

Intelligent Transactional Delivery Platform of Multimedia Contents for Mobile Devices

Pablo Fernández, Asier Perallos, Nekane Sainz, Roberto Carballedo

Facultad de Ingeniería - DeustoTech

Universidad de Deusto

Bilbao, Spain

{pablo.fernandez; perallos; nekane.sainz; roberto.carballedo}@deusto.es

Abstract — Mobile use proliferation and the change from voice-only communications towards mobile multimedia contents is a reality. The emerging mobile multimedia technologies combined with the advances in local-based solutions open innumerable opportunities to offer intelligent infotainment services of mobile multimedia contextualized contents provision. The aim of the work described in this paper is to explore such possibilities through the development of a platform for providing on demand contents using mobile terminals. The paper concludes with the migration of this platform to a mobility environment (transportation scenario) where the context of the user could be considered (location, desired destination, preferences..) in order to know which contents have to be provided in a proactive way. The result is an innovative platform for the proactive delivery of mobile multimedia contents contextualized to the user profile with large applications in the entertainment and tourist industry.

Keywords- contenidos multimedia; contextualización; basados en localización; transaccional; cliente móvil

I. INTRODUCCIÓN

Las tecnologías y servicios emergentes en el ámbito de las comunicaciones móviles ofrecen importantes oportunidades de negocio debido a que los usuarios están interesados en nuevos servicios móviles siempre que tengan un coste razonable y sean fáciles de utilizar. En los últimos años, las especificaciones de los terminales móviles han sido mejoradas notablemente, así como el contenido (multimedia) proporcionado por ellos, han disminuido sus precios y las tarifas de conexión de internet móvil se han hecho más accesibles [1]. Además, se han ido desarrollando nuevas tecnologías para la generación de aplicaciones más amigables para el usuario. Y el acceso a las aplicaciones móviles multimedia por el público en general ha aumentado dado que los terminales están equipados con diferentes tecnologías que facilitan su manejo y sus precios son cada vez más asequibles. Este desarrollo beneficia a una gran cantidad de empresas dedicadas a la provisión de servicios móviles, ya que la contratación de éstos se está viendo multiplicada gracias a los nuevos terminales multimedia. Estas razones están motivando la proliferación de dispositivos móviles y que la evolución de las comunicaciones de sólo voz hacia contenidos multimedia móviles sea una realidad.

Algunas industrias centradas en el usuario y en la distribución de contenidos podrían ser altamente beneficiadas por la proliferación del uso del móvil y por la prestación de

servicios de valor añadido basados en contenidos multimedia para móviles. El entretenimiento y el turismo son ejemplos de industrias con un notable crecimiento en Europa durante el último siglo, con una importante contribución a la economía y el empleo de muchos países y que pueden beneficiarse de las oportunidades de negocio que ofrecen estos nuevos servicios telemáticos. Estos mercados están compuestos de muchas pequeñas y medianas empresas, que en algunos casos, tienen muy limitado el acceso a los canales de distribución. Información y tecnologías de la comunicación (TIC) y en particular el desarrollo de nuevas tecnologías para la distribución de contenidos multimedia móviles ayudan a reducir su desventaja en comparación con las grandes empresas y a ofrecer servicios innovadores de valor añadidos a sus clientes.

Por otro lado, el transporte ha tenido un gran impacto económico e industrial durante la última década gracias al apoyo de las TIC. Los sistemas de transporte inteligente (ITS) se han convertido en un concepto muy popular y su uso se ha extendido desde los sistemas de transporte de explotación a los gadgets de usuario final (por ejemplo, navegadores). Debido al crecimiento de los ITS, los servicios basados en la localización y las tecnologías de localización geográfica (GPS y Galileo) se han desarrollado muy rápidamente. El uso de esas tecnologías de localización en combinación con éstas relacionadas con contenidos multimedia móvil ofrecen muchas oportunidades para ofrecer servicios de valor añadido más inteligentes que actualmente no están ampliamente explotados.

