

RESUMEN

Hoy en día, estamos asistiendo a un cambio de paradigma en cuanto al consumo de contenidos multimedia. Nuevas experiencias multimedia compartidas están cobrando impulso, permitiendo el consumo simultáneo de contenidos multimedia por parte de múltiples usuarios distribuidos en red, a la vez que interactúan mediante servicios de chat (ya sea texto, audio o video). Casos de uso relevantes son, por ejemplo, la TV Social, juegos en red multi-jugador o servicios de audio/video conferencia en grupo.

Sin embargo, proporcionar de manera satisfactoria dichos servicios multimedia compartidos supone una serie de desafíos. En particular, un reto clave es conseguir la sincronización simultánea de los procesos de reproducción en cada uno de los receptores involucrados, lo que se conoce como Sincronización Multimedia Inter-Destinataria (Inter-Destination Multimedia Synchronization, IDMS).

En esta Tesis se presenta una solución de IDMS inter-operable, adaptativa y precisa, basada en la extensión de las funcionalidades de los protocolos estándar RTP/RTCP (RFC 3550). En concreto, dos nuevos mensajes RTCP se han definido para intercambiar información necesaria para conseguir IDMS. Dichas extensiones del protocolo RTCP se han estandarizado en el seno del IETF, en la RFC 7272. Además, se han diseñado mecanismos novedosos, aunque compatibles con los estándares existentes, para el envío de mensajes RTCP de manera inmediata y basada en eventos, con el objetivo de mejorar las prestaciones en cuanto a interactividad, flexibilidad, dinamismo y precisión en servicios multimedia que requieren IDMS.

La solución de IDMS diseñada se basa en el uso de relojes globales (p.ej., utilizando NTP) y puede adoptar diferentes esquemas arquitecturales (centralizados y distribuidos) para intercambiar los mensajes RTCP definidos. Esto permite proporcionar IDMS de manera eficiente en un gran variedad de escenarios y aplicaciones, con distintos requisitos (p.ej., interactividad, escalabilidad, robustez...) y recursos disponibles (p.ej., ancho de banda, retardos, soporte de multicast...). Asimismo, también se han incorporado varios algoritmos de monitorización y control, tales como estrategias dinámicas para la selección de la referencia maestra para la sincronización, así como mecanismos de tolerancia a fallos. Además, se ha diseñado una técnica novedosa de ajuste suavizado de la tasa

de reproducción (Adaptive Media Playout or AMP), dentro de rangos tolerables, cada vez que se detectan asincronías superiores a umbrales pre-establecidos.

Se han implementado prototipos de la solución de IDMS tanto en una plataforma de simulación como en una real. Las pruebas de evaluación muestran el comportamiento consistente y el rendimiento satisfactorio de cada uno de los componentes diseñados (p.ej., protocolos, esquemas arquitecturales, políticas de selección de la referencia maestra, técnicas de ajuste...). Asimismo, se proporcionan resultados comparativos para las diferentes alternativas de cada uno de dichos componentes. En general, los resultados obtenidos demuestran la capacidad de la solución de IDMS de mantener, de manera simultánea e independiente, un estado de sincronización global (por debajo de límites permisibles) en diferentes grupos lógicos de usuarios, al mismo tiempo que se minimizan discontinuidades molestas en los procesos de reproducción y apenas incrementando la sobrecarga de tráfico de red y computacional.