

Detección de espacios publicitarios de escenas audiovisuales para publicidad inmersa

Detection of advertising spaces from audiovisual scenes to product placement

Juan Camilo Zemanate Zúñiga

juanzemanate@unicauca.edu.co

Julián Andrés Muñoz Hidalgo

julianmunozh@unicauca.edu.co

José Luis Arciniegas, Ph.D.

jlarci@unicauca.edu.co

*Universidad del Cauca
Popayan-Colombia*

Fecha de recepción: Enero 20 de 2014

Fecha de aceptación: Febrero 12 de 2014

Palabras clave

Aplicaciones de e-commerce; televisión digital interactiva; detección de espacios publicitarios; t-commerce.

Keywords

E-commerce applications; interactive digital television; detection of spaces advertising; t-commerce .

Colciencias **4**
tipo

Este trabajo ha sido realizado en la Universidad del Cauca, parcialmente financiado por los proyectos Plataforma para la gestión de servicios t-learning [GESTV], Código 1103 521 28387, financiado por Colciencias; y Red temática en aplicaciones y usabilidad de la televisión digital interactiva [RedAUTI], Código 512RT0461, financiado por CYTED.

Resumen

Con las ventajas que ofrece la televisión digital interactiva, es posible incorporar, modificar o eliminar elementos publicitarios en los contenidos audiovisuales ya elaborados, y añadirle o asociarle aplicaciones o servicios interactivos. Sin embargo, la detección e incorporación de espacios publicitarios en los contenidos existentes es una tarea tediosa que, en la mayoría de los casos, se hace de forma manual. Este trabajo propone una alternativa de detección de espacios publicitarios en contenidos audiovisuales digitales que permitan posteriormente la inclusión de publicidad interactiva inmersa.

Abstract

With the advantages offered from the interactive digital TV, it is possible to add, modify or delete advertising audiovisual content already developed, and the chance of adding or associating applications or interactive services. However, detection and insertion of advertising spaces into existing content is a tedious task and in most cases it is done manually. This paper proposes an alternative advertising detection in digital audiovisual content for the subsequent inclusion of embedded interactive advertising.

I. Introducción

El concepto de publicidad en la televisión está evolucionando como producto de múltiples cambios; entre ellos, se destaca la posibilidad de acceder a los contenidos audiovisuales: desde diferentes fuentes, en cualquier momento, y usando diferentes tipos de dispositivos (Gutiérrez, 2007): cambios culturales en los usuarios –la mayoría de personas quieren ver únicamente sus contenidos audiovisuales favoritos sin interrupciones (Oñate, 2010)–, y cambios en las estrategias comerciales –en las que se destaca la premisa de publicidad *silenciosa en uso*, con la idea de que un producto, servicio o marca se vende más si se presenta en su *uso cotidiano*– (Morales & Fernández, 2007).

Teniendo en cuenta que la televisión tradicional no ha perdido vigencia y que continúa siendo uno de los medios de comunicación más utilizados en el mundo (Regol, 2009) –en 2011 el 89.8% de la población colombiana tenían televisor a color frente al 29.8% que tenía computador (DANE, 2012)–, ésta se debe de adaptar en corto tiempo, considerando los nuevos retos que impone la tecnología, la diversidad de perfiles y necesidades de los usuarios, y la necesidad del mercado para promocionar sus diferentes productos de forma más efectiva. En consecuencia, se deben incluir nuevas estrategias, menos invasivas, para presentar la publicidad y hacerla llegar a los usuarios de forma más efectiva. Esto implica un cambio importante en la forma cómo se construyen los contenidos actuales y en el cómo pueden adaptarse los contenidos ya elaborados a estos nuevos retos.

Considerando que existen abundantes contenidos audiovisuales y que ellos potencialmente requieren su adaptación a las nuevas formas de publicidad inmersa interactiva, este trabajo intenta dar, a dichos contenidos, una alternativa de solución, planteando una solución para la construcción de una herramienta que permita la detección automática de objetos que podrían servir para la inserción de la publicidad inmersa.

La siguiente sección presenta los referentes teóricos básicos para la comprensión del tema, en seguida se realiza la revisión de los trabajos relacionados más relevantes encontrados en la literatura, posteriormente se presenta la propuesta de solución y los avances de los resultados obtenidos hasta el momento y, finalmente, se presentan algunas conclusiones y trabajos futuros.