El objetivo del trabajo descrito en este documento es explorar dichas posibilidades a través de (1) el desarrollo de una plataforma para la distribución bajo demanda (PULL) de contenidos utilizando terminales móviles, y (2) la migración de esta plataforma a un escenario de movilidad (transporte) donde pueda ser considerado el contexto del usuario (localización, destino, preferencias, etc.) para saber qué contenidos tendrían que ser distribuidos de una manera proactiva (PUSH). El resultado es una plataforma innovadora para la prestación proactiva de contenidos multimedia móviles contextualizados al perfil de usuario con una gran cantidad de aplicaciones en la industria del turismo y del entretenimiento.

La segunda parte de este artículo incluye un resumen del estado de la técnica en tecnologías móviles y soluciones para provisión de contenido para dispositivos móviles, así como soluciones específicas en la industria del turismo y transporte.

La tercera y cuarta parte del artículo describen respectivamente la funcionalidad y la arquitectura de la plataforma tecnológica propuesta y algunos resultados preliminares. La quinta parte describe el actual trabajo que se está realizando para migrar la plataforma a un escenario de transporte (ITS) con el fin de asociar información sobre el contexto de los contenidos multimedia a ofrecer y distribuir esos contenidos de una manera contextualizada. Se finaliza indicando las conclusiones principales de este trabajo.

II. ESTADO DEL ARTE

Hasta hace poco tiempo, los dispositivos móviles han sido rechazados para el consumo de contenidos multimedia, principalmente debido a sus restricciones de conectividad, procesamiento y almacenamiento. Sin embargo, el rápido crecimiento de la tecnología junto con los esfuerzos realizados por los grupos de normalización como Open Mobile Alliance (OMA), 3rd Generation Partnership Project (3GPP) o Digital Video Broadcasting (DVB), han hecho posible la proliferación de nuevos terminales WAP, dispositivos con navegadores de Internet o incluso con sintonizadores de TV.

A día de hoy, el problema principal en el desarrollo de aplicaciones móviles es el gran abanico de distintos terminales existentes en el mercado. Desarrollar servicios o aplicaciones para cada terminal único conlleva el portar la aplicación a diferentes lenguajes de programación para los distintos sistemas operativos o diferentes versiones del software como en el caso de J2ME. En este contexto, el uso de aplicaciones concretas para ciertos dispositivos es la solución elegida.

En el área de sistemas de descarga para terminales móviles hay varias soluciones:

- *Descarga directa desde páginas WAP o navegadores web* (ésta es la solución más común). Se utiliza para la descarga directa, por ejemplo, Downloadfun desde [2], OMA DD basado en la distribución de contenido en [3], o COD de Nokia.Direct;
- *Aplicaciones dedicadas y ejecutables*. Válidas para un grupo de dispositivos con servicios adicionales para controlar la descarga (pausa, reproducción, el reintento de conexión y la selección manual). Ejemplos de aplicaciones dedicadas son: Modo chunk en http 1.1, aED-Dloader y la solución presentada en este documento. Estas plataformas permiten la descarga transaccional utilizando MIDP, HTTP, y tecnología J2ME y un protocolo especial para procesar, enviar y recibir información.

De todos los ejemplos mencionados y la investigación al respecto, es posible concluir que la tecnología de los terminales móviles y las soluciones software de transmisión de datos a dispositivos móviles están suficientemente maduras para ofrecer servicios comerciales.

Alrededor de esta tecnología para distribuir contenido a dispositivos móviles, han surgido nuevos servicios de turismo y sistemas de información. Las últimas tendencias se dirigen hacia la incorporación de tecnologías de geoposicionamiento para dar valor añadido a los contenidos ofrecidos. Soluciones

TIC para ITS (sistemas de transporte inteligente), turismo y ocio, son las áreas beneficiarias de este tipo de plataformas móviles de distribución de contenidos contextualizados en base al posicionamiento.

Según estudios internacionales y proyectos anteriores en el campo del turismo, como [4] y [5] "El turista agradecerá una guía cultural contextualizada y siempre disponible a un precio razonable". Los primeros intentos están orientados al sector turista con una respuesta satisfactoria como muestra [6], donde se prueba que las tecnologías web han sido tradicionalmente bien recibidas por el sector.

