

Universidad
de Vigo:
Servicios
Interactivos
de TV Digital
en el Hogar

Estándar *TV-Anytime*

Alberto Los Santos Aransay, albertolsa@gmail.com

Junio de 2009

Índice

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. TV-ANYTIME FORUM.....	4
2.1. Grupo de Trabajo: Modelos de negocio	5
2.2. Grupo de Trabajo: Sistema, interfaces de transporte y referenciación de contenido	5
2.3. Grupo de Trabajo: Metadatos	6
2.4. Grupo de Trabajo: Gestión de derechos y protección.....	7
3. LA ESPECIFICACIÓN <i>TV-ANYTIME</i>	8
3.1. Referenciación de contenido y resolución de localización	8
3.2. Metadatos TV-Anytime.....	9
3.3. Sistema TV-Anytime – Fase 1.....	11
3.4. TV-Anytime Fase 2	14
4. CONCLUSIÓN.....	16
REFERENCIAS	18

1. INTRODUCCIÓN

El “apagón analógico” ya está aquí, y con él el cese de las emisiones analógicas de los operadores de televisión. A partir de aquí, todo un mundo de nuevos estándares y posibilidades surgen, para ofrecer nuevos servicios digitales al telespectador.

La televisión tradicional analógica se caracteriza por ser una emisión lineal con el tiempo, donde la programación es controlada por las cadenas, los espectadores son meros actores pasivos en el sistema, el medio de transmisión es unidireccional, punto a multi-punto, etc. Por tanto, el mundo actual de los consumidores está formado por una gran variedad de tecnologías heterogéneas distintas y limitadas: TV lineal, DVD/CD, Internet, PC, plataformas de juegos, radio, etc. Estos tipos de medios requieren diferentes plataformas físicas y distintos métodos de transmisión. Así, un nuevo mundo está emergiendo, donde el viejo concepto de TV será reemplazado por un *gateway* que integre entretenimiento e información, que reproduzca todo tipo de medios.

Este dispositivo se conoce por *Set-Top-Box*. Básicamente es el encargado de la recepción de la señal digital de televisión y de su decodificación y procesado para su presentación en el aparato de televisión. Pero además puede ser el encargado de [1]:

- Implementar los mecanismos de control que permiten al operador limitar el acceso del usuario sólo a aquellos contenidos que ha contratado con el proveedor del servicio
- Recoger y procesar los eventos generados por el usuario o por el emisor de la señal televisiva para definir y condicionar la apariencia del programa o programas que el espectador observa
- Componer flujos de información de retorno que, por el canal definido a tal efecto, permite al usuario comunicarse con el emisor de la señal.

Con él nacen las posibilidades de la televisión digital interactiva. Para tener un punto común de desarrollo de estas aplicaciones surgen diversas iniciativas, entre ellas el estándar MHP (*Multimedia Home Platform*)[2], ofreciendo una interfaz genérica a las aplicaciones que se van a ejecutar en el decodificador (transportadas en el canal de difusión, por el canal de interacción o almacenadas localmente) independientemente de la arquitectura hardware del receptor y del tipo de red. Esto permite que puedan coexistir distintos proveedores de servicios, y que los servicios y contenidos que éstos suministren no dependan de una implementación MHP concreta, sino que se puedan auto-adaptar a *Set-Top-Boxes* MHP de altas o bajas prestaciones, nuevos televisores digitales integrados o, simplemente, a ordenadores personales.



Fig. 1: Set-Top-Box Vudu [3]

Actualmente un STB puede ofrecer diversos servicios adicionales a la decodificación de señal de TV, por ejemplo consultar la previsión meteorológica, reservar visitas médicas, realizar compras en Internet, y también pueden ser utilizados como grabador (PVR, *Personal Video Recorder* ó PDR, *Personal Digital Recorders*). De nuevo, para explotar todo el potencial del MHP en el mercado de los PDRs y poder ofrecer estos servicios avanzados, se necesitan estándares que unifiquen los desarrollos y aplicaciones. Así, DVB (*Digital Video Broadcasting*) ha desarrollado la especificación PVR/PDR para ampliar la especificación MHP con las extensiones e interfaces necesarias. Esta propuesta parte de la especificación *TV-Anytime* desarrollada por el *TV-Anytime Forum*.

La especificación *TV-Anytime* es un estándar abierto para la descripción de metadatos de programas de radio y televisión, diseñada para dar soporte a tecnologías relacionadas con el entorno audiovisual. La televisión digital y las tecnologías emergentes de comunicación han generado una oferta excesiva de programas e información, haciendo que el consumidor necesite nuevas soluciones para poder realizar filtrados dinámicos e inteligentes en base a sus preferencias de visión, elecciones múltiples, adaptación dinámica a los cambios de necesidad, etc. Esto unido a la evolución de las memorias de alta capacidad y la reducción de su precio, hace que los dispositivos PDR, junto con la especificación *TV-Anytime* resulten muy atractivos.

La industria televisiva se encuentra con el desafío de cambiar sus modelos de negocio tradicionales. Algunos ejemplos de las oportunidades que le espera son:

- Publicidad interactiva y orientada al consumidor.
- Investigación del mercado basada en el análisis del comportamiento del telespectador a través del canal de retorno.
- Contratación de contenido *online*.
- Servicios de terceros ofreciendo canales virtuales o guías de confianza.
- Aplicaciones de grabación para permitir a los telespectadores crear librerías de contenido *offline*.
- Aplicaciones para gestionar el contenido local almacenado.
- Noticias y predicciones del tiempo actualizadas como eventos, para permitir acceder a la información bajo demanda.

Sin estándares, los fabricantes de *Set-Top-Boxes* y PDRs dependerían de soluciones propietarias y colaboraciones con proveedores de servicios específicos. Esto daría lugar a implementaciones verticales y restringiría a los usuarios a un único proveedor de servicio. La estandarización, permite una economía escalable, interoperable y un crecimiento de mercado. Así, las ventajas de esta estandarización para los consumidores y la industria, anticipa ser sustancial.

