

ADAPTACIÓN DE TECNOLOGÍAS STREAM Y XML A CENTROS DE DOCUMENTACIÓN EN TELEVISIÓN

José Ramón Pérez Agüera*, Rodrigo Sánchez Jiménez*
y Jorge Caldera Serrano**

Resumen: Se presenta la potencialidad de la tecnología media streaming para su utilización en la difusión de la información tanto en las intranet corporativas como por medio de la red Internet. Para ello se lleva a cabo la definición y alcance de media streaming como difusión de información visual y sonora, tanto en solicitud bajo demanda como difusión en directo. Se muestra la importancia de la tecnología en el departamento de documentación de las cadenas audiovisuales, tanto para su difusión entre los usuarios internos como para su extensión como activo económico empresarial. También marcaremos las líneas de evolución de esta tecnología en el ámbito documental con su combinación con las tecnologías XML para el tratamiento documental de los contenidos audiovisuales en función de un standar.

Palabras clave: *media streaming*, audio, vídeo, documentación audiovisual, archivos de televisión, software, SMIL, XML.

Abstracts: Potential of media streaming technologies for its use in information broadcasting both in Internet and corporative intranets is presented. To achieve this a definition and statement of scope of media streaming technologies in broadcasting visual and audio information are carried on, both on demand and as direct broadcasting. The importance of technologies in the documentation departments is highlighted as a means of broadcasting among both internal and external users as an economic added value for the enterprise. We will also outline the main lines of evolution of these technologies in combination with XML for the management of audiovisual contents guided by standards.

Keywords: media streaming, audio, video, audiovisual documents, television archives, software, SMIL, XML.

1 Introducción

La adquisición de conocimientos es pieza importante en el desarrollo tanto de cualquier actividad empresarial como forma de evolución y enriquecimiento personal, siendo los medios audiovisuales los que con mayor capacidad se han adaptado a esta nueva sociedad, donde el homo videns y el homo digitales no sólo conviven sino que se fusionan creando un híbrido altamente rentable, tanto desde el punto de vista económico como del control de información y conocimiento.

La Televisión se ha mostrado como el principal medio de transmisión de información en la sociedad en la que estamos inmersos e integrados. Su naturaleza audiovisual

* Universidad Complutense. Grupo de Investigación MULTIDOC. Correo-e: jose.aguera@ccinf.ucm.es.

** Universidad de Extremadura. Grupo de Investigación MULTIDOC.

Recibido: 5-6-2003; 2.ª versión: 25-10-04.

no sólo es la que lo hace especialmente atractivo sino la que facilita y mejora la capacidad comunicativa entre emisor y receptor, siendo más fluida aunque mediatizada al tener que superar tamices ideológicos (1).

Ante la digitalización de los servicios de documentación en las cadenas televisivas se muestra la tecnología *Streaming* como solución a los problemas derivados de la difusión de contenidos multimedia, ya sea para la distribución interna (intranet corporativa) como para aquella otra en la que se ofrece a usuarios remotos. Para ello se ofrece una visión sobre los diversos métodos de distribución audiovisual como son el vídeo bajo demanda y la emisión en directo (2).

Se evidencia la necesidad de utilización de la tecnología XML para el tratamiento documental de la información audiovisual que será ofrecida a los usuarios por medio del streaming, utilizando el lenguaje SMIL para tales tareas descriptivas. Se adopta como válida dicha tecnología ya que el estándar MPEG-7 de ISO se nos muestra insuficiente para la gestión de dicha información, ofreciendo SMIL una flexibilidad que potencia este lenguaje como fórmula de vertebración de descripción y puntos de acceso del material multimedia.

2 Aplicación de la tecnología *Stream* a los Centros de Documentación en Televisión

Existe una clara adaptación e implementación de las tecnologías de acceso y distribución de la información a material de naturaleza audiovisual y sonora, desarrollando así un mayor vínculo entre emisor y receptor en el marco del proceso comunicativo que se ha visto alterado por el desarrollo del acceso remoto a contenidos.

Previo al análisis de la tecnología *media streaming* parece oportuno y necesario el revelar la necesidad de una tarea previa para la distribución de dicha información. La digitalización se está llevando a cabo, o en el mejor de los casos ha finalizado, en la práctica totalidad de los medios televisivos, aunque este proceso tecnológicamente simple acarrea graves problemas a las empresas audiovisuales, especialmente en aquellas que cuentan con gran cantidad de material en diversos soportes y formatos dispares. Esta complejidad en la migración del soporte analógico a lo digital es uno de los inconvenientes por los cuales los archivos de televisión no se encuentran accesibles en la red Internet.