II. Referentes Teóricos

A. Televisión digital interactiva

La Televisión Digital Interactiva [TDi] es la nueva tecnología que actualmente –y a lo largo de los próximos años– sustituye a la televisión analógica convencional (González, 2008). La TDi es considerada como la convergencia de la televisión y

las tecnologías de computación (Oñate, 2010), que reúne tres características típicas (Bellotti et al., 2009): interactividad, personalización y digitalización. La TDi tiene la posibilidad de corregir errores por medio de diferentes técnicas; su difusión terrestre es capaz de cubrir un área de transmisión con una potencia diez veces menor a la que utiliza la transmisión analógica, con mejor gestión de la calidad del audio y el video, y con la posibilidad de envío de un mayor número de canales en el mismo ancho de banda que utilizaría un canal analógico (Solano, Chanchi, Collazos, Rusu, & Arciniegas, 2011; DiBEG, 2010).

En la TDi, las señales de video, audio y datos se tratan de la misma manera, pues finalmente todas son transmitidas en paquetes codificados, comprimidos y multiplexados, a través de una red de comunicaciones. El contenido transmitido se conoce como un programa –el cual puede incluir: el contenido audiovisual, los datos asociados y/o las aplicaciones inmersas–.

Para lograr una realimentación con los usuarios es necesario contar con un canal de retorno entre el usuario y el difusor de contenidos y aplicaciones, facilitando de esta manera la creación de aplicaciones interactivas (Tulande & Rojas, 2009) en las cuales los televidentes pasan de ser elementos pasivos a ser usuarios activos (Solano, Collazos, & Arciniegas, 2010).

Su principal ventaja se fundamenta en la posibilidad de acceder a un extenso grupo de aplicaciones interactivas (juegos, concursos, votaciones, mensajería, etc.), que los usuarios, el difusor o un tercero, pueden utilizar, retomando (Bellotti et al., 2009). Estas aplicaciones interactivas pueden ser independientes o estar estrechamente relacionadas con el contenido emitido (Collazos, Rusu, & Arciniegas, 2009).

B) Mercadeo inmerso y la publicidad en la TDi

El e-commerce (electronic-commerce) hace uso de los medios electrónicos para publicitar, comprar y vender cualquier tipo de productos; cuando se usa la TDi para este propósito, se habla de t-commerce, en ella, estas acciones se realizan a través de la televisión. Normalmente el rol de la televisión era dar publicidad a los productos, pero ahora, con el soporte de las aplicaciones interactivas, es posible cerrar el proceso de compra/venta. Sin embargo, tanto la publicidad, como los mecanismos de compra, pueden usar estrategias distintas.

En la televisión, la publicidad tradicional se realiza en franjas pautadas por un tiempo determinado, en las cuales se presenta un contenido audiovisual publicitario explícito. Este tipo de publicidad está perdiendo terreno y cada vez es más frecuente encontrar algún tipo de publicidad inmersa en los contenidos audiovisuales.

Con la publicidad en la TDi se pueden ver los anuncios que realmente interesan, con base en el perfil de los usuarios o en los gustos y el comportamiento que un usuario presente al ver los contenidos audiovisuales; es decir, es una publicidad dirigida y personalizada.

Adicionalmente, con la posibilidad del tratamiento digital de imágenes y video, es posible detectar espacios publicitarios o detectar otros no usados dentro de los

contenidos audiovisuales digitales originales, haciendo posible la actualización de la información inmersa, eliminando o incluyendo nuevos elementos de mercadeo.

La publicidad inmersa o *product placement*, como es conocido en el ámbito internacional, se refiere a cualquier forma de contenido que incluye o se refiere a un producto, un servicio o una marca comercial dentro del contenido audiovisual (European Commission, 2013). Es una estrategia comercial que obedece a dos necesidades: por un lado, la disminución de audiencia de los contenidos explícitamente comerciales de los canales de televisión; y por otro, la posibilidad de mostrar los productos de manera *natural* en un entorno y un contexto de uso.