En este trabajo revisaremos el estándar *TV-Anytime*, y el trabajo hecho por el *TV-Anytime Forum*. El documento se estructura de la siguiente forma, en el siguiente capítulo veremos qué es el *TV-Anytime Forum*, cuáles son sus objetivos y grupos de trabajo. El capítulo 3 se centra en estudiar el estándar *TV-Anytime*. Después en el capítulo 4, se pueden encontrar unas breves conclusiones, que incluyen referencias a algunos de los proyectos que implementan el estándar.

2. TV-ANYTIME FORUM

El *TV-Anytime forum* (foro *TV-Anytime Forum* en castellano) es una asociación de organizaciones que desarrollaron una serie de especificaciones para permitir ejecutar nuevos servicios audiovisuales sobre los PDRs tan extendidos en el mercado actual [5]. Antes de que apareciesen los discos duros, los vídeos (VCR) permitían grabar la señal de TV, pero éstos eran difíciles de programar, había que acceder de forma secuencial a los contenidos grabados y la información no estaba indexada, por lo que no ofrecían muchas posibilidades de interacción. *TV-Anytime* ofrece funcionalidades similares al Vídeo Bajo Demanda, a bajo coste.



Fig. 2: Logotipo del *TV-Anytime Forum*

El consorcio se formó en Septiembre de 1999, empezando a trabajar en el desarrollo de unas especificaciones abiertas, diseñadas para permitir a los fabricantes de consumibles electrónicos, creadores de contenidos, empresas de telecomunicaciones, difusores de información y proveedores de servicio explotar los dispositivos de almacenamiento locales. Entre las 150 compañías que forman parte del *TV-Anytime Forum*, la mayoría son europeas, como la BBC, Canal+ Technologies, EBU, France Telecom y Nokia.

Como parte de su creación, el foro estableció cuatro objetivos fundamentales:

- Definir las especificaciones que permitirán a las aplicaciones explotar el almacenamiento local persistente en las plataformas electrónicas de consumo.
- Independizar las especificaciones de la red de provisión de información hacia el equipamiento electrónico del consumidor, incluyendo varios mecanismos de entrega (por ejemplo, ATSC, DVB, DBS, etc.)
- Desarrollar especificaciones para lograr sistemas interoperables e integrados, desde los creadores/proveedores de contenido, pasando por los proveedores de servicio, hasta los consumidores.
- Por último, especificar las estructuras de seguridad, necesarias para proteger los intereses de todas las partes involucradas.

De esta forma, se han desarrollado las especificaciones técnicas que cubren las necesidades indicadas por todos los participantes en la cadena de negocio. Estos documentos son accesibles públicamente, a través de su sitio www.tv-anytime.org. Como ya se ha indicado, un paso esencial en el proceso del desarrollo de los estándares fue asegurar la interoperabilidad y la integración *end-to-end* de todos elementos, de ahí que la fase de requisitos tomase un rol fundamental en el inicio del trabajo.

El trabajo de especificación se separó en dos fases, que veremos en el siguiente capítulo de forma más detenida:

- Fase 1, centrada en los grabadores digitales personales (PDR): Sus objetivos eran permitir buscar, seleccionar, almacenar y reproducir de forma sencilla el material en un dispositivo local de almacenamiento.
- Fase 2, centrada en el grabador digital en red (NDR, *Network Digital Recorder*): De forma que se pudiese transferir la información entre los dispositivos locales de almacenamiento usando las redes del hogar, además de micro-navegar a través del contenido enriquecido.

Para abordar las distintas tareas, el foro se dividió en 4 grupos de trabajos, enfocados cada uno en un área distinta:

- Modelos de negocio.
- Sistema, interfaces de transporte y referenciación de contenidos.
- Metadatos.
- Gestión de derechos y protección.

Veamos una descripción de cada uno.

2.1. Grupo de Trabajo: Modelos de negocio

El grupo de trabajo encargado de los modelos de negocio determinó junto con el grupo técnico qué requisitos se debían seleccionar en cada fase de la especificación. Su misión tenía como premisa: “Ningún sistema puede ser desarrollado apropiadamente sin primero imaginar y documentar cada forma en la que puede ser usado en el presente y futuro”.

El grupo definió las características y funcionalidades clave necesarias para cubrir el amplio conjunto de modelos de negocio en esta industria. Las características del sistema se acompañaron de escenarios para que los grupos de trabajo pudiesen probar y aceptar las especificaciones.

En las primeras fases del desarrollo, se crearon modelos para los actores clave: consumidores, proveedores de contenido y servicio, anunciantes, fabricantes, etc. Posteriormente, se incluyeron la personalización, enfoque, segmentación y contactos, al lado de las funcionalidades básicas de los PDRs actuales. Después de 2005, al finalizar el trabajo conjunto, el grupo se enfocó en encontrar la forma de promocionar la adopción del estándar en la industria.

2.2. Grupo de Trabajo: Sistema, interfaces de transporte y referenciación de contenido

Este grupo fue responsable de la arquitectura del sistema *TV-Anytime* y su consistencia. El objetivo básico era asegurarse de que los sistemas que trabajasen sobre *TV-Anytime* pudiesen ser contruidos usando las herramientas *TV-Anytime* provistas.

El grupo de trabajo comenzó con la definición de requisitos de la capa de transporte de bajo nivel, necesaria para el correcto funcionamiento del sistema. En definitiva, eran requisitos obligatorios para permitir a ciertas organizaciones como DVB, ATSC, ARIB y otras, implementar *TV-Anytime* en su entorno.

Posteriormente, se definió la forma de referenciar el contenido (almacenado, o disponible en próximas fechas). El propósito de referenciar la información es permitir la adquisición de una instancia específica de un ítem concreto. Por ejemplo, si un consumidor ve un anuncio diciendo “pronto va a haber una nueva serie de asesinatos misteriosos”, podría querer programar el PDR, para almacenar la serie completa, pero a través del anuncio no se conoce cuánto podría durar ni cuándo serán emitidos los episodios. Así, para permitir al consumidor usar la característica de grabación, es necesario poder referirse al contenido (en este ejemplo, una serie de programas), independientemente de su localización, si se ofrece en un canal *broadcast* a una hora determinada, o en un servidor de ficheros conectado a Internet.

