo o un sistema completo. Datos sobre la eficacia, eficiencia y la satisfacción de los usuarios se recopilan en las pruebas.

Generalmente, el proceso de usabilidad se divide en los siguientes pasos:

1. Reclutamiento de participantes, después de determinar el grupo de población de interés y el número de participantes.
2. Establecimiento de las tareas que se utilizarán en las pruebas de usabilidad.
3. Redacción de las instrucciones. Se les darán a los participantes para realizar la prueba de usabilidad.
4. Definición del plan de prueba. Es un protocolo que indica actividades como: bienvenida; prueba previa; entrevista; desempeño de tareas observado por el usuario; cuestionario de satisfacción personal; y entrevista final para recopilar información cualitativa, etc.
5. Ejecución de prueba piloto. Para analizar si el proceso funciona según lo planeado.
6. Refinamiento del plan de prueba. Después de analizar los resultados de las pruebas piloto.
7. Ejecución de la sesión de prueba.

8. Análisis del objetivo (tiempos, número de errores, etc.) recogido y subjetivo (cuestionarios de satisfacción) datos.
9. Análisis de resultados por equipo de desarrollo.

3 Resultados

3.1 Modelado a priori

Se definieron 20 PERSONAS que abarcaban las siguientes características:

- Edades de las personas evaluadas entre 55-85 años.
- Ambos sexos.
- Entusiastas tecnológicos - Aversión a la tecnología.
- Activos - sedentarios.
- Introversos - extroversos.
- Estatus socioeconómico alto – bajo.
- Sin patologías - con una patología leve.
- Necesidades: Motivación, adherencia e interacción social.

Las PERSONAS seleccionadas se agruparon en diferentes subtipos [12]:

1. **Escenario 1- Cuidador abrumador.**
En esta pareja de usuaria y cuidador de 65 años ambos, el cuidador es sobreprotector con la usuaria y hace todas las tareas domésticas. La usuaria utilizará aquellos casos de uso y estrategias que le permitan mantener su forma física ya que posee buena coordinación y capacidades de comunicación.
2. **Escenario 2 - La abuela gruñona.**
En esta pareja de usuaria (80 años) y cuidadora (57), la cuidadora apenas tiene tiempo para ayudar a mantener la casa en orden. La usuaria, viuda, está en una actitud negativa hacia la actividad física tradicional. Tampoco sabe utilizar las nuevas tecnologías.
3. **Escenario 3 - Esfuerzo y perseverancia.**
En esta pareja de usuario (66 años) y cuidadora (64) la cuidadora es muy activa y el usuario es introverso y tiene leves problemas de movilidad en los brazos. El usuario carece de motivación para emprender nuevas actividades.
4. **Escenario 4 - Cuidado básico y apoyo.**
En esta pareja de usuario (75 años) y cuidador (48 años), el usuario es un entusiasta de las nuevas tecnologías aunque tiene una enfermedad degenerativa que hace que se canse bastante rápido, necesitando ayuda para vestirse. El cuidador no tiene apenas tiempo presencial para el usuario, pero si estaría dispuesto a colaborar con él en la mejora de su situación utilizando las nuevas tecnologías.

3.2 Evaluación de usabilidad durante el diseño

Se creó un grupo de evaluación coincidente con el grupo de PERSONAS anteriormente definido. Los usuarios reales tuvieron los siguientes problemas de usabilidad con IPTVCare.

- Problemas de configuración del hardware. En casi todos los casos era necesaria la asistencia por parte del cuidador para poner a punto la configuración de dispositivos del equipo de pruebas.
- Problemas para comprender la tarea a realizar dentro de los ejercicios. Algunas tareas complejas, especialmente en las actividades de coordinación, eran problemáticas para los usuarios de mayor edad que requerían de apoyo por parte de los cuidadores.
- Problemas de acceso a los contenidos de las estrategias de ADL. Algunos usuarios no fueron capaces de identificar la sección de estrategias para consultar los contenidos de las mismas.
- Problemas para realizar tareas de comunicación. La mayor dificultad fue el uso de teclado para escribir posts.

