

## RESUM

Avui en dia, estem assistint a un canvi de paradigma pel que fa al consum de continguts multimèdia. Noves experiències multimèdia compartides estan cobrant impuls, permetent el consum simultani de continguts multimèdia per part de múltiples usuaris distribuïts en xarxa, alhora que interactuen mitjançant serveis de xat (ja siga text, àudio o vídeo). Casos d'ús rellevants són, per exemple, la TV Social, jocs en xarxa multi-jugador o serveis d'àudio/video conferència en grup.

No obstant això, proporcionar de manera satisfactòria aquests serveis multimèdia compartits suposa una sèrie de desafiaments. En particular, un repte clau és aconseguir la sincronització simultània dels processos de reproducció en cadascun dels receptors involucrats, el que es coneix com a Sincronització Multimèdia Inter-Destinatari (Inter-Destination Multimedia Synchronization, IDMS).

En aquesta Tesi es presenta una solució d'IDMS inter-operable, adaptativa i precisa, basada en l'extensió de les funcionalitats dels protocols estàndard RTP/RTCP (RFC 3550). En concret, dos nous missatges RTCP s'han definit per a intercanviar informació necessària per aconseguir IDMS. Aquestes extensions del protocol RTCP s'han estandarditzat en el si de l'IETF, en la RFC 7272. A més, s'han dissenyat mecanismes innovadors, encara que compatibles amb els estàndards existents, per a l'enviament de missatges RTCP de manera immediata i basada en esdeveniments, amb l'objectiu de millorar les prestacions en quant a interactivitat, flexibilitat, dinamisme i precisió en serveis multimèdia que requereixen IDMS.

La solució d'IDMS dissenyada es basa en l'ús de rellotges globals (p.ex., utilitzant NTP) i pot adoptar diferents esquemes arquitecturals (centralitzats i distribuïts) per a intercanviar els missatges RTCP definits per a IDMS. Això permet proporcionar IDMS de manera eficient en un gran varietat d'escenaris i aplicacions, amb diferents requisits (p.ex., interactivitat, escalabilitat, robustesa...) i recursos disponibles (p.ex., ample de banda, retards, suport de multicast...). Així mateix, diversos algorismes de monitorització i control, com ara estratègies dinàmiques per a la selecció de la referència mestra per a la sincronització i mecanismes de tolerància a fallades, s'han afegit. A més, s'ha dissenyat una tècnica innovadora d'ajust suavitzat de la velocitat de reproducció (Adaptive Media Playout or AMP), dintre de marges tolerables, cada vegada que es detecten asincronies superiors a límits pre-establerts.

S'han implementat prototips de la solució d'IDMS, tant en una plataforma de simulació com en una real. Les proves d'avaluació mostren el comportament consistent i el rendiment satisfactori de cadascun dels components dissenyats (p.ex., protocols, esquemes arquitecturals, polítiques de selecció de la referència mestra, tècniques d'ajust...). Així mateix, es proporcionen resultats comparatius per a les diferents alternatives de cadascun dels components dissenyats. En general, els resultats obtinguts demostren la capacitat de la solució d'IDMS per a mantenir, de manera simultània i independent, un estat de sincronització global (per sota de límits permissibles) en diferents grups lògics d'usuaris, a la vegada que es minimitzen discontinuïtats molestes en els processos de reproducció, així com incrementant molt poc la sobrecàrrega de tràfic de xarxa i computacional.