La especificación de referenciación de contenido en *TV-Anytime* define el *Content Referencing identifier* (CRID), y el proceso mediante el CRID puede ser mapeado en horario y sitio concreto donde el contenido puede ser encontrado.

2.3. Grupo de Trabajo: Metadatos

Este grupo de trabajo se encargó de desarrollar la especificación de Metadatos *TV-Anytime*. Dentro del entorno *TV-Anytime*, los metadatos más visibles son los descriptores, usados por ejemplo en las guías electrónicas de programación (EPG, *Electronic Program Guide*) o en páginas Web para describir el contenido. Esta es la información que los agentes inteligentes o los consumidores usarán para realizar las búsquedas y seleccionar el contenido disponible en las distintas fuentes.

PROGRAMME GUIDE		Call 08444 15 20 30		Top Up
Saturday 29 November 13:08				
	Today (20:00)	20:30	21:00	
10	ITV3	Agatha Christie's P.	..	.. Taggart
11	SKY THREE	Darts Players' Wives	..	.. Sharpshoot..
12	UKTV History	Close	..	..
13	Channel 4+1	Channel 4 News	Animals in t.	.. A Time Tea..
14	More 4	Relocation, Relocati..	..	.. Engineering ..
16	QVC	The Christmas Sho..	..	.. Ojon
17	G.O.L.D.	Last of the Summe..	Last of the ..	.. Jonathan Cr..
18	4Music	40 Sexiest Girls In P..	..	..

PRESS Top Up

HISTORY SPORTS XTRA real time UKTV UKTV STYLE GEMINI CN

Search Go to day Set reminder Favourites Record

Fig. 3: EPG, Guía electrónica de programas

Otro grupo importante de metadatos consiste en la descripción de preferencias de usuario, que representan sus hábitos de consumo, y definen otra información como los modelos demográficos, que apuntan a una audiencia específica. La especificación también permite describir contenido segmentado, usado para editar contenido y ser de esta forma grabado parcialmente y visualizado de forma no lineal.

La fase 1 de la especificación de metadatos cubre también aspectos importantes del sistema, pero independientes del transporte, como la fragmentación, indexado, codificación y encapsulación. Esta fase está centrada en la entrega de contenido unidireccional, pero el acceso bidireccional a los metadatos también está soportado.

2.4. Grupo de Trabajo: Gestión de derechos y protección

Este grupo desarrolló los estándares para permitir proteger y flexibilizar las condiciones de uso del contenido distribuido en los grabadores personales. Sus objetivos fundamentales incluían establecer medios para obtener modelos de uso del contenido por parte del consumidor, mientras se habilitaban interfaces estandarizados para definir el acceso legal.

El acceso y protección de los contenidos dentro del espectro completo de proveedores de contenido en los servicios públicos y comerciales es un tema complicado, debido a los derechos de autor, restricciones, etc. Por lo tanto, era necesario realizar un estudio profundo de las distintas estrategias, para así permitir incrementar el valor añadido de los servicios en la cadena de distribución.

El objetivo actual del grupo es especificar la gestión de los derechos y la protección de información (RMPI, *Rights Management and Protection Information*), una cuestión a tratar en todos los sistemas que pretenden compartir ficheros y recursos, como por ejemplo, sucede en Internet.

3. LA ESPECIFICACIÓN *TV-ANYTIME*

TV-Anytime es un estándar que pretende “dar a los consumidores lo que quieren, cuando quieren y como quieren”. Como ya se ha comentado, el trabajo se repartió en dos fases, la primera normaliza aplicaciones XML que describen contenidos audiovisuales genéricos, instancias específicas de los mismos, perfiles de usuario, información de segmentación de contenidos, e incluso políticas relacionadas con la protección de los contenidos y el acceso condicional a los mismos. Dichas descripciones son proporcionadas mediante diferentes tipos de metadatos, con el objetivo de poder dotar a los receptores digitales de la capacidad de almacenar contenidos con unas determinadas características especificadas por los usuarios [6].

Tras la publicación de la fase 1 de *TV-Anytime* en 2003 [7], las especificaciones de su segunda fase [8] también han sido normalizadas por la ETSI. Entre sus principales áreas de interés, destacan la compartición y distribución de ficheros, la sincronización de múltiples fuentes de contenidos, el empaquetado de varios tipos de programas dotados, en algunos casos, de capacidades interactivas, y la selección de contenidos adecuados para los usuarios en función de sus preferencias personales.

Hoy en día, es esta última área la que despierta mayor interés entre los proveedores de servicios, ya que sienta las bases de nuevos modelos de negocio en el campo del almacenamiento y la entrega de contenidos personalizados, de indudable utilidad para los usuarios de la televisión digital dada la sobrecarga de información disponible en este dominio.

Antes de ver la arquitectura del sistema, revisaremos las bases de la misma, los CRIDs y los metadatos.

3.1. *Referenciación de contenido y resolución de localización*

TV-Anytime propone un proceso llamado *referenciación de contenido* (*Content Referencing*), para poder lograr la separación entre la descripción de los programas y su localización. El elemento clave en este proceso son los CRIDs, *Content Reference IDentifiers*, que se asignan tanto a contenidos individuales como a grupos de contenidos. Los CRIDs básicamente son URIs (*Universal Resource Identifiers*) con el siguiente formato:

CRID://<autoridad>/<datos>

Donde el campo <autoridad> corresponde a un dominio DNS (*Domain Name Service*) y el campo <datos> permite diferenciar los diferentes CRIDs creados por una misma autoridad. Notar que CRID ha sido registrado en el Registro Oficial IANA de esquemas URI disponible en www.iana.org/assignments/uri-schemes. CRID está descrito en el RFC 4078 [9].

Una característica importante de CRID en *TV-Anytime* es que no necesita una entidad centralizada para asignar los identificadores, ya que se consideró en su diseño que no sería demasiado práctico y no escalaría bien. Otra ventaja del esquema descentralizado es que el usuario puede escoger la autoridad más cercana a sus gustos personales, por ejemplo, imaginemos que una autoridad

indica que dos programas son los mismos, mientras que otra especifica que son diferentes porque uno se emite en formato panorámico y el otro no; el usuario podría elegir la segunda opción.

