Vídeos de pago en Internet

Internet pay-per-view videos

J. Domigo, A. Martínez-Ballesté y F. Sebé

Resumen

Se espera que próximamente lleguen nuevas tecnologías de comunicación móvil. Estas tecnologías permitirán servicios de transmisión de vídeo: emisión de noticias, videoconferencia, canales de noticias, etc. Los proveedores de servicio quizá deseen que los clientes paguen por los contenidos emitidos. Este artículo presenta el prototipo de un servicio de distribución de vídeos de pago a través de Internet, que es la base del proyecto "STREAMOBILE" TIC2001-0633-C03. Los contenidos se distribuyen mediante *streaming* y se usa un sistema de micropagos, con lo cual los vídeos no se pagan por adelantado y en su totalidad, sino que se van pagando conforme se van recibiendo.

Palabras clave: Multimedia, distribución de vídeo, *pay-per-view*, micropagos, red de área local inalámbrica, PDA

Summary

New mobile communication technologies are expected to be broadly available in the near future. Those technologies will enable new services involving video transmissions: news broadcasting, videoconferencing, movie channels, etc. Service providers are likely to want the customer to pay for contents being delivered. This paper presents the prototype of a pay-per-view video distribution system over the Internet which is the basis of the "STREAMOBILE" TIC2001-0633-C03 project. Contents are streamed and a micropayment scheme is used so that contents are not paid for in advance, but as they are being received by the customer.

Keywords: Multimedia, video streaming, pay-per-view, micropayments, payword, wireless LAN, PDA

"STREAMOBILE" es un proyecto MCyT que pretende diseñar un prototipo para estos servicios de *pay-per-view*, permitiendo evaluar la viabilidad de un sistema de este tipo a gran escala

1.- Introducción

En breve llegarán tecnologías de comunicación móvil (UMTS, WLAN, etc.) sobre las cuales será viable implementar servicios que incluyan la transmisión de vídeo: servicios de noticias, videoconferencias, películas, etc. Dispositivos móviles como PDAs y teléfonos celulares dotados de pantalla en color y alta resolución son aptos para usar estos servicios y, por consiguiente, aparecerán nuevos mercados en materia de *pay-per-view*.

La aparición de este nuevo entorno comercial es una oportunidad para desarrollar un nuevo método de pago: en lugar de pagar por anticipado por la totalidad de un contenido, ir pagando conforme se va viendo el vídeo (concepto de *pay-as-you-watch*) [1]. Esto puede llevarse a cabo con el uso de una infraestructura de micropagos [2].

"STREAMOBILE" es un proyecto MCyT que pretende diseñar un prototipo para estos servicios de *pay-per-view*, permitiendo evaluar la viabilidad de un sistema de este tipo a gran escala. El proyecto también trabaja en implantar un sistema de detección de copias a base de *fingerprinting* [3] en las copias vendidas. Los algoritmos de *fingerprinting* usados han sido desarrollados por nuestro grupo dentro del proyecto europeo "CO-ORTHOGONAL CODES" [4, 5, 6].

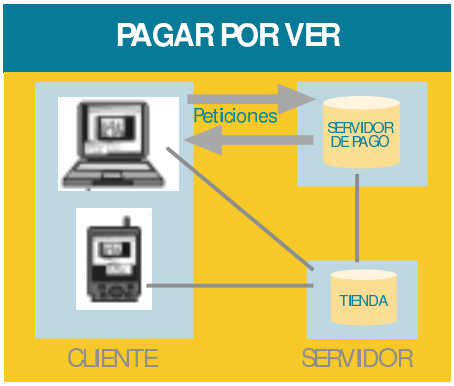
2.- Pagar por ver

En la televisión de pago, el contenido se paga antes de verlo. Aparte de una tarifa mínima al mes (cuota básica, normalmente de precio elevado), para ciertos eventos debe pagarse otra suma de dinero. El diente paga por la totalidad del contenido.

En "STREAMOBILE", los pagos se realizan frecuentemente (cada *t* segundos, cada *n* tramas, etc.) y estos pagos serán de pequeñas cantidades. Al tratarse de pequeños importes, deben utilizarse sistemas de micropagos. El propósito de los micropagos es disminuir considerablemente el coste (económico, de tiempo y de almacenamiento) de generación, transmisión y verificación de un pago electrónico. De este modo, se consigue que el coste de la transacción sea considerablemente menor que el precio del bien adquirido (precios tan pequeños como céntimos de € o menos, como por ejemplo una consulta a un buscador, unos segundos de vídeo, una noticia en un periódico digital, etc.)

