

Servidor de Aplicaciones MHP para TDT

Pablo García Sánchez, Juan Julián Merelo, Pedro Castillo, A. M. Mora¹ Rubén H. García, Miguel Ángel López, María Isabel López²

Resumen— La Televisión Digital Terrestre (TDT) supone una revolución en cuanto a aplicaciones interactivas se refiere, ya que a diferencia de otras tecnologías, como Internet, prácticamente la totalidad de la población en España posee de un medio para acceder a ella: el televisor. Mediante este dispositivo se podrá acceder a un contenido interactivo y actualizado, como noticias, juegos, u otras aplicaciones. Sin embargo esta tecnología no está siendo desarrollada tanto como debiera y por esta razón surge la idea de Mapache Server; un innovador servidor de aplicaciones interactivas para TDT totalmente basado en Software Libre. Este servidor gestiona la programación, emisión y actualización automática de aplicaciones basadas en la plataforma MHP (Multimedia Home Platform). Los usuarios de este servidor pueden añadir y firmar aplicaciones para ser emitidas en varios canales a varias horas, controlar los ficheros, su clasificación, actualización del contenido y otras operaciones relacionadas.

Palabras clave— TDT, MHP, Xlet, DVB.

I. INTRODUCCIÓN

ES un hecho innegable que nos encontramos en los albores de la llamada Era de la Información. Cualquier persona con un teléfono móvil o un ordenador puede acceder a toneladas de información de manera casi instantánea. Sin embargo, no toda la población puede acceder a esta fuente de conocimiento por diversos motivos; precio, costumbres, dificultad de uso, edad y otras deficiencias son las principales trabas que hay que romper para alcanzar una plena Sociedad de la Información.

A pesar de que el número de ordenadores y otros dispositivos de conexión a Internet aumenta cada día, existe aún un gran sector de la población sin acceso a estos medios. Sin embargo el 99% de la población en España posee al menos un televisor. Es con este aparato con el que se puede alcanzar un pleno acceso a nuevas fuentes de información, distintas de las habituales.

A partir del 2010 en España sólo se emite televisión terrestre mediante tecnología digital. El estándar utilizado para ello es el DVB-T (Digital Video Broadcasting - Terrestrial) [1]. Este estándar permite la transmisión de la señal de audio y vídeo digital comprimida de forma que se obtienen las siguientes ventajas en comparación con la señal analógica tradicional:

- Más canales, ya que en el mismo ancho de banda que necesitaba la señal analógica se pueden transmitir varios canales digitales.

¹Dpto. de Arquitectura y Tecnología de Computadores, Universidad de Granada, e-mail: pgarcia, jjmerelo, pedro, amorag@atc.ugr.es

²Fundación I+D del Software Libre, Granada, e-mail: malopez, rhgarcia, milopez@fidesol.org

- Mejor calidad de imagen y sonido, ya que los formatos de compresión de la señal digital permiten emitir imagen y sonido con una gran calidad.
- Más servicios, pues este estándar permite emitir además de audio y vídeo, señales de datos que proporcionan la posibilidad de que los usuarios puedan ejecutar aplicaciones interactivas desde sus receptores de señal digital terrestre.

En este artículo se presenta Mapache Server, un servidor de aplicaciones, que integra la gestión de contenidos para su posterior publicación en esta red de difusión de Televisión Digital Terrestre basándose en la plataforma MHP (Multimedia Home Platform).

El resto del trabajo se estructura de la forma siguiente: primeramente se muestra el estado del arte. A continuación (sección 3) se explican brevemente las tecnologías en las que se basa el servidor. Tras explicar los objetivos del servidor (sección 4) se explica la arquitectura del servidor Mapache. Finalmente se exponen las conclusiones y trabajo futuro.

II. ESTADO DEL ARTE

No existen demasiados sistemas basados en Software Libre que permitan la gestión de aplicaciones interactivas para TDT. Entre los más conocidos están Cineca¹ o linuxtv², que gestionan y emiten aplicaciones de manera más básica que Mapache ya que, por ejemplo, emplean carruseles [2] estáticos. Destacamos también el generador dinámico de datos para MHP de Zdun [3]; una arquitectura basada en XML que proporciona conversores para varios formatos de entrada y salida. Sin embargo su uso está restringido y tiene licencia privativa. El uso de otros estándares, como UPnP (Universal Plug & Play) también ha sido utilizado para transmitir información a televisiones [4].

MHP también ha sido usado para crear pasarelas residenciales [5], donde este estándar se usa para controlar elementos del hogar utilizando el televisor. Otros autores, como [6] se han concentrado en optimizar la compilación y envío de las aplicaciones TDT.

III. TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

MHP (Multimedia Home Platform) [7], [8] es un estándar promovido por la ETSI (European Telecommunications Standards Institute) que define una interfaz genérica entre las aplicaciones digitales interactivas proporcionadas por DVB y los receptores-decodificadores de la señal digital (Set-

¹<http://www.cineca.tv/>

²<http://www.linuxtv.tv/>

Top-Box o STB) que las ejecutan [9]. Entre sus características principales destacan:

- Permite desacoplar las aplicaciones de los proveedores del hardware y software específico de las diferentes implementaciones de los terminales DVB-MHP.
- Permite a los proveedores de contenidos digitales abarcar el rango de los STB de gama baja hasta los de gama más alta, incluyendo televisiones con TDT integrado y ordenadores personales.
- Permite la interoperabilidad entre las aplicaciones y los terminales y entre los propios terminales.

Básicamente, MHP se puede describir como un conjunto de instrucciones que le indican al sistema operativo de un receptor de televisión digital cómo debe tratar a las aplicaciones que se van a ejecutar en él. MHP está basado en una máquina virtual Java reducida (Java Me Personal Basis Profile) por lo que las aplicaciones que se ejecuten en los receptores que utilicen tecnología DVB-MHP deben utilizar este repertorio de instrucciones para su ejecución [8].

Las aplicaciones enviadas se denominan Xlets [6], y son clases Java compiladas enviadas por el carrusel [2] de datos y compatible con los STB que sigan la especificación MHP. Estas aplicaciones deben ser ligeras, ya que se ejecutan en dispositivos empotrados con recursos limitados.

IV. OBJETIVOS

Una vez explicadas las tecnologías en las que se basa el servidor pasamos a explicar sus objetivos principales:

- Proveer de mecanismos de consolidación e integración de fuentes de datos y contenidos externos: El servidor establece el formato adecuado de la información interactiva que posteriormente se incorporará al flujo de señal digital de forma que en recepción sea posible, siempre que se cuente con el equipo receptor adecuado, la ejecución de las aplicaciones interactivas asociadas al flujo digital en cada momento.
- Creación de un repositorio común de aplicaciones interactivas: Se hace necesario la creación de un repositorio que permita albergar, mantener, y gestionar las aplicaciones interactivas así como los datos que estos necesitan para que trabajen de manera correcta.
- Creación de un programador de aplicaciones: En base a las aplicaciones interactivas almacenadas en el repositorio será necesario establecer la franja horaria, clasificación, categorías y frecuencia de emisión con respecto a cada canal, en función de la información proporcionada por el proveedor de servicios.
- Creación de un interfaz de entrada salida: Será el responsable de atender las peticiones de comunicación tanto de los usuarios finales, los STB, como de los operadores del sistema encargados de mantener el sistema funcionando de una man-

era correcta y óptima.

- Gestión interactiva con el canal de retorno para la modificación de datos: Para la comunicación entre el usuario y el sistema se necesita una vía de comunicación bidireccional que permita el intercambio de información. Se ha de determinar e implementar la manera de gestionar esta vía de comunicación.

V. ARQUITECTURA DE MAPACHE SERVER

Mapache Server está formado por tres grandes módulos o subsistemas:

A. Sistema de Gestión de Contenidos y Publicación

Proporciona los mecanismos para exponer el conjunto de aplicaciones con generadores de flujo y emitir al exterior. La Figura 1 muestra un esquema general. Este sistema obtiene las aplicaciones requeridas para un instante dado y las prepara para ser lanzadas al exterior. Está compuesto de tres elementos.

El primero de ellos es el **Gestor de Contenidos**, que se encarga de las siguientes tareas:

- Obtención dinámica de las aplicaciones acorde a la programación (es decir, selecciona las aplicaciones a emitir en un tiempo concreto).
- Evaluación de cambios en la emisión
- Minimización de las operaciones
- Precarga de datos y optimización de las comunicaciones

La Figura 2 muestra los elementos que componen este gestor.

Por otro lado, el **Sistema de Publicación** es el encargado de crear el carrusel de datos a partir de la información obtenida, realizando las siguientes acciones:

- Generación del carrusel en tiempo real
- Uso mediante operaciones básicas
- Actualización de ficheros en vivo

Este sistema puede verse en la Figura 3.

Finalmente, el publicador cuenta con un **sistema de recuperación ante planificaciones erróneas**, que recompone un carrusel nuevo a causa de errores previos debidos a actualizaciones mientras emite el carrusel original.