Las autoridades son aquellos actores que crean el CRID y lo asignan a un ítem. Pero, las autoridades no sólo publican los CRIDs de los contenidos, sino que también se encargan de resolver su localización espacio-temporal concreta. Existen tres actores principales que pueden tomar el rol de autoridad, originando y resolviendo CRIDs: los creadores de contenido, los proveedores de servicio y terceras partes (por ejemplo un EPG). Para realizar la resolución (Fig. 4), dado el CRID de un programa, las autoridades extraen el localizador DVB que especifica la hora, la fecha y el canal en el que se emite. De esta forma, a la hora de solicitar contenidos concretos, los usuarios únicamente deben especificar sus CRIDs y, en el momento en que éstos estén disponibles, el receptor resuelve su localización para poder conocer la información de emisión asociada a los mismos.

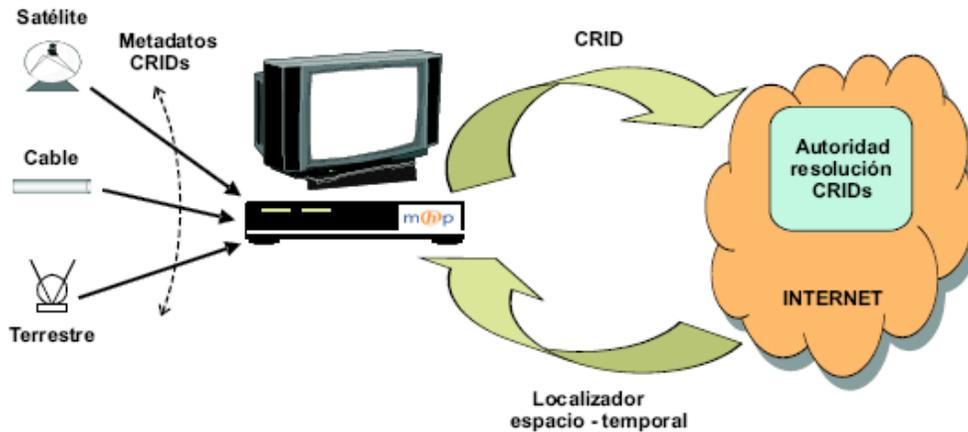


Fig. 4: Proceso de resolución de localización en TV-Anytime

Como ejemplo, tendríamos el CRID:

```
crid://broadcaster.com/GreatMovie
```

Que resolvería a:

```
dvb://123.5ac.3be;3e45~20011207T120000Z--PT02H10M
```

3.2. Metadatos TV-Anytime

El concepto metadatos generalmente se define como “datos sobre datos”. Como hemos dicho antes, en el entorno *TV-Anytime*, ejemplos visibles de metadatos son los *hyperlinks* usados en las EPGs (*Electronic Programme Guides*).

Usando los metadatos se pueden definir los perfiles de usuario de forma estándar, incluyendo preferencias de búsqueda para facilitar el filtrado automático y la adquisición de contenidos por parte de agentes en nombre del usuario. El proceso de creación y evolución de los metadatos para un contenido individual involucra a muchas organizaciones durante el transcurso de la creación, distribución y entrega al consumidor, ya que la definición debe ser algo estándar, o conocida por

todas las partes. Por tanto, en el sistema *TV-Anytime* existía una clara necesidad de definir un *framework* común de metadatos, para asegurar un alto grado de interoperabilidad.

Por este propósito, la interoperabilidad, el *TV-Anytime Forum*, adoptó XML como formato de representación común de metadatos, ya que XML ofrece varias ventajas: Extensibilidad, soporta la separación de los datos respecto a la aplicación y además es ampliamente usado. Sobre esta base, se definió un esquema concreto para la descripción de los elementos.

El elemento principal en la estructura se llama "TVAMain", por debajo existen varios tipos de metadatos definidos en la especificación:

- **Metadatos de descripción de contenidos:** Proporcionan características de los contenidos a los que están asociados, como género, idioma, título, resumen, palabras claves, créditos, clasificación por edades, fecha y país en el que se produjeron, etc. Este tipo de datos (junto al CRID de cada programa) son los que deben especificar los usuarios a la hora de solicitar contenidos concretos.

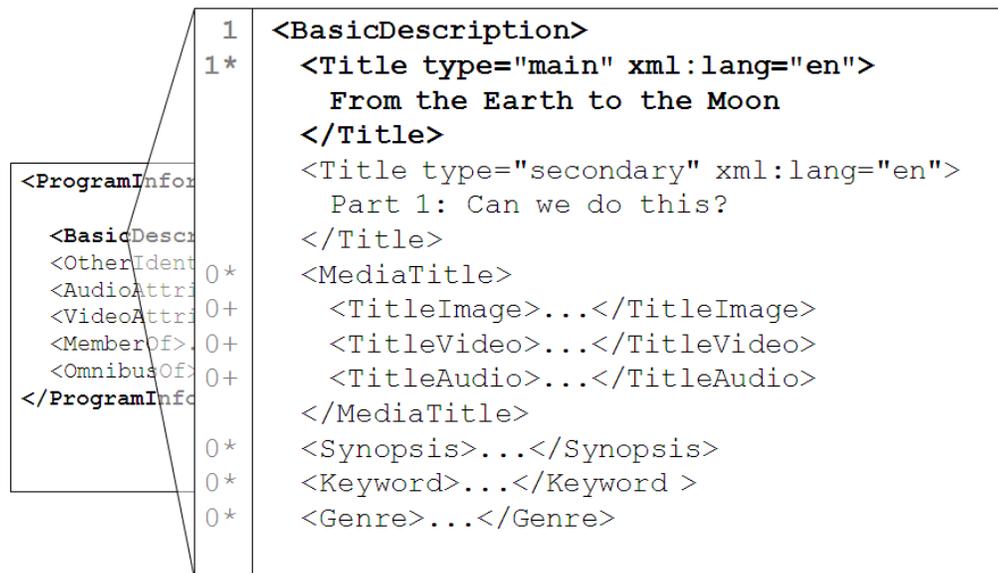


Fig. 5: Ejemplo de metadatos de descripción de contenidos

- **Metadatos de descripción de instancias:** Describe instancias concretas de un programa, indicando, entre otros campos, la hora y el canal en el que se emite, la duración, si se transmite en directo o en diferido, si es la primera o la última vez que está disponible, etc.
- **Metadatos sobre el consumidor:** Permiten identificar las preferencias de cada usuario y su historial de visionado, es decir, los programas que ha visto en el pasado. Estos metadatos definen la información necesaria para poder dirigir los servicios ofrecidos a una audiencia específica.
- **Metadatos de segmentación:** Cada flujo audiovisual puede descomponerse en varios segmentos. La información relativa a cada uno de ellos se proporciona mediante estos metadatos. Este mecanismo de segmentación permite que el usuario pueda acceder tanto al contenido completo como a cada uno de los segmentos identificados en el mismo.

