

Desarrollo de una solución de gestión de contenidos sobre Digital Signage utilizando Beacons y Facial Recognition integrado a un IRES y Alexa

Fernando A. PONCE

Facultad de Ingeniería, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas
Lima, 15088, Perú

Diego NARREA

Facultad de Ingeniería, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas
Lima, 15088, Perú

Alfredo BARRIENTOS

Facultad de Ingeniería, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas
Lima, 15088, Perú

RESUMEN

En el presente, el avance de la tecnología ha permitido que muchas empresas desarrollen soluciones enfocadas en su línea de negocio para obtener mayor impacto en el mercado y mayor llegada a sus usuarios finales. En cuanto a la industria hotelera y malls, los dispositivos de señalización digital son usados frecuentemente para la promoción de productos y servicios a los clientes. Lamentablemente, no se tiene una correcta gestión en cuanto a los contenidos personalizados a ser mostrados debido a las limitadas tecnologías utilizadas en los sistemas de gestión de contenidos (CMS) desplegados actualmente. Por esta razón en el presente paper proponemos una solución de gestión de contenidos de señalización digital utilizando Beacons y reconocimiento facial integrado a un IRES y Alexa.

Palabras Claves: Reconocimiento facial, Beacons, digital Signage, asistente de voz

1. INTRODUCCION

Actualmente, los dispositivos de señalización digital están siendo un medio de comunicación muy utilizado entre las empresas para brindar información y ofrecer productos y servicios según su línea de negocio a sus usuarios finales. Debido a la necesidad que presentan estas empresas para mostrar los contenidos correctos en estos dispositivos es que se busca un sistema de gestión total de estos contenidos que utilicen tecnologías que faciliten la personalización de acuerdo con los usuarios que se encuentren frente a los dispositivos.

WBR Corporate realizó una encuesta a 100 empresas líderes mundiales del mercado de retail con la finalidad de obtener información sobre la gestión de contenidos de señalización digital. En los resultados obtenidos se pudieron visualizar que un 37% de los encuestados presentan problemas al momento de gestionar los contenidos hacia sus clientes. De igual forma, un 25% de estas empresas indicaron que el contenido estratégico mostrado no genera gran impacto a sus clientes como se esperaba. [1]

Por otra parte, los sistemas de gestión de contenidos que se encuentran desplegados actualmente en el mercado presentan limitaciones en cuanto al contenido personalizado a mostrarse en los dispositivos de señalización digital debido a que no cuentan

con tecnologías como Beacons, comando de voz e identificación facial que trabajen en conjunto.

Es por ello por lo que proponemos como solución la implementación de un gestor de contenidos sobre digital Signage que utilice las tecnologías Beacons y reconocimiento facial integrado a un In Room Entertainment Service (IRES) y el servicio de Alexa.

2. ESTADO DEL ARTE

Soluciones de gestión de contenidos

Seung Huyn Jeon y Sanghong An desarrollaron un sistema de gestión de contenidos, el cual integra una arquitectura orientada a servicio (SOA) y un web 2.0. Esta solución está enfocada en los usuarios para IPTV abierta por lo que implementaron un web TV social donde se agrega e implementa contenidos a través de servicios de redes sociales.[2]

Youngki Park y Hyunsik Yang diseñaron e implementaron una arquitectura de cliente virtual distribuida basada en contenedores para ser utilizada en los dispositivos de señalización digital (DS). Este sistema busca solucionar los problemas de rendimiento de los sistemas DS que se integran con redes de sensores inalámbricos, debido a que, al interactuar con mayor número de clientes, generando mayor tráfico hacia el servidor, ocurre cuellos de botellas que ocasionan problemas de gestión y escalabilidad. [3]

Hiroyuki Mitsuura y Masami Shishibori proponen un sistema de gestión de contenidos de señalización digital implementado en un campus universitario que mediante la implementación de un lector por radiofrecuencia de alta potencia permite personalizar los contenidos mostrados en los dispositivos según las amistades existentes y potenciales basados en los datos de visualización del material de aprendizaje.[4]