Abanderar una postura favorable al proceso de digitalización es indiscutible en los medios televisivos en la actualidad, ya que la captación, producción y, próximamente, la distribución, se realizarán por medios electrónicos, siendo la reconversión de los departamentos de documentación un fiel reflejo de la evolución tecnológica de las empresas televisivas.

El problema de la digitalización no viene únicamente motivado por una necesaria revolución tecnológica sino que también es inevitable el desarrollo de nuevos roles de interacción tanto para los usuarios como para los gestores, entre los cuales se enmarcan los documentalistas audiovisuales.

El concepto y el desarrollo técnico de la tecnología *media streaming* es extremadamente sencillo, contando con una potencialidad de uso importante e incuestionable desde el punto de vista de la difusión de contenidos audiovisuales por medio de la red.

La tecnología *media streaming* consiste en una serie de productos y técnicas que tie-

nen por objeto difundir contenidos multimedia (audio, vídeo y audiovisual). Por lo tanto, estamos ante un sistema de distribución que se caracteriza, principalmente, por la visualización de los contenidos en el usuario/cliente sin que sea necesario los largos tiempos de espera para la descarga completa del fichero de audio y/o vídeo.

Esta tecnología, que vuelve a señalarse cuenta con el objetivo de la distribución de contenidos multimedia, puede llevarse a cabo tanto para intranets corporativas como por medio de la red Internet.

El usuario de *media streaming* puede, por medio de la recepción de una pequeña parte de información, observar los contenidos enviados por el servidor. El cliente podrá ver y/o escuchar los contenidos mientras que el flujo informativo o corriente de datos (*stream*) sigue llegando al cliente. Por lo tanto, la parte almacenada en el cliente sirve de guía y colchón para la llegada de nuevos paquetes de datos, enlace necesario entre la red TCP/IP y las necesidades de transmisión de audio y vídeo.

Los contenidos enviados por *media streaming* pueden ser difundidos por dos modalidades diferentes:

- Almacenados con anterioridad en el servidor, denominado vídeo bajo demanda (*VoD, video on demand*), en la que el cliente/usuario/receptor señala cuál es el clip que desea visionar de una serie de documentos que puede encontrar en la sede web. Estos archivos podrán ser consultados por un número de usuarios determinados, atendiendo al nivel de concurrencia con el que cuente el servidor. Por lo tanto el cliente podrá controlar dicha información, pudiendo manipular el flujo (parada, avance, etc.) siempre y cuando se use también *streaming*.
- Información generada en el mismo momento en el que se difunden, por lo tanto, emisión en directo de los contenidos, los cuales tendrán un horario prefijado para conexión sin posibilidad de obtenerlos posteriormente bajo demanda. Es lo más parecido a la emisión tal y como la realizan las cadenas televisivas por medio de una parrilla de emisión que, previamente, han comunicado a los potenciales usuarios. Esta tecnología suele denominarse *Live media streaming*. Cuando se lleve a cabo este tipo de distribución de información el cliente no podrá manipular el chorro informacional.

Tanto en la opción de *streaming* de vídeo bajo demanda o en directo el usuario no podrá guardar en su disco el clip de audio o vídeo, lo que modifica la forma de distribuir contenidos audiovisuales.

Cuenta con una especial relevancia para la distribución de contenidos en los medios de comunicación, tanto para la transmisión de la parrilla como para la difusión de los contenidos de los departamentos de documentación en la red.

3 Aplicación documental de la tecnología *Streaming*

Como se ha intentado poner de manifiesto con anterioridad, la digitalización es un proceso inevitable y fundamental para el desarrollo de la televisión en el marco de una nueva sociedad de la información en la que la difusión por medio de la red se está convirtiendo no sólo en una opción válida sino vital para el desarrollo de la televisión en las próximas décadas (3).

La digitalización acarrea una revolución importante en la forma de ver y elegir los contenidos: la televisión a la carta. Pérez de Silva (4) deja claro la necesidad de evolucionar para desarrollar nuevas fórmulas y novedosos formatos televisivos adaptados a la realidad social que van de la mano de la evolución tecnológica, tanto en herramientas informáticas como en materia de telecomunicación.

Especialmente es útil desde el momento que puede realizar la difusión de contenidos por la red, internacionalizando contenidos y por lo tanto ingresos ya sea por publicidad como por pagos por visión. Ésta es una de las grandes posibilidades de la televisión por la red, el potencial de elegir qué producto y en qué momento se desea consumir, pagando para ello unos cánones que pueden abarataarse si se recortan los costes de producción por medio del cambio de producción de lo analógico a lo digital. La televisión a la carta supone una nueva manera de distribución de contenidos multimedia, siendo necesario un cambio sociocultural por parte de los productores, distribuidores y usuarios.