En "STREAMOBILE", los pagos se realizan frecuentemente y en pequeñas cantidades utilizándose sistemas de micropagos con el fin de disminuir considerablemente el coste de generación, transmisión y verificación de un pago electrónico

En concreto utilizamos *PayWord* [7] por las siguientes razones:



- Las monedas (en micropagos se suelen llamar cupones) son valores *hash* [8]. Estas operaciones podrán hacerse de forma rápida en un dispositivo móvil.
- Las monedas son generadas por los usuarios (se libra a una única entidad de emitir millones de monedas para miles de usuarios potenciales).
- La validación de monedas también es rápida. El recolector de monedas sólo debe quedarse con la última moneda recibida de cada cliente para verificar la siguiente moneda. Esto evita que el recolector de pagos deba tener gran cantidad de memoria para guardar las monedas.
- Esta última moneda también sirve para que el vendedor cobre del banco el equivalente a todas las monedas recogidas anteriormente.
- En *PayWord,* el control de gasto múltiple de una moneda va implícito en la verificación de la propia moneda.

3.- Prototipo "STREAMOBILE"

El sistema se compone de un servidor y varios clientes (portátiles, PDAs, teléfonos celulares, etc.).

En el cliente hay un reproductor de vídeo y un programa llamado cartera. En la parte servidor encontramos uno o varios servidores de contenidos de pago y un único software llamado tienda (recolector de monedas), que hará de intermediario entre proveedores de vídeos de pago y clientes (la cartera de los clientes).

Se define un protocolo entre estas partes mediante el cual sólo se reciben fragmentos de vídeo si se ha pagado por ellos.

3.1.- Componentes

Como se ha apuntado anteriormente, el cliente ejecuta un software llamado cartera cuya función es generar y mandar cupones al recolector de monedas. Está implementada en lenguaje Java, de modo que puede ejecutarse en entornos Pocket PC, Linux o Windows. El cliente también debe disponer de un reproductor de vídeo capaz de funcionar en modo *streaming*.

En caso de que un cliente no pague, el vídeo se quedará en pausa en su reproductor

El servidor de vídeos de pago se ha programado en lenguaje C y funciona bajo Linux usando el protocolo HTTP. Se ejecuta en un PC de sobremesa junto a un servidor Apache, donde se encuentra el portal web de los vídeos de pago. A efectos de emular los comportamientos de, por ejemplo, un entorno GPRS, el servidor de vídeo puede emitir los paquetes a una tasa concreta. De hecho, también se pedirá un pago a cada cierto número de KB (véase 3.3).

3.2.- Interfaz de comunicación

El prototipo funciona sobre un sistema de red inalámbrica.

El software tienda y los servidores de contenido abren entre sí un canal seguro de comunicaciones. En cuanto se conecte un cliente, se establece también un canal cifrado por el cual circularán las monedas y los mensajes de recibo.

3.3.- Sesión

El cliente se registra al sistema (tienda *T*). En una implementación real se mandará un certificado (firmado por el banco del cliente) con el cual la tienda puede confiar en el cliente. El cliente genera cupones *PayWord* para gastar. Cuando el cliente *C* quiera ver un vídeo del proveedor *P* hace clic en el enlace del vídeo y empieza un proceso de múltiples peticiones de pago.

- El servidor de vídeos de pago P detecta una petición proveniente de la IP del cliente *C* (IP_C).
- *P* comunica a *T* que el cliente IP_C debe efectuar un pago.
- *T* manda a *C* una petición de pago, con lo cual la cartera del cliente *C* mandará a *T* un cupón *PayWord*. Esta comunicación tiene lugar a través de un canal seguro.
- Una vez *T* tenga el cupón y éste se verifique, *T* mandará a *P* un comprobante de pago, por el canal seguro.
- *P* mandará *n* KBytes de datos de vídeo hacia IP_C.
- También manda un mensaje a *C* para que éste elimine el cupón de la cartera.