Estos servicios para el turismo basados en tecnología de internet son básicamente:

- *Servicios estáticos en línea*. Los cuales, bajo consulta, proveen información sobre servicios ofrecidos por los proveedores (hoteles, ocio, transporte).
- *Servicios basados en tecnologías Web 2.0*. Estos servicios añaden opiniones de los turistas y destinos recomendados basándose en las preferencias del usuario.
- *Servicios proactivos de distribución de contenidos contextuales*. Estos servicios permiten a usuarios tener acceso a la información en cualquier momento y lugar, mejorando el servicio y centrándose en proveer a los usuarios sólo contenidos en los que estén interesados, como en [7]. Para el desarrollo de una plataforma turística que posea estas características (contenidos en movilidad y contextualizado), por ejemplo para el ámbito del turismo, es imprescindible la inclusión del concepto de movilidad en tales aplicaciones.

El fin del trabajo que aquí se presenta es proporcionar a los proveedores de servicios, proveedores de contenido y a los usuarios finales, una plataforma para editar y descargar contenido móvil basado en localización bajo suscripción. Este sistema, en el ámbito de turismo, ofrece un nuevo concepto: los folletos turísticos son accesibles desde cualquier lugar en cualquier momento, en formato electrónico y éstos solo contienen los contenidos que, a priori, le interesan al turista.

El sistema propuesto se ajusta a los requisitos de este sector porque esta plataforma es: (1) *inteligente y proactiva*, es decir, ofrece información dependiendo de las preferencias del usuario y de su posición, sin infraestructura adicional aparte de dispositivo móvil 3G; (2) *amistosa*, ya que presenta una interfaz fácil de usar, integrada con herramientas de mapas de Google, para usuario final y también para el servicio y los proveedores de contenido.; y (3) *móvil*, ya que es posible la configuración remota y la descarga esta optimizada para los terminales móviles.

III. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DE LA PLATAFORMA

Con el fin de describir las características de la plataforma, identificamos dos diferentes actores en el sistema. En primer lugar hay clientes que consumen los servicios de la plataforma utilizando un teléfono móvil, y en segundo lugar hay proveedores que alimentan los servicios con contenido. El sistema se basa en un modelo de suscripción, donde un cliente

puede suscribirse a un canal con un tema como "Deportes Extremos". Todo el contenido nuevo introducido en el canal por un proveedor cualquiera se descargará automáticamente en la aplicación de cliente del usuario.

Veamos el siguiente escenario: el usuario está interesado en diversos temas como deportes extremos, fútbol y noticias locales, por lo que él abre su aplicación de cliente en su teléfono móvil y se suscribe a los canales que le gusta. Una agencia local de TV inicia una sesión en el portal de publicación de contenido y carga al último partido de fútbol del domingo del equipo local. Automáticamente la aplicación cliente inicia la descarga de todos los archivos contenidos en los canales, pero de repente el usuario recibe una llamada telefónica y la aplicación se cierra, así que él puede mantener la llamada telefónica. Cuando termina la llamada, abre la aplicación de cliente y se reanuda la descarga exactamente en el punto donde se había interrumpido antes de la llamada telefónica. El usuario va a la sección de descargas finalizadas de la aplicación y se da cuenta que ha terminado de descargar el vídeo de fútbol del Domingo, por lo que es capaz de ver el video, mientras que el resto de las descargas se están ejecutando. Si el usuario no está interesado más en un canal, sólo tiene que darse de baja y no recibirá más contenido.

El proveedor de contenido es capaz de cargar todo tipo de archivos multimedia como vídeo, audio o imágenes, texto, archivos pdf, etc.

A. Descarga Transaccional

Una desventaja importante del uso de teléfonos móviles con conexión a internet es la baja velocidad de la transmisión de datos y la pobre cobertura de ancho de banda alta. Gracias a las descargas transaccionales, no importa si la conexión se interrumpe en medio de una descarga, porque se puede reanudar la descarga más adelante en el punto exacto donde se dejó por última vez. Esto es posible porque los archivos de contenido almacenados en la plataforma se dividen en trozos de menor tamaño, llamados "chunks". La plataforma es capaz de saber cuántos de estos fragmentos se han descargado en un momento por un cliente, por lo que se le puede enviar sólo las partes restantes del archivo de contenido.