En la fase 2 de *TV-Anytime*, se definió otro esquema de metadatos, compatible con el de la fase 1. Extiende los tipos para la descripción del contenido y usuario, haciendo uso de tipos de datos importados del estándar MPEG-21 [10]. También extiende el tipo del documento raíz, "TVAMainType". Los nuevos tipos de datos se declaran bajo un espacio de nombres, identificado con "tva2". El esquema para este espacio de nombres importa todos los esquemas de la fase 1 ("xml", "tva" y "mpeg"), además de los de MPEG-21 (indicados mediante "mpeg21"), también importa el espacio de nombres "rmpi" para las especificaciones de gestión de derechos y protección de la información (RMPI).

La siguiente imagen ilustra la estructura de un documento *TV-Anytime* válido:

```
<TVAMain xmlns="urn:tva:metadata:2007"
  xmlns:mpeg7="urn:tva:mpeg7:schema:2005"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="urn:tva:metadata:2007 schemas/tva_metadata_3-1_v141.xsd"
  version="03"
  xml:lang="en"
  publisher="..."
  publicationTime="2001-04-05T21:00:00.00+01:00">
  <CopyrightNotice>...</CopyrightNotice>
  <ProgramDescription>
  <ProgramInformationTable>...</ProgramInformationTable>
  <GroupInformationTable>...</GroupInformationTable>
  <ProgramLocationTable>...</ProgramLocationTable>
  <ServiceInformationTable>...</ServiceInformationTable>
  <CreditsInformationTable>...</CreditsInformationTable>
  <ProgramReviewTable>...</ProgramReviewTable>
  <PurchaseInformationTable>...</PurchaseInformationTable>
  </ProgramDescription>
  <UserDescription>
    <UserPreferences>...</UserPreferences>
    <UsageHistory>...</UsageHistory>
  </UserDescription>
</TVAMain>
```

Fig. 6: Ejemplo estructura válida de documento *TV-Anytime*

3.3. Sistema *TV-Anytime* – Fase 1

Un sistema *TV-Anytime* simple puede ser modelado mediante tres elementos principales: un proveedor del servicio *TV-Anytime*, un proveedor de transporte que soporte el servicio y el dispositivo que almacena el contenido en el hogar para poder ser reproducido cuando el consumidor lo solicite. Según el tipo de comunicación entre el proveedor y el PDR, se pueden considerar tres modelos *TV-Anytime*: Canal unidireccional (*broadcast* simple), canal de retorno limitado (bi-direccional), o con ambos canales simétricos (*broadband*). Veamos a través de dos ejemplos visuales la arquitectura de la especificación.

En la siguiente imagen podemos encontrar un modelo funcional de un sistema. Cada una de las cajas del modelo es una funcionalidad del sistema *TV-Anytime*, pudiendo ser implementadas de distinta forma dependiendo del proveedor del servicio y organizadas de forma diferente según el dispositivo físico. Las flechas señalan flujos de información entre las funcionalidades.

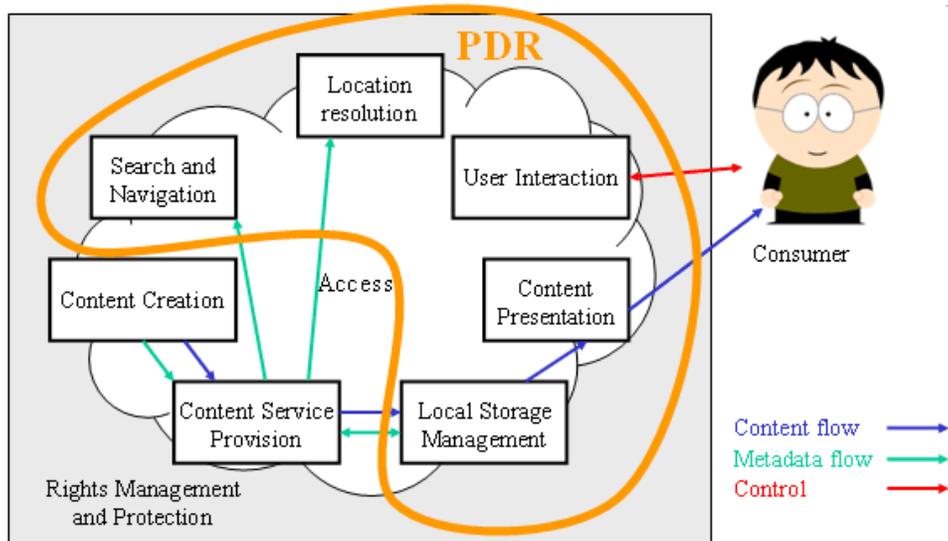


Fig. 7: Modelo broadcast TV-Anytime, sin gestión de derechos

Si consideramos el modelo *broadcast* con un canal bidireccional de banda estrecha, definido en el documento de especificaciones TS 102 822-1 [11], se puede modelar como un sistema *broadcast* puro, en donde sólo tres funcionalidades quedan fuera del PDR: creación del contenido, servicio de provisión de contenido y acceso. El enlace bidireccional verde entre el PDR y el proveedor de servicio puede ser usado para obtener los datos sobre el histórico de uso o las preferencias. Un estudio de películas o una compañía de entretenimiento pueden tomar el rol de creador de contenidos. Un emisor *broadcast* se encargará de re-empaquetar la información, añadir los metadatos y emitir el contenido (realizar la función de proveedor de contenido). Un operador de cable o satélite, típicamente provee el acceso. Así, las demás funciones residen en el PDR, que puede ser considerado como un dispositivo real que permite al usuario almacenar y visualizar el contenido (las líneas de interacción internas al PDR no están señaladas). En la figura, el PDR está recogido dentro de la línea naranja, e incorpora las funciones de búsqueda y navegación (*search and navigation*), resolución de ubicación (*location resolution*), interacción de usuario (*user interaction*), presentación de contenido (*content presentation*) y gestión de almacenamiento local (*local storage management*).