Esta operación deberá hacerse unas pocas veces hasta que en el *buffer* del cliente haya suficientes datos como para empezar la reproducción.

En caso de que un cliente no pague, el vídeo se quedará en pausa en su reproductor. Se establecen *time outs* para controlar sesiones colgadas. Lo mismo pasará si el cliente manda monedas no válidas (ya usadas, por ejemplo).

La tienda se encargará, por ejemplo una vez al mes, de cobrar de los clientes y pagar a los proveedores (habrá reunido cantidades suficientemente grandes en cuentas de unos y otros para saldar usando pagos electrónicos convencionales[1]).

4.- Conclusiones y trabajo futuro

Se ha presentado el prototipo de un sistema de vídeos de pago a través de Internet. El prototipo funciona en un PDA y en ordenadores de sobremesa. Se está trabajando en estudiar el rendimiento

1 Llamados macropagos, por contraposición a los micropagos.

para miles de clientes potenciales, los cuales crearían un cuello de botella en el recolector de monedas. Deberá preverse la existencia de una red de tiendas para poder atender a distintos clientes de forma distribuida. Para el pago de vídeos en directo se está trabajando en desarrollar un sistema eficiente de micropagos para entornos multicast [9].

En estos momentos el desarrollo del prototipo se encuentra en la fase de implementación del cliente en un teléfono móvil de capacidades multimedia avanzadas. Paralelamente se está programando un servidor de vídeo de pago que siga protocolos más específicos para la transmisión de vídeo.

La implantación de este sistema a gran escala podrá presentar problemas más allá de la tecnología: empresas financieras, proveedores de contenido, comunidades de prueba, etc., son elementos tan importantes a tener en cuenta como el desarrollo de un software o la mejora de un hardware.

Aun así, los servicios de vídeo se harán populares en pocos años, tan pronto como tecnologías como WLAN, UMTS e I-mode [10] empiecen a extenderse por el territorio.

5.- Referencias

[1] J. Domingo-Ferrer y Antoni Martínez-Ballesté, "STREAMOBILE: Pay-per-View Video Streaming to Mobile Devices Over the Internet" en *Proceedings of DEXA2002*. Los Alamitos CA: IEEE Computer Society, pp. 418-422, 2002.

[2] R. Oppliger, *Security Technologies for the World Wide Web*. Norwood MA: Artech House, 2000.

[3] S. Katzenbeisser, F. A. P. Petitcolas (eds.), *Information Hiding: Techniques for stenography and digital watermarking*. Norwood MA: Artech House, 2000.

[4] F. Sebé y J. Domingo-Ferrer, "Scattering codes to implement a short 3-secure fingerprinting for copyright protection" en *Electronics Letters*, vol. 38, no. 17, pp. 958, Agosto 2002.

[5] F. Sebé y J. Domingo-Ferrer, "Oblivious Image Watermarking Robust against Scaling and Geometric Distortions" en *Information Security LNCS 2200*, Springer, pp. 420-432, 2001.

[6] F. Sebé y J. Domingo-Ferrer, "Short 3-Secure Fingerprinting Codes for Copyright Protection" en *Information Security and Privacy LNCS 2384*, Springer, pp. 316-327, 2002.

[7] Ronald L. Rivest y Adi Shamir. "PayWord and MicroMint: two simple micropayment schemes", Technical Report, MIT LCS, Nov. 1995.

[8] B. Schneier, *Applied Cryptography*. New York: Wiley, 1996.

[9] J. Domingo-Ferrer, F. Sebé y Antoni Martínez-Ballesté, "MICROCAST: Smart Card Based (Micro)Pay-per-view for Multicast Services", en *CARDIS 2002*. IFIP/USENIX, 2002 (en prensa).

[10] http://www.nttdocomo.co.jp/english/index.shtml

Josep Domingo-Ferrer, Antoni Martínez-Ballesté
(jdomingo@etse.urv.es) (anmartin@etse.urv.es)
Francesc Sebé
(fsebe@etse.urv.es)
Grupo de Investigación CRISES
DEIM, Escola Tècnica Superior d'Enginyeria- URV

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el proyecto MCyT 2001-0633-C01 "STREAMOBILE", por el fondo FEDER y por la Comisión Europea, bajo el proyecto IST-2001-32012 "CO-ORTHOGONAL CODES".