B. Recodificación de Archivos Multimedia para Contenido Móvil Personalizado

La plataforma va a ofrecer archivos multimedia a los clientes, y por lo general serán de gran tamaño. A fin de ahorrar tráfico de transmisión de datos y recursos, la plataforma es capaz de servir un archivo multimedia personalizado al cliente que invoca la petición. Para ello, la plataforma reconoce las características específicas de teléfono móvil como el tamaño de pantalla y códecs de reproducción y le envía un archivo multimedia recodificado con la resolución de pantalla y un códec adecuado. Esto se realiza gracias a una gran base de datos de móviles donde los dispositivos están asociados a un user-agent único con sus especificaciones, cuando un cliente invoca una petición, su User-Agent está incrustado en la solicitud HTTP para que la plataforma pueda compararlo en su base de datos, y enviar el archivo adecuado. Si no se encuentra el user-agent del teléfono móvil, la

plataforma es capaz de leer datos del tamaño de la pantalla del dispositivo en lugar de buscar en la base de datos.

C. Sistema de Balanceo de Carga: Arquitectura de Almacenamiento de Archivos Distribuida

La arquitectura de la plataforma se explicará en otras secciones de este documento, pero es importante explicar que los archivos multimedia se almacenan en varios servidores, de manera que cuando un cliente invoca una petición de descarga la plataforma puede elegir el servidor adecuado para realizar la descarga, atendiendo a parámetros como, ancho de banda, la memoria libre o el uso de la CPU de los servidores. Gracias a esta función, la plataforma puede mantener un ambiente equilibrado de carga para tratar de ofrecer siempre la mayor calidad de servicio.

D. Gran Compatibilidad con Dispositivos Móviles

Se ha desarrollado una librería de código en varios lenguajes de programación como Java ME, Java, Windows Mobile, por lo que el cliente puede ser compatible con una gran cantidad de dispositivos, portátiles o no. Además la librería puede ser fácilmente portada a la nueva generación de sistemas operativos de teléfonos inteligentes como el iPhone OS o Android de Google.

IV. ARQUITECTURA Y DISEÑO TÉCNICO

A. Diseño de Arquitectónico de la Plataforma

Esta sección describe los componentes que integrarían una plataforma de distribución de contenidos transaccionales con las capacidades anteriormente descritas. Además se presenta el diseño de red que posibilita la conectividad entre componentes.

1) Topología cliente-servidor

Los servicios transaccionales más extendidos hoy en día son los sistemas P2P, sistemas de intercambio diseñados para la distribución masiva de un archivo de manera eficiente. Estos sistemas P2P generan más del 50 % del tráfico de la red global. El P2P en dispositivos móviles es una tecnología emergente y SUN tiene su propia plataforma llamada JXTA, basado en un protocolo de mensajes impulsados de XML.

En la actualidad la mayoría de los teléfonos móviles tienen capacidad limitada, como poca memoria, tiempo de proceso largo, los niveles de batería sensibles, etc. Utilizar archivos XML en un dispositivo móvil es una tarea dura que generalmente sobrecarga el sistema. Por lo tanto pensar en usar este tipo de plataforma en los teléfonos móviles de gama media del mercado actual no es una buena idea. Por esto, esta plataforma utiliza una topología de cliente-servidor que puede manejar el archivo de descarga sin problemas, de manera transaccional. La carga de archivos no será una característica del cliente móvil; en su lugar se utilizará un portal web. Desde este portal web de carga el administrador o el proveedor de contenido es capaz de cargar cualquier contenido multimedia.

2) Arquitectura centralizada

La plataforma la integran tres tipos de servidores diferentes: (a) *servidor principal*, quien administra la autenticación del usuario, servicios de descubrimiento de nuevos contenidos y la lógica de negocio como enrutar la solicitud de descarga a un determinado servidor de ficheros; (b) *servidor de ficheros*, que contiene todos los archivos del sistema y es un servidor ligero que sólo tiene una tarea que es responder a las solicitudes del servidor principal; y (c) *servidor de publicación de contenido*, el cual se ejecuta en un servidor web donde se aloja el portal de publicación y cuando se publica un nuevo archivo, éste se replica automáticamente en todos los servidores de ficheros.