Este sistema permite al usuario realizar búsquedas, seleccionar, localizar y adquirir el contenido que quiere. La búsqueda y selección, por ejemplo a través de un EPG, se hace a través de metadatos recibidos por *broadcast*. Estos metadatos pueden ser enviados por el emisor, el creador del contenido o un tercer actor (no modelado en la figura). La búsqueda y navegación funcionarán después de realizar una selección de CRID por el usuario o de forma automática. La función de resolución en el PDR, usando el CRID obtenido, devolverá una localización física del contenido (por ej. un canal a una hora determinada). Los datos de resolución de localización tienen que haber sido enviados por *broadcast*, para permitir al PDR traducirlo. Las interfaces del PDR están sujetas a las políticas de gestión de derechos y protección que serán definidas más tarde. En el siguiente diagrama de secuencia se presenta de forma esquemática este proceso.

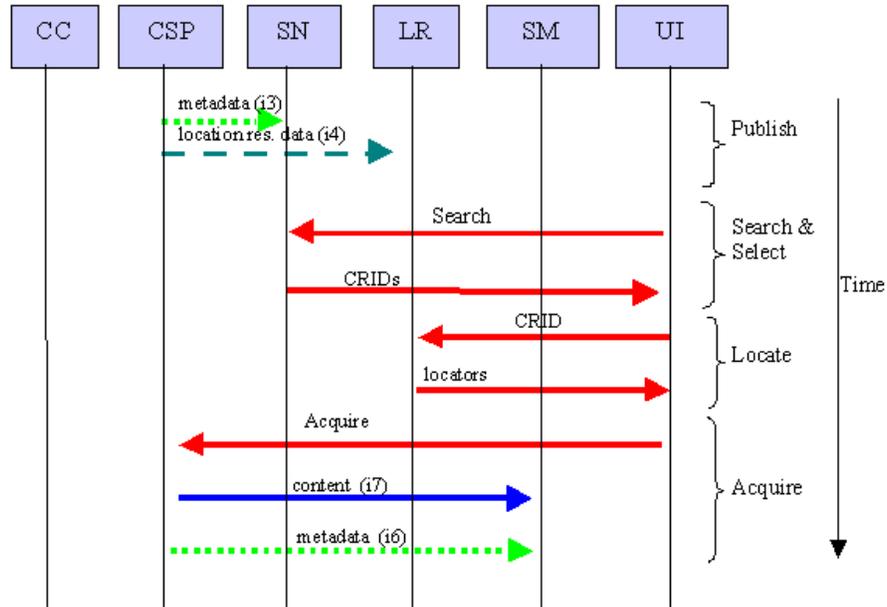


Fig. 8: Ejemplo del comportamiento del sistema ante una búsqueda y selección de contenido

El modelo interactivo completo se presenta en la figura 9. En esta situación, el consumidor tiene un enlace bidireccional a otras funciones del sistema como: servicio de provisión de contenido, o búsqueda y navegación. En este caso las funcionalidades que podrían estar fuera del PDR son búsqueda y navegación, resolución de localización, provisión de contenido, creación de contenido y acceso; aunque en el diagrama se han incluido todas en el PDR. De nuevo el acceso es provisto por un operador de telecomunicaciones, y habitualmente también un operador *broadcast*. La creación del contenido puede ser realizada, como en el caso anterior, por una compañía de entretenimiento, aunque también por diseñadores web, o hasta los propios consumidores. La provisión del contenido puede ser hecha por varios actores, *streaming* en la web, emisores *broadcast*, etc. La función de búsqueda y navegación puede ser ofrecida por una compañía EPG-web, la resolución de localización puede ser hecha por la misma compañía.

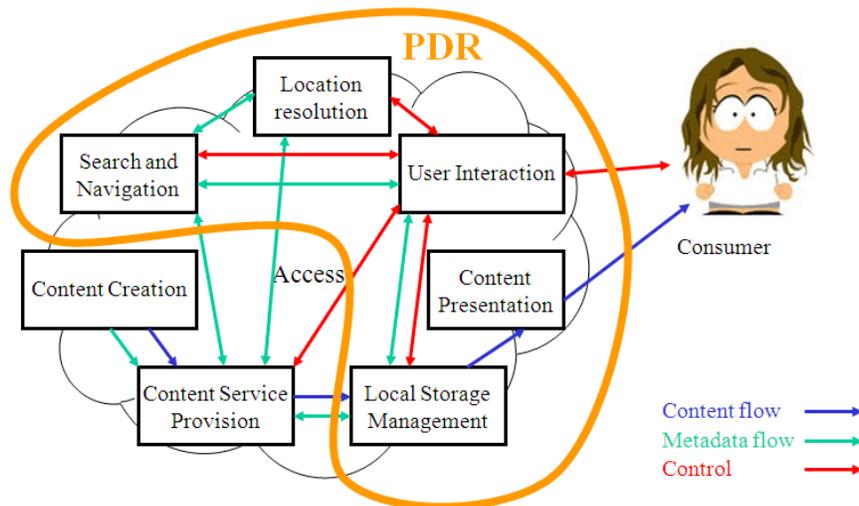


Fig. 9: Modelo interactivo completo

3.4. TV-Anytime Fase 2

El foro TV-Anytime está enfocando su trabajo en un mundo más allá de la TV. La fase 1, tenía como objetivos realizar búsquedas de video y audio, almacenar y reproducir contenido. También, permitía segmentar e indexar el contenido almacenado. La fase 2, crear un repositorio más dinámico de almacenamiento de contenidos, formado por varios dispositivos físicos y/o lógicos remotos, como se representa en la figura 10 mediante el *Remote Storage Management* (gestor de almacenamiento remoto).