La posibilidad de difusión vendrá marcada por el poder seleccionar material televisivo en el marco de un stock existente, antes que la opción del envío en directo del material, ya que el formato y la forma de recepción por parte del usuario es prácticamente idéntica al formato de emisión televisivo actual, por lo que, una vez descrita la tecnología *streaming*, parece muy viable la distribución de los contenidos por dicha tecnología al poder recuperar en tiempo real y sin posibilidad de conservarlo directamente en su disco duro, cuestión que será un plus en los costes para todo aquel que deseé, además de ver el contenido, obtenerlo de forma definitiva.

Los departamentos de documentación de los medios audiovisuales también se han adaptado, o se están adaptando, al proceso de digitalización contando con la tecnología de streaming para la difusión interna de la información, difusión en el marco de las organizaciones que generan y producen la información audiovisual. Se ha de tener muy presente que los servicios de documentación creados en los medios audiovisuales tienen como prioridad absoluta ofrecer sus servicios a la elaboración de los contenidos audiovisuales, por lo que los usuarios internos estarán prioritariamente analizados para así detectar sus necesidades informativas. Por lo tanto, se podrá distribuir dicha tecnología por streaming para dar a conocer los recursos temáticos, onomásticos, geográficos o cronológicos sobre un tema determinado, pudiendo recuperar el documento para que sea tratado y postproducido por el personal de la cadena.

Pero sin duda alguna, el centro de documentación también es el responsable de proveer a la empresa de un servicio útil y eficaz no sólo para sus propios empleados sino también para otros usuarios potenciales como pueden ser agencias de información, otras televisiones, productoras, publicistas y telespectadores en general. La difusión externa se llevará a cabo por medio de la venta y/o intercambio de productos audiovisuales, redescubriendo la documentación audiovisual como activo empresarial también desde el punto de vista económico y no únicamente inmerso en el proceso de producción.

La venta por la red de dicha información es adaptable a una nueva realidad tecnológica como es el streaming que ofrece la posibilidad de visionar documentos de gran tamaño de forma rápida, posibilitando así la toma de decisión de la compra de dichos productos.

Será por medio de este visionado continuo de material audiovisual de la cadena, como se podrán seleccionar (para posteriormente adquirir) documentos de diferentes procedencias y potencialidades diversas, ya que de un material emitido sólo se po-

dría seleccionar una secuencia o conjuntos de secuencias, no adquiriendo aquello no deseado.

Emisiones de informativos o de programas de entretenimiento, brutos, fragmentos, material de agencia, material de centros territoriales, etc. es material válido para poder venderlo por la red aprovechando la tecnología de streaming.

Además de esta potencialidad, y en el marco de la gestión de la documentación interna de la propia organización, es inevitable que dicha tecnología sirva para el intercambio de información entre centros de producción dispares, agilizando y abaratando el intercambio entre éstos, que actualmente se lleva a cabo por vía satélite.

3.1 Tipos de *streaming*

Existen dos formas fundamentales de realizar streaming, por un lado tenemos el falso *streaming* o descarga progresiva y por otro el verdadero *streaming* o *true streaming*.

Falso *streaming* o descarga progresiva (*progressive download*)

En este método se utiliza un servidor que envía los archivos multimedia a través del protocolo HTTP, el mismo que se utiliza para la transmisión de páginas web.

Para poder llevar a cabo la descarga progresiva de los archivos, éstos deben ser comprimidos en formatos específicos para el servidor que se encargará de enviarlo a través de la red. Los formatos más usados son .rm para RealPlayer y .asf para Windows Media. En cuanto a la velocidad de transmisión, dado que HTTP no es capaz de verificar la velocidad de conexión de cada cliente, debe ser el propio usuario el que seleccione manualmente la velocidad a la que quiere recibir el flujo de streaming, sin embargo, esto obliga a que el mismo archivo sea codificado a diferentes *bitrates* para que éste sea accesible a usuarios con conexiones de distintas velocidades.

Los archivos son descargados por el cliente sin pérdidas de información, debido a la utilización del protocolo TCP, el cual se asegura de la recepción completa del flujo de datos. La reproducción de estos archivos del lado del usuario comienza en cuanto se llena el *buffer* del reproductor. La reproducción se detiene si el *buffer* queda totalmente vacío.