Todos estos tipos de servidores pueden ser parte de una granja de servidores, por lo que podemos tener tres servidores principales, seis servidores de ficheros y un servidor de publicación trabajando juntos, por consiguiente la plataforma es fácilmente escalable.

El sistema se basa en una arquitectura centralizada, de esta manera el servidor principal actúa como un "Gateway" que recibe todas las solicitudes de los teléfonos móviles. La centralización de las conexiones (Fig. 1), le otorga las siguientes características: (a) un control preciso de todas las solicitudes; (b) un sólo punto central para facilitar las tareas de tarificación; y (c) seguridad.

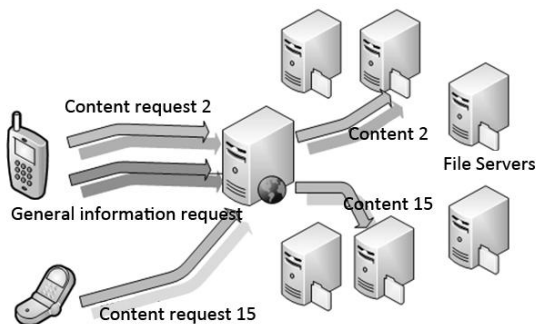


Figure 1. Arquitectura centralizada

3) *Arquitectura de red*

Esta sección describe brevemente la arquitectura de red de la plataforma (Fig. 2), donde podemos encontrar las siguientes entidades: (a) *servidor principal*; (b) *servidor de ficheros*; (c) *servidor de publicación*; y (d) *dispositivos móviles*.

Así, tenemos un portal web implementado en un servidor JBoss responsable de la publicación de nuevos contenidos por parte de un proveedor privado o público. En este portal web el proveedor puede administrar sus canales y temas, así como cargar contenido multimedia.

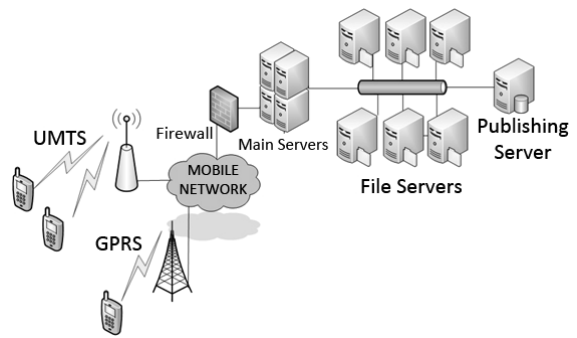


Figure 2. Esquema de la arquitectura de red

Este contenido multimedia automáticamente se distribuye a través de todos los servidores de ficheros que se están ejecutando un servidor de JBoss Remoting personalizado. Estos servidores de ficheros atienden las peticiones formuladas por el servidor principal, que también se está ejecutando en un servidor de aplicaciones JBoss.

Los clientes de teléfono móvil realizan solicitudes al servidor principal para descargar o administrar la configuración de la aplicación móvil.

B. *Interacción Móvil-Servidor*

Esta sección describe la interacción entre el dispositivo móvil del usuario y los servidores de la plataforma. Con el fin de obtener una comunicación rápida y segura hemos diseñado un protocolo ligero de mensajes simples capaz de materializar la siguiente funcionalidad:

- 1) *Descubrir los contenidos de interés para un usuario.* Es decir, el servidor es responsable de saber el contenido multimedia disponible para un usuario específico (aquel para el que está suscrito) y servirselo.
- 2) *Identificar el dispositivo móvil y sus especificaciones.* Debido a que la plataforma es capaz de proveer contenido personalizado según las especificaciones de un dispositivo móvil, el protocolo debe ser capaz de enviar la información necesaria hacia el servidor para su identificación.

3) *Envío transaccional de archivos.* Una de las principales características de la plataforma es la capacidad de descargar el contenido multimedia de forma transaccional, esto quiere decir que el servidor es capaz de enviar cualquier parte del archivo, sin importar el orden o cuándo se envía esa parte.