Roberto Pierdicca, Marina Paolanti y Emanuele Frontoni desarrollaron una infraestructura de gestión de contenido e información para el sector del turismo denominado "La Valle del Pensare". Esta infraestructura integra un CMS, aplicativo móvil, pantallas táctiles en forma de tótem y dispositivos de señalización digital estándares. En cuanto al CMS fue desarrollado con Simplit, un CMS acorde a Web 2.0, donde se alojan todos los

contenidos a mostrarse. En este sistema se alojan todos los módulos de integración entre los sistemas de información con datos externos (servicios web). Todos los contenidos presentes van a ser mostrados en los dispositivos de señalización digital como en la web y aplicativos móviles. [5]

Sara Clinch, Mateusz Mikusz proponen un modelo arquitectónico integral para la programación en los sistemas de pantallas DS, permitiendo solucionar los inconvenientes presentes en las redes de pantallas DS. Implementan un modelo de tres etapas que separa el proceso de establecimiento de objetivos de alto nivel del filtrado y selección de contenido permitiendo elaborar una red de contenidos sincronizados en tiempo real de dispositivos de señalización digital. [6]

Tecnologías utilizadas en digital signage

Mohammed Arif Hossain, Amirul Islam y Nam Tuan Lee plantean como solución un sistema de señalización digital compuesto por IoT basado en software que hacen uso de la tecnología de sensor de imagen de comunicación (ISC). Este mecanismo permite una comunicación gracias a la transmisión y decodificación de los datos de imagen que son transmitidos por los contenidos de señalización digital hacia el teléfono del usuario, permitiendo la interacción de este con los dispositivos de señalización digital, mediante la conexión a una red en la nube, creando un ambiente de interacción. [7]

Marion Garaus, Udo Wagner y Ricarda Rainer investigaron y examinaron un sistema de señalización digital utilizados por las empresas retail para promocionar sus contenidos y promociones a sus clientes a través de estos dispositivos, pero con la innovación de emplear la tecnología de reconocimiento facial mediante cámaras incorporadas en los dispositivos DS. Esta detección permite identificar no solo información común de cada persona como la edad y género sino también su estado de ánimo con la finalidad de segmentar su público objetivo y de acuerdo con esto brindarle información correcta de promociones. Los autores concluyeron que el presente sistema resulta beneficioso para las empresas debido a que genera mayores compras de los clientes debido a la coincidencia que genera la visualización de contenidos personalizados gracias a la tecnología implementada. [8]

Zulin Liang y Testsuro OGI plantean como solución un sistema de señalización digital que emplea como tecnología el uso de Beacons, dispositivos bluetooth de baja energía (BLE) y pantallas UHD. Este sistema propone un sistema de navegación que permite la conexión entre las pantallas de señalización digital con los Beacons a través de un diseño de servidor Web Socket. Este sistema va a permitir a los usuarios finales tener un modelado 3D del mapa del metro con sensor de giroscopio permitiendo que varios usuarios accedan al sistema de navegación una mejor experiencia. [9]

Kimmo Tarkkanen, Tommi Tuomola y Mira Pohjola identificaron la necesidad del uso de dispositivos móviles para obtener señales del entorno y navegación en lugares cerrados por parte de usuarios. Asimismo, señalan sobre lo poco aplicable que resulta reemplazar los dispositivos de señalización digital por estos dispositivos móviles debido a las limitaciones prácticas, de orientación y de seguridad que presentan. Es por ello por lo que los autores proponen una solución de integración entre los dispositivos de señalización junto a los dispositivos móviles de

forma personal permitiendo una mejor orientación. Pusieron a prueba esta solución en un campus donde obtuvieron como resultados una mayor eficiencia y desempeño óptimo por parte de la orientación de los usuarios finales. [10]

Yusuke Tamura, Soichiro Morishita y Hajime Asama proponen un sistema de señalización digital basado en objetos esponjosos los cuales son una tecnología implementada por los autores para mejorar la interacción de los usuarios. Estas pantallas presentan cámaras implementadas que permite detectar las entradas táctiles en las pantallas esponjosas. La hipótesis planteada por los autores indica que los usuarios sienten atracción al momento de interactuar con estos sistemas de pantallas. Esta hipótesis fue validada mediante la implementación de este sistema en un centro comercial donde se obtuvo una tasa de interacción muy alta durante la prueba. [11]