Aunque esta técnica es la más fiable en cuanto que asegura que no se van a perder datos durante el proceso, cuenta con algunos inconvenientes. En primer lugar obliga al cliente a tener espacio en su disco duro para almacenar de forma temporal el archivo que está descargando. Otro de los principales problemas radica en que el protocolo HTTP, normalmente utilizado en la transmisión de páginas web, no está diseñado para soportar largas transferencias. A esto debemos sumarle la capacidad de TCP a la hora de recibir información sin pérdidas de integridad, una capacidad valiosa en otro tipo de transmisiones de datos, aunque en el caso del flujo de audio y/o video puede provocar repeticiones y retrasos, traducándose en una pérdida de calidad a la hora de recibir el documento multimedia por parte del usuario. Además, y por definición, el falso streaming desperdicia recursos aumentando el ancho de banda necesario para emitir los videos, ya que se calcula que requiere de entre un 15% y un 20% extra de ancho de banda en función de las especiales características de eficiencia de los protocolos utilizados.

Finalmente otro de los inconvenientes de esta técnica de streaming reside en la incapacidad por parte de HTTP de soportar interactividad para el control multimedia, lo que supone la incapacidad por parte del usuario para parar, pausar, avanzar o retroceder a lo largo del video. Esto hace que esta técnica esté altamente desaconsejada para su empleo en centros de documentación donde la capacidad para operar con el documento audiovisual es fundamental para su tratamiento. Aunque, como veremos más adelante, se puede solucionar este problema utilizando un lenguaje de sincronización de medios como SMIL.

Verdadero *streaming* (*true streaming*)

Este término se utiliza para diferenciar entre el streaming y las estrategias de quasi-streaming denominadas también descarga progresiva (*progressive download*) y falso streaming, de las cuales hemos hablado en el apartado anterior.

En esta técnica, el archivo multimedia se ubica en un servidor específico capaz de enviar los datos al reproductor del usuario sin que se almacenen en él. De esta forma el autor del video puede decidir si permite la grabación del archivo, dando la posibilidad de salvarlo en el ordenador que lo recibe si el usuario lo desea. Ésto permite un control sobre la distribución de sus productos multimedia acorde con las políticas de propiedad intelectual.

Como hemos señalado, en esta técnica los datos se envían usando protocolos distintos de HTTP, gracias a la utilización de servidores de streaming especialmente programados para esta práctica. Entre los más utilizados, tanto en cadenas de televisión como en servicios audiovisuales, se encuentran los diseñados por RealNetworks y Microsoft de los cuales hablaremos a continuación con mayor detalle de cara a especificar de forma más concreta cómo se realiza la transmisión de archivos multimedia utilizando la técnica de True Streaming.

En el caso del servidor de medios de RealNetworks, uno de los más populares y con mayor proyección del mercado, los protocolos de transmisión de multimedia definen la transacción que será utilizada para establecer una conexión y transmitir el documento multimedia desde el servidor hasta el cliente. Entre estos protocolos podemos diferenciar RTSP (Real Time Streaming Protocol), RTCP (Real Time Control Protocol) y RTP (Real Time Protocol). RTSP es usado para establecer la conexión entre el cliente y el servidor, mientras que RTCP y RTP son usados, en paralelo, para transmitir los datos de los documentos multimedia del servidor al cliente. A través de RTSP el servidor proporciona al cliente información para sincronizar los protocolos RTSP y RTCP/RTP.

RTSP es el protocolo a nivel más alto, siendo el encargado de seleccionar el archivo audiovisual que ha sido solicitado por el cliente en el servidor. El servidor devolverá la información necesaria para que el archivo sea reproducido en el cliente.

Como ya hemos señalado, una vez RTSP ha hecho su trabajo, la transferencia del documento audiovisual se realiza utilizando los protocolos RTCP y RTP, los cuales a su vez utilizan un protocolo de más bajo nivel denominado UDP (User Datagram Protocol), el cual permite la pérdida de paquetes y no reenvía los paquetes recibidos de forma errónea al contrario que TCP.

Sobre UDP trabajan los protocolos que controlan la tasa de transferencia de forma activa. Así pues, si hay congestión, se recorta la calidad para mantener la tasa de trans-

ferencia. RTP/RTCP (Real Time Protocol) son un ejemplo de lo indicado, ya que añaden a los paquetes UDP un time-stamp, un número de secuencia y un tipo de compresión, para permitir sincronización, secuenciación y decodificación. También RTSP que añade QoS y controles media que permite que el usuario cuente con una mayor capacidad de interacción con la información audiovisual.