A fin de liberar al servidor principal de manejar grandes volúmenes de datos, toda la información vinculada a la situación de una descarga, como los fragmentos que no han sido descargado, se almacena en el dispositivo móvil, por lo que podemos garantizar que el servidor principal tiene la carga mínima para atender a todas las peticiones realizadas por los dispositivos móviles.

El ciclo de vida básico de la interacción entre el dispositivo móvil y el servidor es el siguiente:

- 1) *Negociación.* El dispositivo móvil solicita al servidor si está despierto, y si es capaz de atender su solicitud.

2) *Identificación del usuario.* El usuario comienza su sesión enviando sus datos de inicio de sesión: nombre de usuario y contraseña.

3) *Solicitud de lista de archivos.* Justo después de iniciar la sesión, el servidor identifica el modelo de dispositivo móvil y genera una lista personalizada de contenido disponible para ese dispositivo móvil específico.

4) *Solicitud de información de archivo.* Con la lista de los archivos generada, el siguiente paso es obtener información sobre el archivo que se va a descargar.

5) *Solicitud de "chunk".* El cliente solicita la descarga de un "chunk" del archivo. Si el archivo no ha sido totalmente descargado, el cliente pide una vez más la información de archivo. Pero si el archivo está totalmente descargado le pregunta sobre el siguiente archivo de la lista.

Como dijimos anteriormente, una de las principales características de la plataforma es la capacidad de ofrecer contenido personalizado según las especificaciones y modelo del dispositivo móvil. Para llevar a cabo esta identificación, el dispositivo móvil envía su User-Agent, esto es una cadena de texto única que identifica de forma unívoca el teléfono móvil. Pero puede haber situaciones donde no se puede identificar el teléfono móvil. En estos casos la plataforma tiene un mecanismo alternativo para ofrecer contenido multimedia personalizado: si el agente de usuario no se reconoce, el teléfono móvil es capaz de enviar su resolución de pantalla, por lo que la plataforma le puede ofrecer la versión más adecuada del archivo.

C. Protocolo de Comunicación Ligero

El protocolo de transporte usado para las comunicaciones es http. El motivo es que es un estándar, tiene herramientas de conexiones seguras, y puede funcionar a través de firewalls y servidores proxy.

Sobre el protocolo http, el protocolo de capa de aplicación ha sido desarrollado usando servlets personalizados y EJB para asistir a las solicitudes del cliente móvil. Los servicios Web es otra buena opción porque tiene muchas ventajas como la estandarización de las comunicaciones y un fácil proceso de desarrollo, pero como hemos descrito antes, tiene un fallo importante; funciona con archivos XML y los dispositivos móviles no se desenvuelven bien con ellos porque requieren demasiado tiempo de proceso.

Existen varios mensajes que forman parte de nuestro protocolo de comunicación ligero. Para atender a éstos hemos desarrollado un servlet por cada mensaje que tiene que ser enviado. Trabajar con servlets es una tarea fácil, que implica el uso de conexiones http estándar que disponen de implementaciones en prácticamente todos los lenguajes de programación.

El cliente móvil envía distintos tipos de datos al servidor, como cadenas de texto, números, fechas o datos binarios. Toda esta información tiene que ser serializada a texto que puede ser interpretado por los servlets, excepto para los "chunks" de los archivos, que se envían en datos binarios sin formato. Por lo

tanto antes de cualquier comunicación la información tiene que ser serializada en el origen y des-serializada en el destino.

D. Librería de Descarga para Dispositivos Móviles

Con el fin de que la plataforma se pueda utilizar en un gran número de dispositivos móviles, se ha desarrollado una librería de código que puede ser utilizada por cualquier aplicación de cliente de terceros. De esta forma, cualquier persona puede hacer su propia aplicación de cliente y utilizar la plataforma de descarga. Esta librería ha sido codificada en tres lenguajes de programación diferentes, J2ME, J2SE y Windows Mobile; de esta manera la mayor parte de los dispositivos móviles en el mercado están soportados.