Actualmente la mayoría de los productores de contenidos audiovisuales usan esta estrategia publicitaria, intentando que sus patrocinadores tengan escenarios suficientemente visibles, e inmersos de manera espontánea en el contenido. Según los expertos, este es un tipo de publicidad pasiva con un gran nivel de persuasión; sin embargo, una vez construidos los contenidos, es muy difícil realizar ajustes a dicha información (actualizaciones) por lo que puede volverse obsoleta en corto tiempo.

C. Algoritmos de detección

Como lo mencionan Franco y Chaves (2013), los algoritmos de detección, bien sea de patrones o de eventos, son herramientas de amplio uso en cuanto a procesamiento de imágenes se trata; su detección consiste en la identificación de patrones en los objetos dentro de cada secuencia (*frame*) del video, facilitando con ello el seguimiento de objetos secuencia a secuencia, sabiendo en qué lugar se encuentra cada punto o patrón del objeto.

Un alto número de algoritmos ha sido desarrollado matemáticamente; gran parte de ellos se ha incluido en las técnicas de visión por computación, la cuales, dependiendo del lenguaje de programación, recurren a ciertas librerías para crear aplicaciones. Algunas de las más usadas son JavaVis, OpenCV, MFMS, IVT y el *Image Processing Toolbox* de MATLAB, junto con los lenguajes C, C++, Java y Python (García, 2009).

Dentro de los algoritmos más conocidos e implementados se encuentran: *The Marr-Hildreth Edge Detector*, *The Canny Edge Detector*, *The Shen-Castan (ISEF) Edge Detector* (Parker, 2010) y *The Harris Edge Detector*. Aun así, todos estos algoritmos presentan inconvenientes frente a la varianza de las imágenes en cuanto a rotación, brillos, escala y deformación; por esta razón nace el algoritmo SIFT [*Scale Invariant Feature Transformation*], cuya robustez lo hace inmune ante las variaciones mencionadas, propuesto por Lowe (2004). SIFT busca la representación de la imagen a través de un conjunto de puntos característicos en escala de grises, como los algoritmos anteriores, pero de forma mucho más estricta, a efecto de obtener su robustez característica (Herigert, Bouchet, Peralta, Romani, & Pianetti, 2010).

III. Trabajos relacionados

Los trabajos relacionados incluyen propuestas de inserción y detección de elementos publicitarios en los contenidos audiovisuales. De ellos se pueden destacar:

Chen, Yeh, & Chia (2010), proponen un algoritmo con base en la teoría de geometría invariante proyectiva, con el fin de predecir la ubicación de planos (cuadrilátero plano convexo) en los cuales se podría insertar publicidad en las siguientes escenas de un video. Corresponde a la ubicación de zonas estáticas que no varían durante una secuencia del video. De manera similar, en su trabajo, Mei, Hua, & Li, (2009) intentan detectar puntos de discontinuidad y de menor impacto visual o armonía del contenido de video.

Hegde, Kumar, & Srinivasa (2012) proponen un algoritmo que detecta de manera automática las escenas más apropiados –a juicio de los expertos– para la inserción de anuncios, a través del procesamiento de histogramas y de cambios relativos en los contenidos; sin embargo, el algoritmo no asegura que estos espacios sean o no intrusivos.

Medioni, Guy, Rom, & François (1999) hacen la detección e inserción de contenidos publicitarios en vallas de las escenas del contenido en *broadcast*, pudiendo reemplazar *una publicidad por otra* dependiendo del público objetivo.

En el trabajo de Patil (2009) se permite la inserción y el control de publicidad, sean imágenes o videos, en un video disponible en la web; esencialmente, es una solución pensada para los dispositivos móviles, con enlaces a la publicidad por demanda.

En el caso de los eventos deportivos, en donde usualmente se tiene un campo con características fijas, la inserción de publicidad se hace en lugares del campo de juego cuya forma no varía; dentro de las propuestas de este tipo se destacan las de Lai, Chen, Kao, y Chien (2011), Chang, Hsieh, Chung, y Wu (2008), y Qian, Wang, Liu, y Hou (2012). De manera similar, se encontró el trabajo de Wan & Yan (2007) para la inserción de *Webcasts*, el cual combina el análisis automático del contenido, con técnicas manuales, para la inserción de marcas o logos sobre superficies planas.