Las principales ventajas de este método residen en la menor utilización de recursos por parte del cliente, ya que, al contrario que en la técnica descrita anteriormente, cuando una parte del documento es reproducido se elimina, liberando recursos en el ordenador. Esto a su vez beneficia los aspectos de derechos de autor, si bien no vamos a profundizar ahora en este aspecto. Además existe la posibilidad de gestionar dinámicamente la calidad del video, lo que, como veíamos anteriormente, no era factible para el caso del falso streaming obligando a mantener diferentes copias de un mismo archivo para satisfacer las necesidades de distintos tipos de usuario. Las tecnologías True Streaming permiten que la calidad de transferencia se negocie entre el cliente y el servidor, de modo que este último sea capaz de variar la calidad de la emisión, permitiendo emitir un video para conexiones de diferente ancho de banda y una transmisión más adecuada de los datos, obviando saturaciones momentáneas en la red. Esto es lo que se denomina Múltiple Bitrate o MBR.

El sistema diseñado por Microsoft es otro de los sistemas más populares de publicación de multimedia en Internet utilizando técnicas de streaming. Este sistema utiliza el protocolo MMS, propiedad de Microsoft, para tener acceso a contenido de unidifusión desde un punto de publicación de Windows Media. MMS es el método predeterminado al configurar el servidor de Streaming de Microsoft (Windows Media Server) para conectarse con el servicio de unidifusión de Windows Media. Si los usuarios van a escribir una dirección URL en el Reproductor de Windows Media para conectar con el contenido en lugar de tener acceso al contenido mediante un hipervínculo, deben utilizar el protocolo MMS y establecer una referencia para la secuencia.

Cuando se conecta con un punto de publicación de Windows Media mediante el protocolo MMS, se realiza una conversión de protocolos, procedimiento que permite conmutar desde un protocolo a otro cuando un Servidor de Windows Media no puede establecer una conexión mediante un determinado protocolo. Por ejemplo, si un cliente realiza una petición de contenido ASF mediante el protocolo MMS, el servidor intentará transmitir la secuencia de contenido ASF mediante UDP. Si este protocolo no funciona, entonces el servidor trata de transmitir el contenido mediante el protocolo TCP y, a continuación, si éste tampoco funciona, el servidor trata de utilizar el protocolo HTTP si está habilitado, lo que supone una transición de True Streaming a descarga progresiva en función de las necesidades de cada momento. La conversión de protocolo no se aplica si al configurar el servidor se especifica el protocolo MMSU (MMS sobre UDP) o el protocolo MMST (MMS sobre TCP).

Los principales problemas de esta tecnología son la pérdida de calidad de servicio si el canal de emisión se satura y la complicada administración de los servidores encargados de realizarla.

3.2 Distribución de *streaming*

Las comunicaciones en una red, sea ésta de ámbito local o global, se basan en la utilización de datagramas IP, o lo que es lo mismo, pequeños paquetes de información con-

sistentes fundamentalmente en una dirección IP de origen y otra dirección IP de destino. Esto posibilita que un flujo de datos determinado que deba llegar desde un punto A a un punto H atraviere otros puntos C,D,G ... siendo direccionado de forma adecuada. Esto nos permite hablar de 3 tipos de conexión (Multicast, Broadcast y Unicast) en función de las direcciones a las que se envían los contenidos.

Broadcast define un tipo de conexión uno-a-todos, es decir, que la comunicación se realiza entre un nodo emisor y los puntos que le rodean. Los datagramas IP enviados durante este tipo de conexiones incluyen una dirección de destino correspondiente a todos los equipos conectados a la misma red local. Es un tipo de conexión utilizada en intranets fundamentalmente para la difusión programada de contenidos, aunque no es especialmente eficiente en la administración de recursos.

Multicast, al contrario que Broadcast, no emite para todos los destinos de una red, se trata de una conexión uno-a-varios, no uno-a-todos. El proceso de conexión implica el envío de un datagrama IP a un grupo de equipos identificados por una sola dirección IP. Esto es lo que se denomina un grupo multicast. Sólo aquellos equipos que han realizado una petición de que le sean enviados los datos estarán incluidos en las direcciones del datagrama, de forma que el resto de los equipos los ignorarán. Esto establece en realidad una red virtual en la que las direcciones multicast se asignan a grupos estables o dinámicos. Además es una red acotada ya que sólo se reservan algunas direcciones para estos usos. Para el desarrollo y la experimentación de IP Multicast se utiliza desde 1992 MBone o Multicast Backbone, que es una red virtual para el soporte de comunicaciones a través de Multicast.