La funcionalidad de esta librería se resume en tres tareas:

1) *Comunicación con el servidor.* Como se ha mencionado en la sección previa, aquí es donde se implementa el protocolo de comunicación ligero. Gracias a ello, la aplicación cliente puede "hablar" con el servidor, autenticar, solicitar nuevos archivos y descargar "chunks".

2) *Gestión de las descargas.* Este módulo es capaz de realizar las siguientes tareas: (a) descargar contenidos en diferentes sesiones; (b) iniciar/reanudar la descarga cuando el usuario lo desea; (c) recuperar la conexión después de una caída del servidor o pérdida de conexión; (d) descargar simultáneamente varios archivos; (e) mantener el estado de la descarga; (f) solicitar "chunks" de archivo, sabiendo cuáles se han descargado anteriormente; (g) gestionar errores en el proceso de descarga; (h) obtener las especificaciones técnicas del dispositivo móvil.

3) *Almacenamiento de archivos.* Primero la aplicación cliente debe ser capaz de almacenar los fragmentos descargados en una carpeta temporal, así como la información de archivo, y en segundo lugar debe ser capaz de reconstruir el archivo y guardarlo en su destino final cuando todos los fragmentos se han descargado.

Estas funcionalidades se implementan en la librería de código y para poder utilizarlas, la aplicación cliente debe implementar algunas interfaces definidas por la librería. Estas interfaces son responsables de alertar a la aplicación cuando se ha producido un error, notificar de cualquier situación rara, registro de eventos en un archivo de registro y generar excepciones personalizadas.

E. Aplicación de Cliente Móvil

Usando la librería de descarga móvil hemos desarrollado una aplicación de cliente de J2ME completamente funcional, la cual ya ha sido probada por usuarios reales. Con esta aplicación el usuario final puede hacer todas las tareas que se describen en la sección de funcionalidad de plataforma de este artículo. Las capacidades fundamentales de esta aplicación cliente para dispositivo móvil son: (1) suscribirse/cancelar la suscripción a canales de contenido; (2) descarga transaccional automática de contenido; (3) estado de las descargas y el tráfico de red; (4) administración del contenido descargado: eliminar, mover; (5) reproducción del contenido descargado: mp3, videos e

imágenes; y (6) configuración del perfil del usuario: nombre de usuario, contraseña y preferencias.

V. INTEGRACIÓN CON ITS

Una gran ventaja de la plataforma descrita, es la facilidad para portar la tecnología hacia otras necesidades de mercado, a través del desarrollo de nuevos servicios. Uno de los muchos nuevos servicios que pueden implementarse es la información contextual al pasajero. Usando el dispositivo GPS del teléfono móvil, el sistema es capaz de ofrecer contenido turístico cerca de la posición geográfica del usuario. Así que cuando un turista está cerca de un lugar interesante, recibirá una notificación diciéndole que hay contenido multimedia disponible de ese lugar, como un vídeo, imágenes o historia.

Para ello el sistema debe ser actualizado para soportar y distribuir contenidos contextualizados. Esto se hace asignando coordenadas GPS y un rango de acción (expresado en metros) a los contenidos multimedia cargados por el proveedor utilizando un mapa interactivo como el que se muestra en Fig. 3.

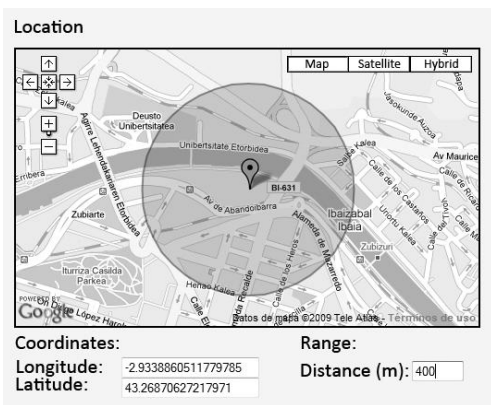


Figure 3. Carga de contenido de contextual

En la fecha en la que este artículo está siendo escrito toda la lógica de negocio del servidor ya ha sido desarrollada y También se ha desarrollado el servicio para descubrir el contenido disponible para un usuario dentro de su posición en la parte del servidor. Así que en el futuro próximo, la principal tarea es actualizar el cliente del teléfono móvil para que soporte el contenido contextualizado. Para poder hacerlo la aplicación debe ser capaz de enviar su posición, en forma de coordenadas GPS y recibir notificaciones sobre nuevo contenido disponible. Otra característica interesante es la implementación de un sistema de votación, por lo que el cliente podría valorar el contenido que ha descargado.