Mei, Guo, Hua, y Liu (2010) identifican espacios basados en el método de *overlay* para la inserción contextual de publicidad en el video, junto con la detección del título y el reconocimiento óptico de caracteres [OCR] para obtener la información textual incrustada en los fotogramas del vídeo. En este caso se trata de una publicidad superpuesta, aunque se intenta que sea lo menos intrusiva posible. Una propuesta similar es presentada por Wu y Chang (2010); su trabajo permite una aparente interacción entre el contenido del video original y el contenido virtual insertado en capas superpuestas.

Otra tendencia consiste en crear el contenido a partir de la publicidad. En este caso, la publicidad es el centro, el contenido se adecua; este tipo de iniciativas se ve con mayor frecuencia en el contexto de los videojuegos, en el que se encuentran trabajos como los de Li, Mei, y Hua (2010), y Chalil, Sreekumar, y Sankar (2003).

Una de las limitaciones de los anteriores trabajos es que la mayoría no soporta el manejo de contenidos en video en MPEG 4, que es el estándar adoptado por los sistemas de TDi.

IV. Resultados, propuesta de solución

A diferencia de los trabajos relacionados se pretende identificar espacios publicitarios considerando objetos en 2D y 3D basados en factores de tamaño, forma y duración en escena, aplicables a contenidos audiovisuales digitales terminados, los cuales podrían ser difundidos en *unicast*, *multicast* o *broadcast*.

El contenido publicitario se considera bajo el concepto de publicidad inmersa, con la idea de no alterar la secuencia del contenido audiovisual original, sino añadir, modificar o actualizar información comercial en los espacios de objetos 2D ó 3D previamente identificados.

Se ha seleccionado únicamente contenidos en el formato MPEG 4, considerando sus facilidades de segmentación de imágenes y el tratamiento de la información de video en objetos. La Figura 1 presenta los componentes de la solución propuesta.

La arquitectura del sistema propuesto se encuentra formada por dos filtros, un algoritmo de detección y un descriptor MPEG-7 (Tabla 1). El primer filtro, permite descomponer el contenido en escenas; el algoritmo de detección, obtiene los objetos de las escenas; el segundo filtro, selecciona los posibles espacios publicitarios; y el descriptor MPEG-7, describe estos espacios en el contenido por medio de metadatos.