El inconveniente fundamental de multicast reside en la necesidad de la existencia de una red con unos requerimientos especiales para la propagación de los contenidos. En resumidas cuentas, equipos y enrutadores que entiendan IP Multicast. Actualmente existe MBone, que posibilita la emisión de contenidos con multicast, y una serie de islas en las cuales se cumplen los requisitos mínimos para la utilización de multicast. Sin embargo, el conjunto de Internet no está preparado para este tipo de conexiones, ni lo estará hasta dentro de unos años. Este inconveniente es menor cuando se trata de una intranet (en la que situamos el centro de documentación), pero existe otro inconveniente mayor y es la inexistencia de un canal de retroalimentación entre el servidor y el cliente, lo que supone la incapacidad de controlar el flujo de vídeo, avanzar o retroceder, o acceder de forma directa a un punto en concreto del mismo. Esto ocasiona que el sistema de multicast, aunque extremadamente eficiente desde el punto de vista de la gestión del ancho de banda y los recursos del servidor de vídeo, sea inadecuado desde el punto de vista de la gestión documental de los contenidos.

Unicast utiliza una conexión punto a punto en la que se establece comunicación entre dos elementos de forma bidireccional. Esta es la forma en la que funcionan la mayor parte de las conexiones en Internet y presenta la ventaja de ser soportada por todos los tipos de equipos. Cada vez que un usuario (cliente) hace una petición de un material, el servidor establece una conexión nueva con dicho cliente. Esto supone que el acceso de varias personas a un mismo documento implica el uso de un ancho de banda equivalente por cada uno de ellos, lo que ocasiona un uso poco eficiente de los recursos telemáticos en el caso de la difusión de forma masiva de medios tan pesados como los audiovisuales (por ejemplo la emisión a través de Internet de los contenidos de una televisión). Sin embargo, Unicast posee la cualidad de proporcionar un gran control sobre la transmisión al cliente, ya que cada cliente tiene acceso a una copia del documento ori-

ginal, con la que puede interactuar de forma personalizada. Esto, teniendo en cuenta las especiales características del trabajo con material audiovisual que se lleva a cabo en un centro de documentación, estimamos que resulta una forma muy adecuada de transmisión para el entorno televisivo.

Por una parte, el número de conexiones simultáneas a un mismo documento es muy reducido, ya que los materiales dentro de la intranet sólo se requieren para su tratamiento documental, la puesta a disposición de trabajadores del medio (por ejemplo un periodista o redactor) o la distribución como material de uso restringido a otras instituciones. La difusión de los contenidos a través de Internet sólo tendría sentido como una forma alternativa de emisión de los contenidos, para lo cual se debería contar sin duda con unas infraestructuras propias, de modo que, en conjunto, el nivel de concurrencia sobre un mismo documento no sería elevado a priori.

Desde el punto de vista del trabajo con materiales audiovisuales por parte del documentalista, estimamos que Unicast ofrece una importante ventaja ya que posibilita el acceso a puntos determinados del documento y la integración de funcionalidades tales como el avance rápido, la pausa o la parada en el flujo de datos.

4 Tecnología XML-SMIL

Hemos visto como las distintas técnicas de streaming nos ofrecen diferentes posibilidades de transmisión y difusión de video y audio a través de una red, ya sea Internet o una intranet corporativa del tipo de las que pueden existir en un centro de documentación de una gran empresa o una cadena de televisión. Ahora bien, el tratamiento de la documentación audiovisual en formato digital obliga a la utilización de tecnologías de tratamiento de información adaptadas al formato en el que se presenta la información. En nuestro caso, consideramos de capital importancia la combinación de tecnologías basadas en XML con las técnicas de streaming aquí expuestas, ya que permiten optimizar el tratamiento de la documentación audiovisual en formato digital, tanto de cara a su tratamiento como a su recuperación posterior. Dentro de la amplia gama de sublenguajes que se han generado gracias a la base propuesta por XML y por su antecesor SGML, destaca SMIL, el cual, en combinación con RDF, proporciona un entorno para el tratamiento de documentación multimedia muy adaptado al trabajo que se desarrolla en los centros de documentación en televisión de nueva generación.

SMIL *Synchronized Multimedia Integration Language* es una especificación del W3c basada en XML destinada a permitir la integración y asociación de información en distintos formatos para el desarrollo y descripción de documentos multimedia (5). Se trata, pues, de un «sublenguaje» de XML, lo cual, unido a la estructura modular que se ha utilizado para la creación de este lenguaje, y que es tan común a los lenguajes basados en XML, dota a SMIL de una enorme flexibilidad de manejo y de una alta capacidad de integración con otras propuestas de la familia como RDF-XML, facilitando el aprovechamiento de toda la potencia de estos lenguajes y la implementación de modelos de documentos adaptados a las nuevas concepciones de representación de la información como es el caso de la Web Semántica (6).