Antonio Gremco, Alessia Gesse y Mario Vento desarrolla de solución para la gestión de contenidos DS implementando la tecnología de reconocimiento facial. Es por ello por lo que los autores diseñaron una arquitectura de redes neuronales convolucionales profundas compacta que permiten un rendimiento óptimo de detección mediante la precisión que genera esta solución. Esta solución permite una detección rápida, pero requiere una gran cantidad de recursos de hardware para su funcionalidad [12]

3. DESARROLLO

De acuerdo con la investigación realizada sobre la situación actual de múltiples empresas relacionadas con el sector hotelero, mall y otros espacios públicos según los inconvenientes y necesidades presentados en los dispositivos de señalización digital y su gestión, se propuso desarrollar un gestor de contenidos de señalización digital que soporte las tecnologías de reconocimiento facial, Beacons, así como IRES y Alexa. La solución permite una integración de las múltiples aplicaciones que hacen uso de estas tecnologías mencionadas, mediante los distintos módulos que se encuentran alojados en nuestro sistema de gestión de contenidos.

Implementación

Analizando los requerimientos y módulos respectivos que eran necesarios para poder elaborar un gestor de contenidos robusto que cumplan con los objetivos planificados, se comenzó a diseñar la arquitectura física y lógica (Figura 1 y 2).

Como se puede apreciar, las distintas aplicaciones desplegadas en los dispositivos de señalización digital se conectan con nuestro BackEnd, el cual se encuentra en la nube de Amazon Web Service a través del servicio de AWS Elastic Beanstalk. En ellas se utilizan las tecnologías como reconocimiento facial, la cual emplea una cámara para la detección, Beacons y Alexa, que mediante un servidor WebSocket se gestiona la conexión con el televisor.