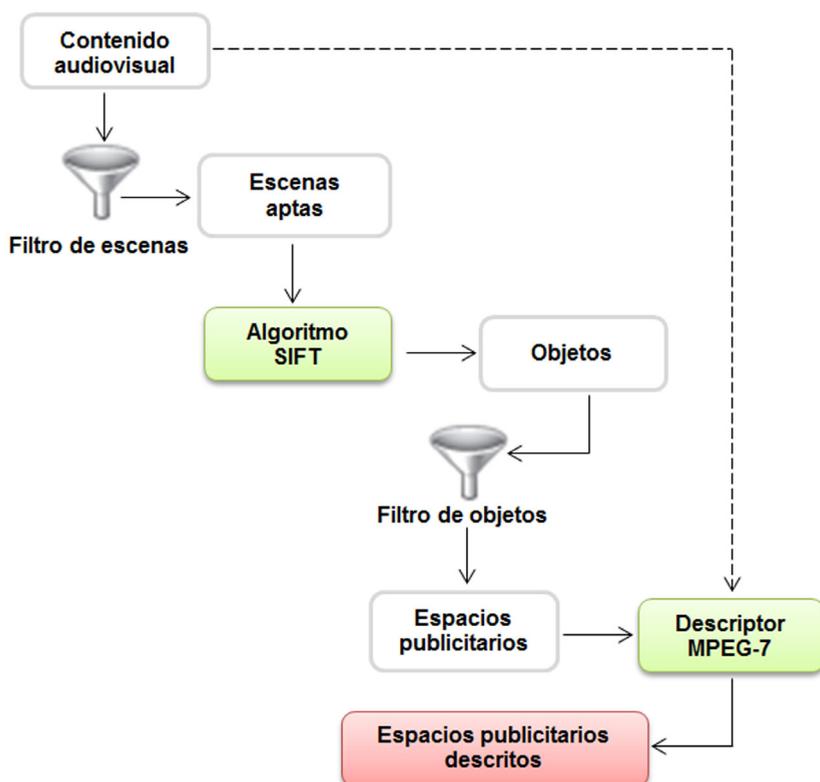


Figura 1. Herramientas de detección para publicidad inmersa

Tabla 1. Componentes de la arquitectura del sistema propuesto

Componente	Rol
Filtro de escenas	Detecta las escenas del contenido donde se podría insertar publicidad y realiza la clasificación de posibles escenas por su duración, esta variable es importante desde el punto de vista de mercadeo.
Algoritmo SIFT	Una vez detectadas las escenas más adecuadas para la inserción de publicidad, es necesario realizar un seguimiento que permita la identificación de objetos. Este sistema hace uso del método SIFT que recurre a la identificación de puntos característicos, con el fin de detectar objetos sobre las escenas filtradas en tiempo.
Filtro de objetos	Con base en parámetros que definen las características mínimas de un posible punto publicitario (e.g., dimensión $-2D/3D-$, tamaño, forma y duración en escena), este módulo clasifica los objetos obtenidos por el algoritmo SIFT y selecciona los objetos estáticos que podrían usarse para la inserción de la publicidad en el contenido.
Descriptor MPEG-7	Este descriptor realiza la generación de metadatos que permite describir los espacios publicitarios identificados por el filtro anterior en el contenido, resaltando características como la localización y la duración en tiempo dentro de la escena.

Este trabajo se limita a la construcción de una herramienta para la detección automática de los objetos que podrían servir para la inserción de la publicidad inmersa. Para ello se extenderá el algoritmo usado por la Red Valenciana de Innovación Tecnológica de la Industria Audiovisual [ReviTia] (2010). El proceso de inserción se llevará a cabo de manera manual, con base en el trabajo de López, Pazos, García, Blanco, y Gil (2007), donde se aprecia la implementación de un sistema de inserción de publicidad soportado por el estándar MPEG-4.

Para verificar las funcionalidades de la herramienta se analizará un conjunto de videos de diferentes géneros, con el fin de identificar posibles espacios publicitarios de forma automática. La comprobación y efectividad de la detección se realizará de manera manual o comparativa con herramientas similares.

Conclusiones y trabajo futuro

En la actualidad la detección de espacios publicitarios en contenidos audiovisuales construidos se hace, la mayoría de veces, de manera manual, esto es, con la observación de las imágenes por parte de operarios, quienes en procesos de post-edición pueden adicionar este contenido en los contenidos analizados. Con este trabajo se pretende identificar de forma automática dichos espacios, lo que redundará en la optimización del tiempo, el esfuerzo y los recursos.

Con el análisis de formatos como el MPEG 4, el proceso de descomposición puede ser una ventaja para la gestión de estos contenidos. Se espera que a partir de la detección de los objetos, en un trabajo futuro se pueda gestionar y controlar estos espacios de manera sistemática.

Adicional a lo anterior, con la incorporación de la interactividad en los contenidos, es muy probable que la detección de estos espacios sirva, de manera complementaria para incluir puntos de interacción que puedan ser usados en publicidad u otros fines.

Por otro lado, existe la preocupación acerca de los derechos de autor y de los permisos que se debería tener para la manipulación de los contenidos. Este es un tema que aún está en discusión e implica un nuevo paradigma de publicidad inmersa en los contenidos audiovisuales. Desde el punto de vista tecnológico, dentro de los estándares se tienen la posibilidad de añadir descriptores, según la recomendación MPEG 21 (ISO/IEC, 2004), que podrían ser usados para dar cierta garantía a los autores.

Las recomendaciones que se tienen hasta el momento permiten ir refinando la propuesta y dar una alternativa de solución para el enriquecimiento de los contenidos con otros contenidos añadidos; sin embargo, se tienen que incluir y mejorar muchos aspectos, los cuales se espera considerar en trabajos futuros. *sr*