B. Sistema contenedor o repositorio

Este sistema se encarga de almacenar toda la información del servidor (aplicaciones a enviar, datos de configuración, etc.). Está compuesto por 3 capas (Figura 4). Cada una realiza un trabajo de manera independiente al resto:

- Capa-Acceso: Se encarga de validar datos, comprobar permisos, comunicar con otros sistemas y componer las respuestas.
- Capa-Persistencia: Independiza a la capa de acceso del motor de persistencia y maneja los errores de persistencia
- Motor de persistencia: Realiza las labores propias de la persistencia de datos (creación,

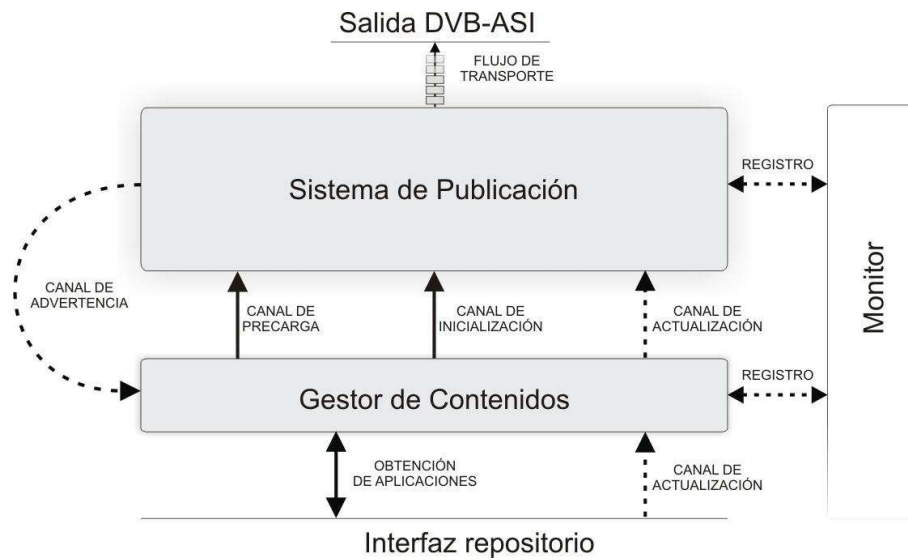


Fig. 1. Arquitectura general del sistema de gestión de contenidos y publicación.

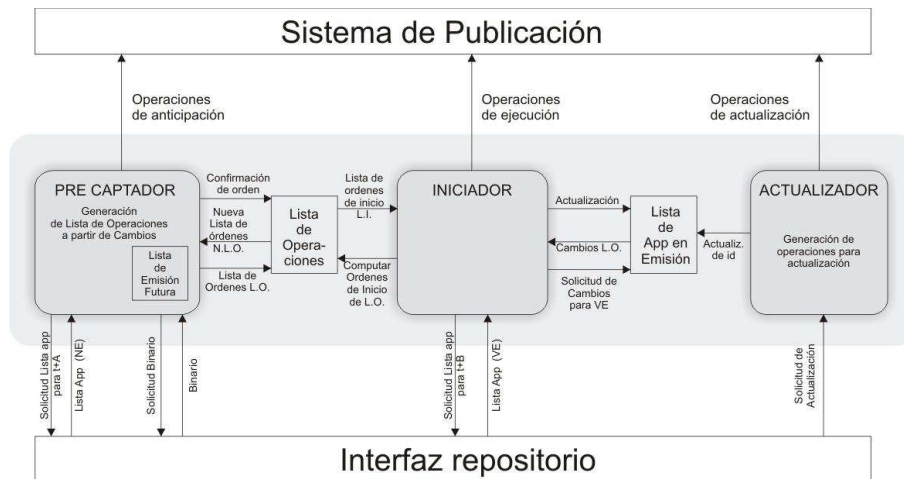


Fig. 2. Arquitectura del sistema de gestión de contenidos.