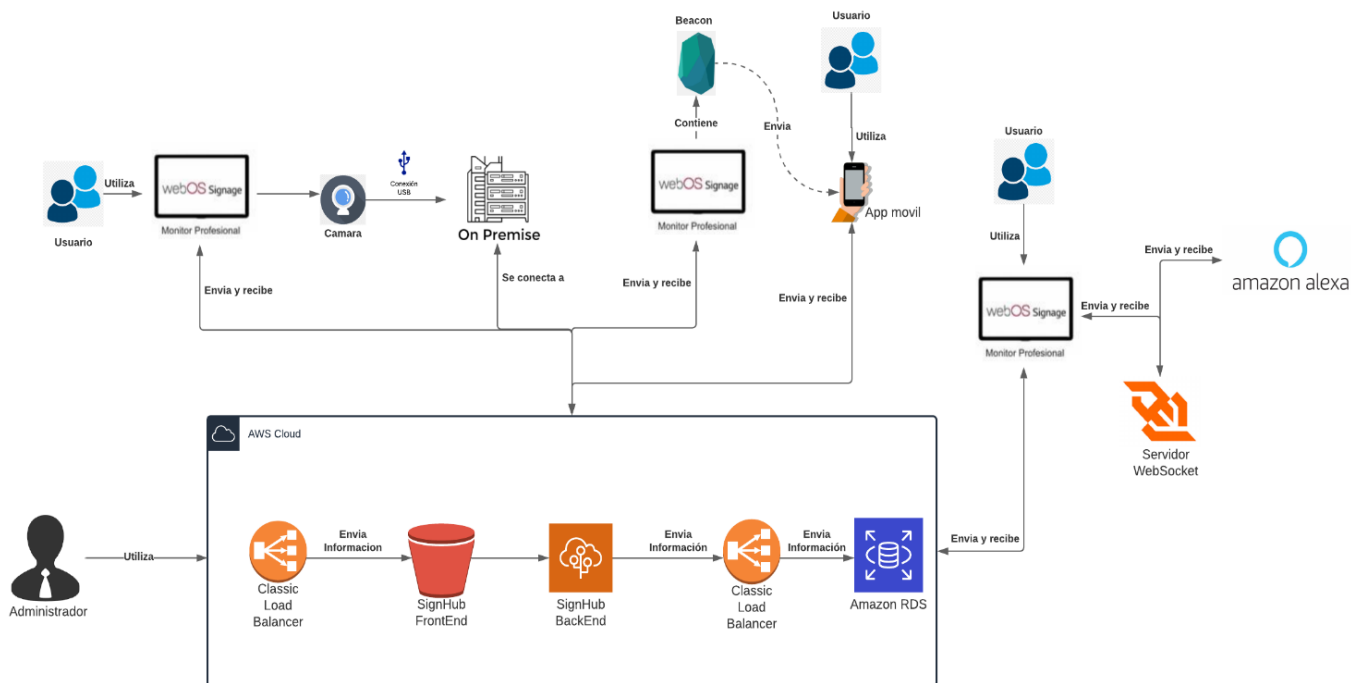


Figura 1– Arquitectura física, Fuente: Elaboración propia

Web Administrativa

La aplicación web desarrollada, denominada como SignHub, surge de la necesidad de contar con un gestor de contenidos Digital Signage que soporte Facial Recognition y Beacons integrado a un IRES y Alexa. Este sistema de gestión de contenidos (CMS) fue desarrollado con el lenguaje de programación JavaScript, tanto para el FrontEnd como el BackEnd. Para el primero, se utilizó el framework Vuejs para poder crear un flujo fluido y de una interacción gracias a los múltiples componentes brindados por el framework Vuetify. Por otra parte, para el BackEnd se utilizó el framework Nestjs, el cual nos permitió la creación de los múltiples módulos utilizados en el CMS.

Módulos

Servicios: En el presente modulo se manejan todos los servicios que son brindados por el hotel para sus respectivos huéspedes, permitiendo una escalabilidad ya que soporta el crecimiento según la cantidad de servicios brindados por la empresa. En este módulo se encuentra la vista de reservas por servicio determinado por parte de un huésped en específico. Todos los datos relevantes de este módulo son mostrados para que puedan ser visualizados y gestionados por el administrador ya que permite la creación, eliminación y edición respectiva.

Grupo de contenidos: En este módulo se alojan todos los grupos creados, los cuales almacenan una agrupación de contenidos genéricos. Al igual que los demás módulos, en el presente se permite realizar la creación, eliminación y edición de un grupo de contenido, así como la agregación y eliminación de un contenido genérico de un grupo de contenidos específico.

Contenidos Genéricos: Este módulo almacena todos los contenidos genéricos que son mostrados en los dispositivos de señalización digital a los usuarios finales, razón por la cual es el módulo principal del gestor de contenidos SignHub.

Transacciones: En el presente modulo, se puede gestionar los lugares de transacciones, así como los productos y las ventas respectivas del lugar de transacción seleccionado, permitiendo al administrador poder crear, eliminar, editar y visualizar. Toda esta gestión se realiza con la finalidad de que posteriormente sea expuesta en los diversos dispositivos de señalización digital que se manejan.

Asignaciones: En el módulo de asignaciones se podrán seleccionar los contenidos genéricos o grupos de contenidos que van a ver mostrados en los distintos dispositivos de señalización digital que se manejan en un rango de hora determinada. De igual forma que los demás módulos, en el presente modulo también se puede visualizar, editar y eliminar una asignación previamente creada.

Dispositivos: En este módulo se manejan todos los dispositivos de señalización digital, que son consumidos por los demás módulos para asignar los contenidos o grupos de contenidos a un dispositivo en específico. De igual forma, se maneja una vista de interacción, la cual es utilizada por los dispositivos de señalización digital que poseen una Cámara para la identificación del usuario final. En esta sección se maneja la información del nombre, genero e imágenes recomendadas de los usuarios que interactúan con los dispositivos.