Referencias bibliográficas

- Bellotti, F., Vrochidis, S., Parissi, E., Lhoas, P., Mathevon, D., Pellegrino, M., . . . Kompatsiaris, I. (2009). T-learning Courses Development and Presentation Framework. *IEEE Multidisciplinary Engineering Education Magazine*, 3, 69-76
- Chalil, M., Sreekumar, K., & Sankar, M. (2003). MPEG-4 based framework for game engines to handle virtual advertisements in game. *Proceedings of International Conference on Multimedia and Expo (ICME 2003)*, (Vol. 1. pp. 413-416). Piscataway, NJ: IEEE
- Chang, C., Hsieh, K., Chung, M., & Wu, J. (2008). ViSA: virtual spotlighted advertising. *MM '08 Proceedings of the 16th ACM international conference on Multimedia* (pp. 837-840). New York, NY: ACM
- Chen, W., Yeh, J., & Chia, T. (2010). Automatic insertion of advertisements into a video sequence. *Machine Learning and Cybernetics (ICMLC), 2010 International Conference on* (Vol. 4, pp.2121-2126). Piscataway, NJ: IEEE
- Collazos, C. A., Rusu, C., & Arciniegas, J. (2009). Designing and evaluating interactive television from a usability perspective. *Advances in Computer-Human Interactions, 2009. ACHI '09. Second International Conferences on* (pp. 381-385). Los Alamitos, CA: IEEE Computer Society
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2012, julio 5). *Indicadores básicos de tecnologías*

- de información y comunicación –TIC para Colombia. Año 2011 [boletín de prensa]. Bogotá, Colombia: DANE
- Digital Broadcasting Experts Group [DiBEG]. (2010). Transmisión de Televisión Digital Terrestre: ISDB-T Integrated Services Digital Broadcasting – Terrestre. Tokio: Japón: DiBEG
- European Commission. (2013, marzo 20). Audiovisual and Media Policies [en línea]. Recuperado de http://ec.europa.eu/avpolicy/reg/tvwf/advertising/product/index_en.htm
- Franco, R. & Chaves, J. (2013). Desarrollo de un modelo para el seguimiento de patrones mediante el reconocimiento óptico. *Scientia et Technica*, 2(50), 199-204
- García, F. (2009). Reconocimiento de objetos en una cocina con una webcam [trabajo de grado]. Universidad Carlos III: Madrid, España
- González, C. (2008). Nuevas estrategias de televisión el desafío digital. Identidad, marca y continuidad televisiva. Madrid, España: Ciencias Sociales
- Gutiérrez, E. (2007). Publicidad interactiva para televisión móvil. Madrid, España: Universidad Pontificia Comillas
- Hegde, A., Kumar, D., & Srinivasa, G. (2012). Spatial localization and color histograms based insertion of virtual advertisements in videos. *Data Science & Engineering (ICDSE)*, 2012 International Conference on (pp.90-93). Piscataway, NJ: IEEE
- Herigert, M., Bouchet, N., Peralta, D., Romani, R., & Pianetti, I. (2010). Reconocimiento de imágenes mediante scale invariant feature transformation (SIFT) [en línea]. Recuperado de <http://www.frsf.utn.edu.ar/cneisi2010/archivos/04-Reconocimiento de Imgenes SIFT.pdf>
- International Standardization Office / [International Electrotechnical Commission](http://www.iso.org) [ISO/IEC]. (2004). ISO/IEC TR 21000-1:2004: Information technology -- Multimedia framework (MPEG-21) -- Part 1: Vision, Technologies and Strategy: Ginebra, Suiza: ISO/IEC
- Lai, J., Chen, C., Kao, C., & Chien, S. (2011). Tennis Video 2.0: A new presentation of sports videos with content separation and rendering. *Journal of Visual Communication and Image Representation*, 22(3), 271-283
- Li, L., Mei, T., & Hua, X. (2010). GameSense: game-like in-image advertising. *Multimed Tools Applications*, 49(1), 145-166
- López, M., Pazos, J., Garcia, J., Blanco, Y., & Gil, A. (2007). Non-invasive and personalized advertising through MPEG-4 processing and semantic reasoning. [paper en International Conference on Consumer Electronics, 2007. ICCE 2007]
- Lowe, D. Distinctive Image Features from Scale-Invariant Keypoints. *International Journal of Computer Vision*, 60(2), 91-110
- Medioni, G., Guy, G., Rom, H., & François, A. (1999). Real-Time Billboard Substitution in a Video Stream. En F. Natale, y S. Pupolin [Eds.]. *Multimedia*