VI. CONCLUSIONES

En este artículo se han explorado las posibilidades de las nuevas tecnologías multimedia móviles usadas en combinación con los avances en soluciones de localización para la prestación de servicios de distribución de información y entretenimiento basados en contenidos multimedia móviles contextualizados. Para explorar tales posibilidades: (1) se ha desarrollado una plataforma inteligente para la distribución de contenidos bajo demanda utilizando terminales móviles, y (2) ahora dicha plataforma está siendo migrada a un entorno de movilidad

(escenario de transporte) donde puede considerarse el contexto del usuario (ubicación, destino deseado, preferencias y así sucesivamente) con el fin de saber qué contenido tiene que ser proporcionado de una manera proactiva.

El resultado de este trabajo será una plataforma innovadora para la prestación proactiva de contenidos multimedia móviles contextualizados en base al perfil del usuario. Así, incluye características muy avanzadas como la descarga transaccional de contenidos, la re-codificación de archivos multimedia para la personalización del contenido al dispositivo móvil, una gran compatibilidad de la aplicación cliente con los dispositivos móviles, el almacenamiento distribuido de los contenidos y un sistema de balanceo de carga.

Esta plataforma tendrá una amplia gama de aplicaciones en la industria del turismo y entretenimiento (publicidad). En ese sentido y con el fin de validar la plataforma, se está elaborando un servicio piloto para proporcionar información contextual a pasajeros o turistas. Usando el dispositivo GPS del teléfono móvil, el sistema es capaz de ofrecer contenido al pasajero o turista que se encuentra cerca de su posición geográfica. Cuando un turista está cerca de un lugar interesante, recibirá una notificación diciéndole que hay contenido multimedia disponible de este lugar, como un vídeo, imágenes o historia. Esto se hace mediante la asignación de coordenadas GPS al contenido multimedia cargado por el proveedor mediante un mapa interactivo. Hasta ahora toda la lógica de negocio de la parte servidora del servicio de prueba ya ha sido desarrollada. En este momento nuestros esfuerzos se centran en el desarrollo del cliente del teléfono móvil que soporte este contenido contextualizado.

REFERENCES

- [1] H. Harroud, and A. Karmouch, "Policy Based Context-aware Agent Framework to Support Users Mobility". In: *Proceedings of the IEEE Advanced Industrial Conference on Telecommunications/Service Assurance with Partial and Intermittent Resources Conference / ELearning on Telecommunications Workshop*, Lisbon, Portugal 17-20 July 2005.
- [2] OpenWave home page, 2010. Faqs Download Fun. http://developer.openwave.com/dvl/support/faqs/faq_download_fun.htm
- [3] Content Delivery, 2006 http://www.thewirelessfaq.com/content_delivery
- [4] F. Nakamura, A. Fujiwara, and K. Sato, "Analysis of the impact of providing multi-modal information on travel behaviour," In: *7th ITS World Congress*. Italy, Turin 6-9 November, 2000.
- [5] S. Carro, et. al., "D1.2: Leisure related content and services on multimedia support: the Future," European project: Mobiguideing, Telefónica I+D, 2003. <http://www.mobiguideing.com/documents.php>
- [6] D. Martínez, N. Ruíz, P. Vera, and L. Alcántara, "Multimedia platform for mobile tourist guidance and services in the cities of Úbeda and Baeza (Spain)". In: *International Conference on Wireless Information Networks and Systems*. Winsys 2009, Italy, Milan 7-10 July, 2009.
- [7] G. Kakaletis, D. Varoutas, D. Katsianis, T. Spicopoulos, and G. Kouvas, "Designing and Implementing an Open Infrastructure for Location-Based, Tourism-Related Content Delivery". *Wireless Personal Communications* (30), 2004, pp.153-165.