SMIL nos proporciona un entorno de desarrollo documental que aporta una gran flexibilidad y precisión al proceso de tratamiento documental. Entre sus principales ventajas están la perfecta integración de metadatos y de una sintaxis RDF-XML (7), lo que

aporta un marco de descripción de documentos unificado y a la vez extensible, permitiendo la perfecta integración de vocabularios controlados dentro del documento (8).

A estas capacidades de integración podemos sumarle la capacidad intrínseca que posee SMIL de sincronización temporal de los medios que están incluidos en el documento, lo que permite al documentalista la ruptura con las limitaciones que tradicionalmente sufren las formas de representación documental expresadas sin la ayuda de lenguajes de marcado.

Sin duda la mejor forma de ver como funciona en la práctica este sistema es a través de un ejemplo. En el código que desarrollaremos a continuación hemos utilizado el esquema Dublin Core 1.0 [DC] y el SMIL Metadata Schema (7), con la intención de mostrar como se pueden incluir metadatos en un documento SMIL para describir su contenido, tanto desde una perspectiva de conjunto como desde la perspectiva de cada una de sus partes. El ejemplo escogido se ha extraído directamente de la recomendación [1-<http://www.w3.org/AudioVideo/>] (5) del Consorcio con la intención de mostrar una utilización de SMIL próxima al estándar. A su vez, hemos decidido simplificar al máximo el ejemplo, de cara a una mayor claridad, por lo que presentamos un caso con funcionalidades reducidas y esperamos que con capacidades explicativas aumentadas.

Ejemplo.

```
<!-- Inicio del documento de representación con SMIL -->
<?xml version="1.0" ?>
<smil xmlns = "http://www.w3.org/TR/.../SMIL-Boston.dtd">
  <head>
    <meta id="meta-smil1.0-a" name="Publisher" content="MULTIDOC" />
    <meta id="meta-smil1.0-b" name="Date" content="2003-04-12" />
    <meta id="meta-smil1.0-c" name="Rights" content="Copyright 2003 Jorge
    Caldera" />

    <metadata id="meta-rdf">
      <rdf:RDF
        xmlns:rdf = "http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
        xmlns:rdfs = "http://www.w3.org/TR/1999/PR-rdf-schema-19990303#"
        xmlns:dc = "http://purl.org/metadata/dublin_core#"
        xmlns:smilmetadata = "http://www.w3.org/AudioVideo/.../smil-ns#" >
```

Metadatos sobre la representación del documento con SMIL

El primer paso a la hora de crear un documento que contenga la representación de un archivo audiovisual es describir ese mismo documento, ya que la representación conforma en sí misma un documento que deberemos también procesar y recuperar en un momento determinado. Para ello procedemos de la siguiente forma.

```

<rdf:Description about="http://multidoc.rediris.es/meta.smi"
  dc:Title="Los estudios de Documentación en la Universidad Complutense
de Madrid"
  dc:Description="Representación de un video referente a los estudios de
Biblioteconomía y Documentación en la Universidad Complutense de Madrid,
tanto en la Facultad de Ciencias de la Información como en la Escuela
Universitaria de Biblioteconomía y Documentación"
  dc:Publisher="MULTIDOC"
  dc:Date="2003-10-12"
  dc:Rights="Copyright 2003 Jorge Caldera"
  dc:Format="text/smil" >
<dc:Creator>
  <rdf:Seq ID="CreatorsAlphabeticalBySurname">
    <rdf:li>José Ramón Pérez Agüera</rdf:li>
    <rdf:li>Jorge Caldera Serrana</rdf:li>
    <rdf:li>Rodrigo Sánchez Jiménez</rdf:li>
  </rdf:Seq>
</dc:Creator>
<smilmetadata:ListOfVideoUsed>
  <rdf:Seq ID="VideoAlphabeticalByFormatname">
    <rdf:li Resource="rtsp://multidoc.rediris.es/videos/doc-2003.rm"/>
    <rdf:li Resource="rtsp://multidoc.rediris.es/videos/doc2-2003.rm"/>
  </rdf:Seq>
</smilmetadata:ListOfVideoUsed>
<smilmetadata:Access LevelAccessibilityGuidelines="AAA"/>
</rdf:Description>

```

Metadatos sobre el video

Una vez hemos asignado al documento encargado de representar el archivo audiovisual con el que vamos a trabajar la metainformación necesaria para su posterior procesamiento, podemos empezar a asignar metainformación al archivo en sí, en una primera descripción general que nos ayude a procesar el documento audiovisual en su conjunto.

```

<rdf:Description about="rtsp://multidoc.rediris.es/videos/doc-2003.rm"
  dc:Title="La documentación en la Universidad Complutense de
Madrid. 1ª parte"
  dc:Creator="Alfonso López Yepes"
  dc:Subject="Documentación,Formación"
  dc:Description="Descripción de los estudios de biblioteconomía y
documentación en la UCM"
  dc:Publisher="Servicio de Documentación Multimedia (MULTIDOC)"
  dc:Format="video/rm"
  :Language="es"