4. VALIDACION

Para llevar a cabo la validación respectiva se realizó una entrevista a 2 expertos en señalización digital LG, en el cual se presentó la solución desarrollada de forma completa, abarcando cada módulo del gestor de contenidos, así como la integración con las aplicaciones DS que usan las tecnologías mencionadas. Los expertos indicaron en la presentación su comodidad al visualizar el flujo e interfaz del CMS, así como todos los módulos que se encuentran para la gestión correspondiente de los

contenidos de señalización digital. En cuanto a mejoras identificadas, se identificó:

- Posibilidad de gestionar videos como otra opción de contenido multimedia y no solo imágenes en el CMS.
- Habilitar filtrado por categorías en el combo box de los contenidos genéricos para facilitar la búsqueda, esto debido a la escalabilidad del gestor en cuanto a manejo de contenidos genéricos.
- Agregar contenidos en IRES para realizar publicidad dentro de la aplicación Digital Signage.
- Combinar la aplicación IRES con Facial Recognition para facilitar la personalización de los usuarios finales que utilicen la aplicación.

Posteriormente, se le enviaron los ipk de cada aplicación de señalización digital para que los expertos puedan probarlos en los dispositivos respectivos DS y finalmente, puedan completar una encuesta acerca de la solución presentada. De esta, ambos expertos respondieron la encuesta proporcionada.

Las preguntas realizadas fueron las siguientes:

1. ¿Qué tan cómoda resultó la navegación en la aplicación web SignHub?
2. ¿Qué tan agradable fue la interfaz de la aplicación web SignHub?
3. ¿Qué tan fácil fue la creación del contenido genérico?
4. ¿Qué tan fácil fue asignar un grupo de contenidos?
5. ¿Qué tan fácil fue gestionar los productos de la tienda?
6. ¿Cuál fue tu percepción sobre la visualización de las interacciones dispositivos de señalización digital con Facial Recognition?
7. ¿Crees que SignHub cumple con todas las características necesarias de un gestor de contenidos?
8. ¿Es más sencillo tener todo integrado en un solo CMS que tener varios administradores web?

En cuanto a las preguntas relacionadas al interfaz de usuario, se logra demostrar que la interfaz de usuario cumple con lo esperado, debido al uso correcto de componentes y su distribución grafica para que resulte fácil el uso del gestor de contenidos. Esto se aprecia en la figura 2, la cual se obtuvieron resultados positivos en cuanto al interfaz de usuario según las preguntas 1 y 2 en la encuesta realizada.

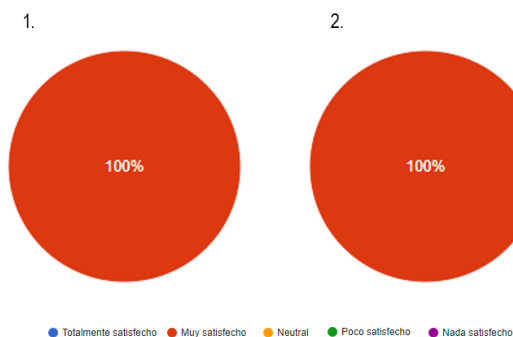


Figura 2– Resultados de interfaz de usuario, Fuente: Elaboración propia

Impresiones positivas obtuvimos en la validación en cuanto a la conformidad con lo desarrollado en el módulo de asignación. Los expertos indicaron que resulta con facilidad realizar diferentes acciones incluidos en el presente modulo como lo son la creación de contenidos genéricos, así como la asignación de un grupo de contenidos.

Asimismo, se logró validar que SignHub cumple con todas las características necesarias como gestor de contenidos, en el que se puede centralizar toda la administración, tanto de contenidos como de los múltiples dispositivos de señalización digital. Esto se encuentra evidenciado en la figura 3, en la cual se obtuvo una respuesta positiva de ambos expertos acerca de la pregunta 7.

7. ¿Crees que Signhub cumple con todas las características necesarias de un gestor de contenidos?
2 respuestas



Figura 3– Resultado de cumplimiento como gestor, Fuente: Elaboración propia

5. CONCLUSIONES

A través de un proceso de investigación acerca de las empresas involucradas en la industria hotelera, así como los mercados retails que hacen uso de dispositivos de señalización digital para la promoción de productos y servicios en espacios públicos, pudimos identificar los problemas establecidos en cuanto a la gestión de contenidos que se tiene actualmente, así como lo que ofrecen los distintos gestores de contenidos de señalización digital y las tecnologías involucradas en estas. Mediante este análisis, pudimos recopilar toda la información requerida para poder diseñar nuestro propio sistema de gestión de contenidos Digital Signage haciendo uso de las tecnologías de reconocimiento facial, Beacons integrados a un IRES y Alexa. En este CMS manejamos 6 módulos, los cuales son consumidos por las distintas aplicaciones LG WebOS, que hacen uso de cada tecnología respectivamente.