- Communications (pp.71–84). New York, NY: Springer
- Mei, T., Guo, J., Hua, X., & Liu, F. (2010). AdOn: Toward contextual overlay in-video advertising. *Multimedia Systems*, 16(4-5), 335-344
- Mei, T., Hua, X., & Li, S. (2009). VideoSense: A contextual in-video advertising system. *IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology*, 19(12), 1866-1879
- Morales, A., & Fernández, E. (2007). Influencia del product placement sobre la intención de compra en la audiencia de series de televisión por suscripción. Caso de estudio: Friends [Tesis]. Caracas, Venezuela: Universidad Católica Andrés Bello
- Oñate, C. (2010). La televisión digital interactiva: contexto y efectos sobre la publicidad [Tesis]. Madrid, España: Universidad Complutense de Madrid
- Parker, J. (2010). Algorithms for image processing and computer vision. Hoboken, NJ: Wiley
- Patil, B. (2009). Patente n° U.S 20090037263. USA.
- Qian, X., Wang, H., Liu, G., & Hou, X. (2012). HMM based soccer video event detection using enhanced mid-level semantic. *Multimed Tools Applications*, 60(1), 233-255
- Red Valenciana de Innovación Tecnológica de la Industria Audiovisual [ReviTia]. (2010). iPublicidad: Publicidad Interactiva basada en tracking para Televisión Digital. Valencia, España: AIDO
- Regol, I. (2009). Directrices para el diseño de interfaces de televisión digital interactiva. Barcelona, España: Escola Superior de Disseny i Enginyeria de Barcelona.
- Solano, A. F., Collazos, C. A., & Arciniegas, J. L. (2010). Evaluación colaborativa de usabilidad en los servicios de T-Learning: estado del arte [en línea]. Recuperado de http://dilnxsrv.king.ac.uk/lacnem2012/PastProceedings/lacnem2010/papers/lacnem10_06.pdf
- Solano, A., Chanchi, G., Collazos, C., Rusu, C., & Arciniegas, J. (2011). Diseñando interfaces graficas usables de aplicaciones en entornos de televisión digital interactiva. *Proceeding IHC+CLIHC '11 Proceedings of the 10th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems and the 5th Latin American Conference on Human-Computer Interaction* (pp. 366-375). Porto Alegre, Brasil: IHC/CLIHC
- Solano, A., Collazos, C., & Arciniegas, J. (2009). Evaluación colaborativa de usabilidad en los servicios de T-Learning: estado del arte. *Latin-American Conference on Networked and Electronic Media*, 8th – 10th September 2010, Cali – Colombia [en línea]. Recuperado de http://dilnxsrv.king.ac.uk/lacnem2012/PastProceedings/lacnem2010/papers/lacnem10_06.pdf
- Tulande, D. & Rojas, E. (2009). Recomendaciones para la generación y distribución de contenidos educativos orientados a televisión digital interactiva. *AUTI 2012 | I Jornadas de*

Difusión y Capacitación de Aplicaciones y Usabilidad de la Televisión Digital Interactiva, (pp. 129-141). Recuperado de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/25949/Documento_completo.pdf?sequence=1

Wan, K., & Yan, X. (2007). Advertising insertion in sports webcasts. IEEE

MultiMedia, 14(2), 78-82

Wu, C., & Chang, J. (2010). Evolution-based virtual content insertion with visually virtual interactions in videos. En L. Shao, Shan, C., J. Luo, & M. Etoh, Multimedia Interaction and Intelligent User Interfaces (pp. 163-184). Londres, UK: Springer.

Curriculum vitae

Juan Camilo Zemanate Zúñiga

Estudiante en proceso de obtención del título de pregrado del programa de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad del Cauca, Popayán; discente del énfasis en telemática y la electiva “Televisión Digital Interactiva” (del énfasis en telemática). Entre sus campos de interés están la arquitectura para despliegue de servicios interactivos y la televisión digital interactiva.

Julián Andrés Muñoz Hidalgo

Estudiante en proceso de obtención del título de pregrado del programa de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad del Cauca, Popayán; discente del énfasis en telecomunicaciones y la electiva “Televisión Digital Interactiva” (del énfasis en telemática). Entre sus campos de interés están la Teleducación y la televisión digital interactiva.

José Luis Arciniegas Herrera

Profesor titular del Departamento de Telemática de la Universidad del Cauca. Doctor en Ingeniería de Sistemas Telemáticos. Investigador del grupo GIT (Grupo de Ingeniería Telemática). Las áreas de interés son: Televisión digital interactiva, Gestión de Redes de Telecomunicaciones, arquitectura del software y calidad del software