```

```

dc:Date="2003-04-12"
smilmetadata:Duration="60 secs"
:VideoCodec="RealMedia" >
<smilmetadata:ContainsSequences>
  <rdf:Seq ID="ChronologicalSequences">
    <rdf:li Resource="rtsp://multidoc.rediris.es/videos/doc-
2003.rm#scene1"/>
    <rdf:li Resource="rtsp://multidoc.rediris.es/videos/doc-
2003.rm#scene2"/>
  </rdf:Seq>
</smilmetadata:ContainsSequences>
</rdf:Description>

```

Metadatos sobre una escena del video

Tras describir el video en su conjunto podemos establecer tantos niveles de detalle como queramos, para facilitar así la recuperación de los documentos en función del tratamiento de las distintas partes que lo componen. Un ejemplo de esto es el siguiente donde describimos una escena del video que hemos analizado con anterioridad para así poder referirnos a ella cuando queramos y recuperarla en caso de ser necesario.

```

<rdf:Description about="#scene1"
  dc>Title="Presentación de los estudios de documentación en la UCM"
  dc:Description="Descripción de las actividades llevadas a cabo en el
Departamento de Biblioteconomía y Documentación de la Facultad de Ciencias
de la Información"
  dc:Language="es"
  smilmetadata:Duration="30 secs"
  smilmetadata:Presenter="Sara López" >
<smilmetadata:ContainsShots>
  <rdf:Seq ID="ChronologicalShots">
    <rdf:li>Panorama-shot</rdf:li>
    <rdf:li>Closeup-shot</rdf:li>
  </rdf:Seq>
</smilmetadata:ContainsShots>
</rdf:Description>
</rdf:RDF>
</metadata>

```

Representación del documento con SMIL

Una vez hemos realizado la descripción del documento, tanto en sus aspectos formales como conceptuales, gracias a la utilización de metadatos, diseñamos la forma en la que la representación será mostrada en pantalla al usuario.

```

<layout>
  <region id="a" top="5" />
</layout>
</head>
<body>
<seq>
  <video region="a" src="/videos/doc-2003.rm" >
    <area id="scene1" begin="0" end="30"/>
    <area id="scene2" begin="30" end="60"/>
  </video>
  <video region="a" src="/videos/doc2-2003.rm"/>
</seq>
</body>
</smil>

```

La presencia de SMIL en la red comienza a ser cada día más palpable, lo que viene facilitado por el hecho de que muchos reproductores, como Real, Windows Media o Quick Time, lo soportan e, incluso, algunos navegadores como Internet Explorer.

5 Conclusiones

La utilización de tecnologías media streaming es hoy día indispensable tanto para la mejora de la difusión del material audiovisual como para su gestión en el ámbito de un centro de documentación.

La dinamización del archivo de las cadenas de televisión como activo económico pasa por la utilización de nuevos métodos de difusión de los fondos documentales.

La utilización de lenguajes de marcado standard adaptados a documentación multimedia nos proporciona una herramienta fundamental para el intercambio de información entre distintas entidades, además de para la adecuada gestión de los fondos documentales y la mejora del aprovechamiento del espacio de almacenamiento disponible.

6 Bibliografía

1. BANDRES, E; GARCÍA AVILÉS, J. A.; PÉREZ, G; PÉREZ, J. El periodismo en la televisión digital. Barcelona: Paídos, 2000.
2. EASTMAN, S T; FERGUSON, D. A. Broadcast / cable / web / programming: strategies and practices. Stamford: Wadsworth / Thomson Learning, 2002.
3. SWANN, P. Tvdot com: the future of interactive television. New York: TV Books, 2000.
4. PÉREZ DE SILVA, J. La televisión ha muerto. La nueva producción audiovisual en la era de Internet: la tercera revolución industrial. Barcelona: Gedisa, 2000.
5. W3 Synchronized Multimedia. <http://www.w3.org/AudioVideo/>Última consulta [19-10-2004]

6. Accessibility Features of SMIL <http://www.w3.org/TR/1999/NOTE-SMIL-access-19990920/> Última consulta [19-10-2004]
7. Synchronized Multimedia Integration Language Document Object Model <http://www.w3.org/TR/smil-boston-dom/> Última consulta [19-10-2004]
8. Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL) Boston Specification Current Version: W3C Working Draft 22 June 2000 <http://www.w3.org/TR/smil-boston/> Última consulta [19-10-2004]