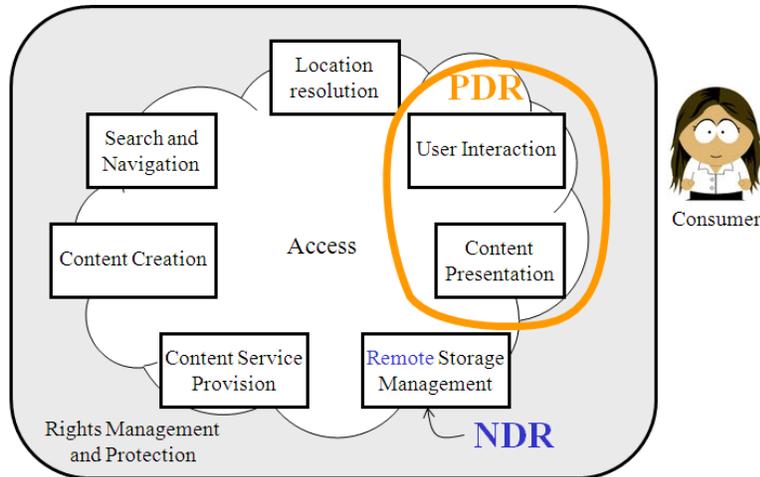


Fig. 10: Modelo TV-Anytime Fase 2

Además se profundizará en nuevas funcionalidades, compatibles con fase 1, tales como:

- **Nuevos tipos de contenido:** Integración o *packaging* de contenido distinto al de audio y video, por ejemplo juegos, TV mejorada, páginas web, gráficos, etc.

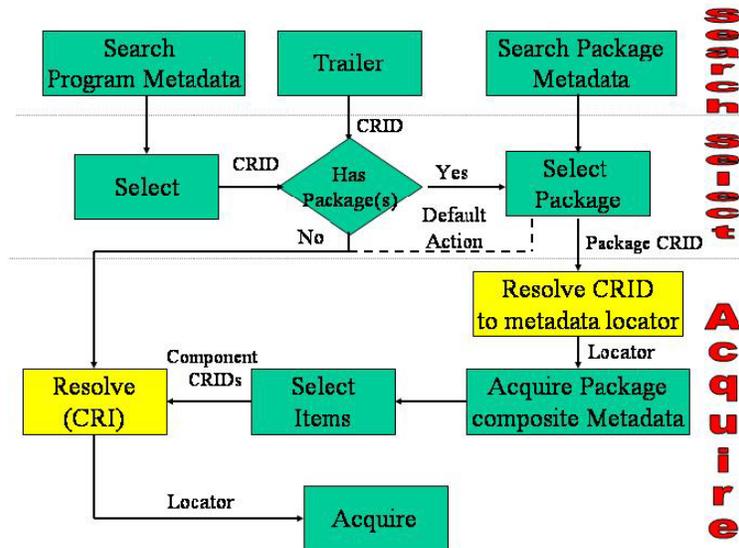


Fig. 11: Funcionalidad *packaging* y tecnologías de la fase 1

- **Targeting:** Envío automático de información relevante a consumidores que puedan estar interesados según su perfil.
- **Redistribución:** Movimiento de contenidos entre distintos dispositivos y sistemas (soportando también transferencias desde un dispositivo no *TV-Anytime*, a uno que sí lo es).
 - Compartiendo contenidos: Distribución P2P de contenido protegido y no protegido.
 - Red del hogar: Compartiendo contenidos entre varios terminales de almacenamiento y reproducción dentro de una red privada física definida. Programación remota de los dispositivos, por ejemplo para grabar un evento mediante el NDR, si su PDR local no dispone de recursos suficientes en ese momento.
 - Dispositivos desmontables: Distribución de contenido protegido y no protegido en discos físicos.

Fuera de estas acciones, se ha estandarizado una forma de proveer valor de forma electrónica, a través de cupones, complementando o reemplazando al dinero para realizar compras. Los cupones permiten realizar técnicas promocionales para ofrecer ventajas competitivas a los proveedores de servicio que los usan. Así, los metadatos de *TV-Anytime* permiten señalar la existencia de un cupón, explicarlo (valor, método, asunto del descuento, explicación textual, etc.) y señalar el método para encontrar el cupón. El uso de este sistema está en manos de los estándares regionales e industriales, y de los proveedores de servicio.

4. CONCLUSIÓN

La experiencia actual de TV evolucionará, dejando atrás la era analógica, pasando a ser un proceso altamente personalizado. Los consumidores tendrán acceso a contenidos ofrecidos desde una gran variedad de fuentes, a la medida de sus necesidades y preferencias. Nuevos modelos de negocio y oportunidades para los distintos proveedores en la cadena de valor surgirán en el mercado, centrados en abordar a las personas directamente con nuevos servicios, permitiendo a los proveedores de contenido reaccionar de forma más efectiva a las necesidades de la audiencia.

Hemos revisado los objetivos y tecnologías de la especificación *TV-Anytime*. Basándose en el uso de metadatos y los CRIDs (identificadores que separan la descripción de los programas y su localización) permiten a los usuarios buscar contenido, seleccionarlo, almacenarlo en el PDR local y reproducirlo cuando le plazca. La fase2, ofrece nuevas funcionalidades que extienden a la fase 1, centrándose en la especificación de funciones para disponer del NDR, el grabador digital en red.

Podemos decir que la fase 1 cubría el concepto “*anytime*”, ya que permitía almacenar información y reproducirla en cualquier momento, mientras que la fase 2 de la especificación, otorga el “*anywhere*”, ya que los conceptos no quedan almacenados en un lugar físico, sino que están disponibles en la red.

Así, los PVRs permiten al espectador crear su propia parrilla de televisión, definir un prime time personal, hacer microcanales temáticos, evitar ver violencia en la televisión o, incluso, eludir la publicidad en la pantalla.