En cuanto a la validación de la solución desarrollada, se realizó una presentación a expertos en Digital Signage sobre SignHub, así como una encuesta acerca de la interfaz de usuario y la usabilidad del gestor de contenidos.

6. REFERENCIAS

- [1] Future Stores. (2019, 4 octubre). The Customer-Facing Digital Signage Market in Retail Through 2021. Future Stores Seattle 2021. Recuperado 18 de agosto de 2020, de <https://futurestores.wbresearch.com/blog/customer-facing-digital-signage-market-in-retail-through-2021>
- [2] S. H. Jeon, S. An, C. Yoon, H. -w. Lee and J. Choi, "User centric content management system for open IPTV over SNS," in Journal of Communications and Networks, vol. 17, no. 3, pp. 296-305, June 2015, doi: 10.1109/JCN.2015.000052.
- [3] Park, Y., Yang, H., Dinh, T., & Kim, Y. (2017). Design and implementation of a container-based virtual client

architecture for interactive digital signage systems. *International Journal of Distributed Sensor Networks*.
<https://doi.org/10.1177/1550147717717864>

[4] Mitsuhashi, H., & Shishibori, M. (2020). Prototype Digital Signage System for Learning Material Delivery Focusing on Student Friendship. *International Journal Of Emerging Technologies In Learning (IJET)*, 15(22), pp. 161-176.
<http://dx.doi.org/10.3991/ijet.v15i22.14171>

[5] Pierdicca, R., Paolanti, M. and Frontoni, E. (2019), "eTourism: ICT and its role for tourism management", *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, Vol. 10 No. 1, pp. 90-106.
<https://doi.org/10.1108/JHTT-07-2017-0043>

[6] W. He and P. Ho, "On Achieving Cyber-Physical Real-Time Snapshot Acquisition in Billboard/Signage Networks," in *IEEE Internet of Things Journal*, vol. 3, no. 6, pp. 1213-1221, Dec. 2016, doi: 10.1109/JIOT.2016.2576479.

[7] Hossain, M. A., Islam, A., Le, N. T., Lee, Y. T., Lee, H. W., & Jang, Y. M. (2016). Performance analysis of smart digital signage system based on software-defined IoT and invisible image sensor communication. *International Journal of Distributed Sensor Networks*.
<https://doi.org/10.1177/1550147716657926>

[8] Garaus, Marion & Wagner, Udo & Rainer, Ricarda. (2021). Emotional targeting using digital signage systems and facial recognition at the point-of-sale. *Journal of Business Research*. 10.1016/j.jbusres.2020.10.065.

[9] Zulin LIANG, Tetsuro OGI, The UHD Navigation Signage System: multi-to-multi interaction approach with smartphone, *Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing*, 2017, Volume 11, Issue 4, Pages JAMDSM0043, Released September 29, 2017, Online ISSN 1881-3054, <https://doi.org/10.1299/jamdsm.2017jamdsm0043>

[10] Tarkkanen K., Tuomola T., Pohjola M., Paavola J. (2019) Personal Digital Signage for Shared Spaces. In: Lamas D., Loizides F., Nacke L., Petrie H., Winckler M., Zaphiris P. (eds) *Human-Computer Interaction – INTERACT 2019*. INTERACT 2019. Lecture Notes in Computer Science, vol 11748. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-29387-1_13

[11] Tamura, Y., Morishita, S., & Asama, H. (2018). Development of Fluffy Screen System and Field Trial at a Shopping Mall. *Int. J. Autom. Technol.*, 12, 492-498.

[12] A. Greco, A. Saggese, M. Vento and V. Vigilante, "A Convolutional Neural Network for Gender Recognition Optimizing the Accuracy/Speed Tradeoff," in *IEEE Access*, vol. 8, pp. 130771-130781, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3008793.