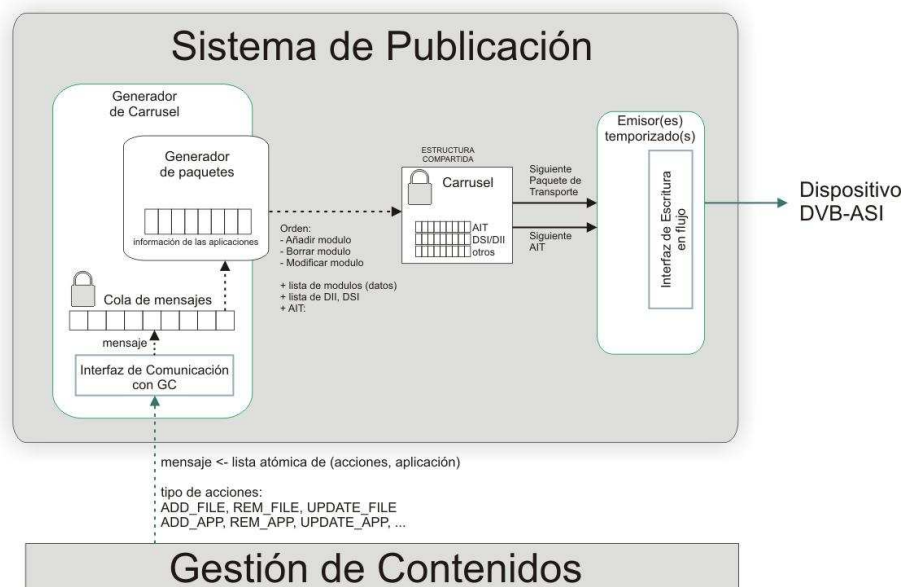


Fig. 3. Arquitectura del sistema de publicación.

eliminación, consulta y modificación) y permite el acceso a contenidos binarios (como las aplicaciones a enviar).

C. Sistema sindicador

Es el único componente con conexión al exterior (Figura 5) y permite que el usuario interactúe de una forma cómoda y sencilla para la actualización de contenidos a través de una interfaz web (mostrada en la Figura 6). Además establece un interfaz de comunicación con los receptores STB a través de su canal de retorno y permite programar actualizaciones automáticas de contenidos, desde fuentes externas al servidor, que requieren una frecuencia de actualización alta (RSS, imágenes, etc). Así mismo permite notificar a usuarios (listas de distribución) sobre cambios en la emisión de aplicaciones y errores del sistema. El canal de retorno es el canal que utilizan un STB que cumpla con el estándar MHP para enviar datos al exterior. Normalmente se usa la línea telefónica, aunque otros tipos pueden usarse (como Ethernet o Wifi). En el caso de Mapache, el sistema sindicador utiliza las librerías Java Messaging System (JMS) [10] para el envío y recepción de datos.



Fig. 6. Interfaz de usuario del subsistema sindicador.

El sistema sindicador basado en una serie de tecnologías con gran aceptación en el mundo del Software Libre: Spring framework, Quartz (scheduling), AspectJ, Log4j, Struts 2 y Ajax (Dojo).

VI. CONCLUSIONES

Se ha presentado una plataforma para la publicación de aplicaciones MHP sobre DVB-T (protocolo para Televisión Digital Terrestre), que a su vez actúa como repositorio, de forma que puede albergar aplicaciones que no se estén emitiendo, que se hayan emitido o que se planeen emitir, de múltiples proveedores. Este servidor cuenta con su propio sistema de emisión DVB-T (llamado Publicador), así como un gestor de los usuarios, canal de retorno y control de datos (sindicador). Todos estos sistemas son independientes entre sí. Actualmente, Mapache Server es el único servidor de estas características basado en Software Libre, siendo un claro referente para la gestión, programación y emisión de aplicaciones interactivas para TDT. El uso del Software Libre per-

mite que exista una comunidad de programadores en crecimiento y que este proyecto esté en continuo desarrollo. El código fuente está disponible en <http://forja.fidesol.org/projects/mapache/>.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por los proyectos TIC-3903, TIN2011-28627-C04-02 y beca FPU AP2009-2942.