Este tipo de consumo de televisión es un ejemplo más del éxito del entretenimiento bajo demanda, el público se ha acostumbrado a recibir información personalizada a través de Internet, a escuchar sus selecciones de música en un iPod o a ver la película que quiera en el momento que desee en un reproductor de DVD portátil. Ahora, los contenidos de televisión también pueden estar sujetos al dictado del usuario [13].

En el mercado español, la empresa Techfoundries [14] ha sido la introductora del PVR en España, comercializando un descodificador de TDT con disco duro y servicios añadidos, guía de programación electrónica y servicios de interrupción de visión.

Recientemente se han desarrollado dos proyectos PROFIT en el Centro de Televisión Digital de La Salle [15] que combinan el uso de metadatos en sistemas PVR. El primero de ellos fue el proyecto IndexTV que tenía por objetivo el desarrollo de un sistema completo de generación, difusión y recepción de contenido multimedia indexado en *TV-Anytime/MPEG-7* sobre TV digital para proveer de un servicio de televisión personalizada sobre Personal Video Recorders. El segundo de ellos fue el proyecto MetaTV, que partiendo del proyecto IndexTV tenía por objetivo el estudio y la implementación de un sistema completo de gestión y transmisión de metadatos para TV digital. El sistema contempla la codificación, compresión, transmisión y señalización de los metadatos *TV-Anytime*, así como su recepción.

La herramienta AVATAR [16] (*AdVAnced Telematic search of Audiovisual contents by semántic Reasoning*) es otro ejemplo práctico del uso del estándar *TV-Anytime* para acceder al contenido

almacenado de forma sencilla. AVATAR hace uso de las preferencias del usuario, ontologías bien definidas y la programación de TV, para recomendar contenidos al telespectador.

De esta forma se demuestra que estas tecnologías son ya una realidad, permitiendo a los usuarios disponer de servicios más avanzados y extendiendo el concepto de televisión. En definitiva la interactividad cada vez es más palpable, y quizás no falte mucho para poder entrar a través de la televisión a mundos virtuales tridimensionales, ya que por ejemplo la televisión en 3D parece que ya está aquí [17].

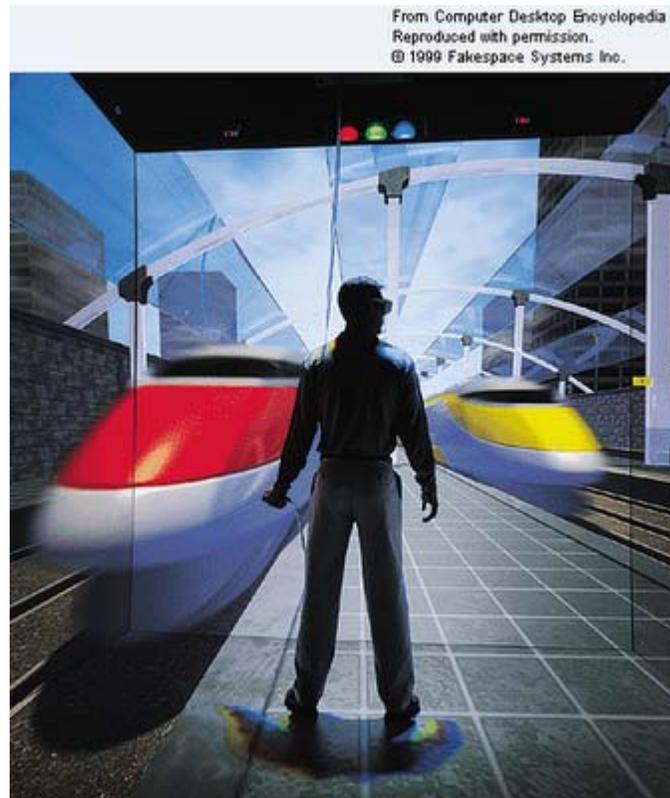


Fig. 12: Realidad virtual, ¿cerca?

REFERENCIAS

- [1] Sitio web del laboratorio tvdi de la Universidad de Vigo: <http://tvdi.det.uvigo.es/es/index.html>
- [2] Página oficial de DVB-MHP y DVB-GEM: <http://www.mhp.org/>
- [3] Imagen extraída de: http://www.tvsnob.com/pictures/vuduweb_540x360.jpg
- [4] Web del proyecto DVB: <http://www.dvb.org/>
- [5] Sitio web del *TV-Anytime Forum*: <http://www.tv-anytime.org/>
- [6] Y. Blanco, "PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL RAZONAMIENTO SEMÁNTICO EN SISTEMAS DE RECOMENDACIÓN PERSONALIZADA Y AUTOMÁTICA. APLICACIÓN AL CASO DE CONTENIDOS AUDIOVISUALES.". Tesis doctoral, 2007.
- [7] TV-Anytime Specification Series S-3 on Metadata. *Disponible en* <http://www.tvanytime.org>. 2001.
- [8] TV-Anytime. "Broadcast and On-line Services: Search, select, and rightful use of content on personal storage systems" ETSI TS 102 822-2 V1.4.1 (2007-11)
- [9] RFC 4078, *Content Reference Identifier*: <http://tools.ietf.org/html/rfc4078>
- [10] Esquema del estándar MPEG-21:
http://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/MPEG-21_schema_files/
- [11] ETSI TS 102 822-1: "Broadcast and On-line Services: Search, select, and rightful use of content on personal storage systems ("TV-Anytime"); Part 1: Benchmark Features".
- [12] H. Chadwick, K. McKeown, C. Eubanks, S. Pizzi, "TV-Anytime Forum - Open Standards for Personal Digital Recorders". ICCE - June 17, 2001
- [13] Proyecto i-LAB, "Análisis de Funcionalidades MHP"
- [14] Sitio web de Techfoundries: <http://www.techfoundries.com/>
- [15] Sitio web del Centro de Televisión Digital La Salle:
<http://www.salle.url.edu/Eng/elsDTA/elsVideo/cetvd/esp/noticies.html>
- [16] Sitio web del proyecto AVATAR: <http://avatar.det.uvigo.es/>
- [17] Imagenio 3D: <http://www.tid.es/que-hacemos/proyectos-destacados/imagenio-3d>