3.3 Definición del Producto Mínimo Viable (PMV)

En desarrollo de producto, el Producto Viable Mínimo (PMV), del inglés *Minimum Viable Product*, es un producto con suficientes características para satisfacer a los clientes iniciales, y proporcionar retroalimentación para el desarrollo futuro³. Los casos de uso se dividieron en las siguientes características en el PMV:

1. Mantenimiento de habilidades:
 - a. Actividades del tronco superior.
 - b. Actividades del tronco inferior.
 - c. Actividades de coordinación.
 - d. Actividades de memoria.
 - e. Actividades de interpretación de tareas.
2. Estrategias de ADL para promover la independencia:
 - a. Cómo vestirse de manera autónoma sin lesionarse.
 - b. Cómo asearse de manera autónoma sin lesionarse.
 - c. Cómo realizar actividades suaves en el exterior (jardinería).
 - d. Cómo comunicarse usando las nuevas tecnologías para evitar el aislamiento.
3. Adherencia y comunicación.
 - a. Recompensas por logros.
 - b. Capacidad de compartir logros.
 - c. Sistema de mensajes.
 - d. Blog.

³ Producto viable mínimo. https://es.wikipedia.org/wiki/Producto_viable_m%C3%ADnimo

4 Conclusiones

El uso de la metodología PERSONA en el proyecto IPTVCare permitió obtener una visión global de los usuarios potenciales antes de ser evaluados en el laboratorio de usabilidad (*Ambient Assisted Living*). También fue muy útil para identificar las potenciales parejas de usuario-cuidador, que por su entendimiento y compatibilidad de caracteres permitan maximizar los resultados.

Los cuatro escenarios propuestos generaron cuatro parejas distintas con una gran variedad de requerimientos conforme al objetivo inicial. Para cada escenario se identificaron distintos retos que permitieron definir los casos de uso del producto final y su aceptación a priori por el público objetivo.

La evaluación de usabilidad durante el desarrollo fue clave para la adecuación de IPTVCare a los usuarios. Se refinó la interfaz de la solución para facilitar las tareas básicas a realizar con información adicional de apoyo al usuario. Quedó patente que para el éxito de la herramienta, esta debía de ser instalada por personal técnico cualificado o por cuidadores con conocimientos técnicos básicos de informática.

References

1. Cooper, A.: The origin of personas, http://www.cooper.com/journal/2008/05/the_origin_of_personas, last accessed 2016/07/20.
2. Pruitt, J., Grudin, J.: Personas: Practice and theory. In: Proceedings of the 2003 Conference on Designing for User Experiences, DUX '03 (2003). <https://doi.org/10.1145/997078.997089>.
3. Grudin, J., Pruitt, J.: Personas, Participatory Design and Product Development: An Infrastructure for Engagement. PDC. 144–152 (2002).
4. Fulton Suri, J., Marsh, M.: Scenario building as an ergonomics method in consumer product design. *Appl. Ergon.* 31, (2000). [https://doi.org/10.1016/S0003-6870\(99\)00035-6](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(99)00035-6).
5. Hasdoğan, G.: Characterising Turkish design through good design criteria: The case of “design Turkey” industrial design awards. *Metu J. Fac. Archit.* 29, 171–191 (2012). <https://doi.org/10.4305/METU.JFA.2012.1.10>.
6. Moggridge, B.: Design by story-telling. *Appl. Ergon.* 24, 15–18 (1993). [https://doi.org/10.1016/0003-6870\(93\)90154-2](https://doi.org/10.1016/0003-6870(93)90154-2).
7. Adebessin, T.F.: Usability and Accessibility Evaluation of the Digital Doorway, (2011).
8. Barbosa Chacón, J.W., Barbosa Herrera, J.C., Rodríguez Villabona, M.: Revisión y análisis documental para estado del arte: una propuesta metodológica desde el contexto de la sistematización de experiencias educativas. *Investig. Bibl. Arch. Bibl. e Inf.* 27, 83–105 (2013). [https://doi.org/10.1016/S0187-358X\(13\)72555-3](https://doi.org/10.1016/S0187-358X(13)72555-3).
9. Jones, A.C., Scanlon, E., Clough, G.: Mobile learning: Two case studies of supporting inquiry learning in informal and semiformal settings. *Comput. Educ.* 61, 21–32 (2013). <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.08.008>.
10. Kumin, L., Lazar, J., Feng, J., Wentz, B., Ekedebe, N.: A usability evaluation of workplace-related tasks on a multi-touch tablet computer by adults with Down syndrome. *J. Usability Stud.* 7, 118–142 (2012).

11. Diah, N.M., Ismail, M., Ahmad, S., Dahari, M.K.M.: Usability testing for educational computer game using observation method. In: Proceedings - 2010 International Conference on Information Retrieval and Knowledge Management: Exploring the Invisible World, CAMP'10. pp. 157–161 (2010). <https://doi.org/10.1109/INFRKM.2010.5466926>.
12. Nielsen, L.: Ten Steps to User Personas. {HCI} Vistas. III, (2007).

18 DECEMBER
AVEIRO, Portugal

jauti2020.web.ua.pt

JAUTI'20