REFERENCIAS

- [1] U. Ladebusch and C.A. Liss, "Terrestrial DVB (DVB-T): A broadcast technology for stationary portable and mobile use," *Proceedings of the IEEE*, vol. 94, no. 1, pp. 183–192, 2006.
- [2] Dong-Hwan Park, Tai-Yeon Ku, and Kyeong-Deok Moon, "Real-time carousel caching and monitoring in data broadcasting," *Consumer Electronics, IEEE Transactions on*, vol. 52, no. 1, pp. 144–149, feb. 2006.
- [3] Uwe Zdun, "XML-Based Dynamic Content Generation and Conversion for the Multimedia Home Platform," in *Proceedings of the 6th World Conference on Integrated Design & Process Technology (IDPT 2002)*, Pasadena, California, USA, June 2002, pp. 1–10.
- [4] Tiago Cruz, Paulo Simoes, Edmundo Monteiro, Fernando Bastos, and Alexandre Laranjeira, "A framework for internet media services delivery to the home environment," *Journal of Network and Systems Management*, pp. 1–29, 10.1007/s10922-012-9228-2.
- [5] O. Mirabella, M. Brischetto, and A. Raucea, "Home control system over an MHP based architecture," *2008 Conference on Human System Interaction, HSI 2008*, pp. 281–286, 2008.
- [6] Jung Dong-Heon, Soo-Mook Moon, and Hyeong-Seok Oh, "Hybrid java compilation and optimization for digital tv software platform," in *Proceedings of the 8th annual IEEE/ACM international symposium on Code generation and optimization*, 2010, CGO '10, pp. 73–81.
- [7] J. Piesing, "The DVB Multimedia Home Platform (MHP) and related specifications," *Proceedings of the IEEE*, vol. 94, no. 1, pp. 237–247, 2006.
- [8] S. Morris and A. Smith-Chaigneau, *A. Interactive TV Standards: A Guide to MHP, OCAP, and JavaTV, (2005)*, 2005.
- [9] ETSI, "MHP Specification 1.0.1 ETSI standard TS101-812," *Proceedings of the IEEE*, 2001.
- [10] X. Guo, X. Ding, H. Zhong, and J. Li, "A new performance optimization strategy for java message service system," 2006, vol. ISAS, pp. 520–523, cited By (since 1996) 1.

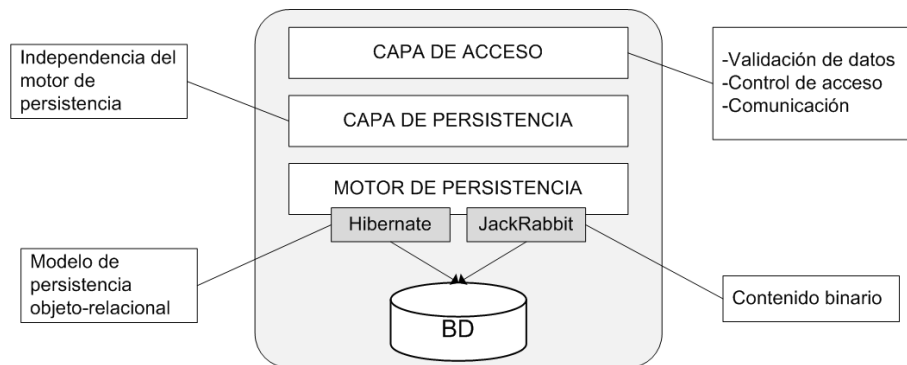


Fig. 4. Arquitectura del sistema contenedor o repositorio.

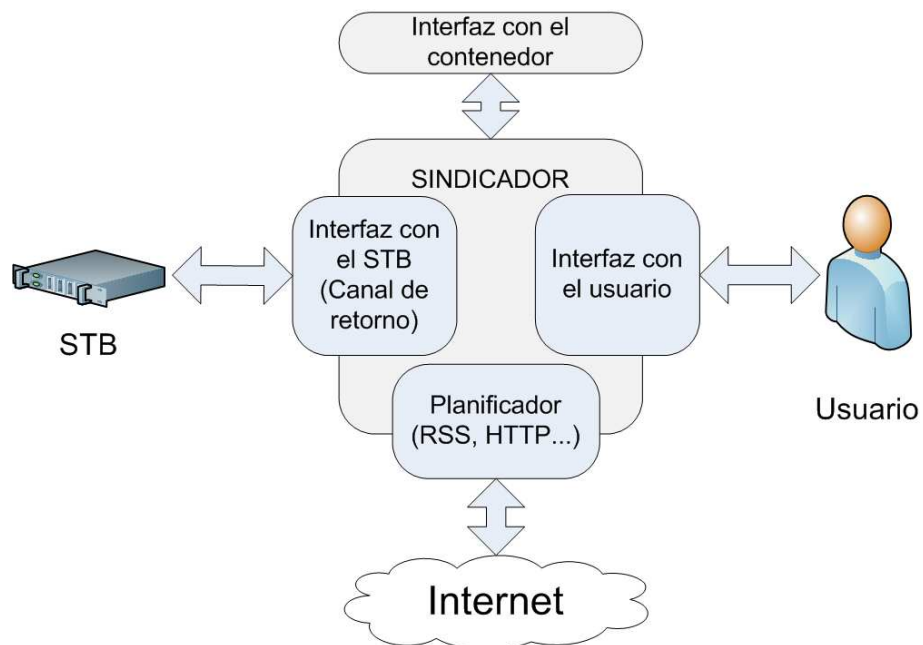


Fig. 5. Subsistema sindicador. Este sistema permite al usuario administrar el servidor y recibir información por el canal de retorno.