

Lunedì 10-07-2006

Streaming e video e-mail al microscopio

Servizi di nuova generazione. La parola all'esperto

In occasione dell'aggiornamento delle reti per adeguarsi al passaggio dal 2,5G al 3G, gli operatori di telefonia mobile sono interessati a rendere disponibili nuovi servizi video, un'opportunità per aumentare il fatturato medio per utente (il cosiddetto ARPU, Average Revenue Per User). Servizi video evoluti, come video chiamate in tempo reale, video mail, video-on-demand e video interattivi rappresentano delle opportunità nuove che non potevano essere sfruttate con le reti mobili delle generazioni precedenti. Ma, come spesso capita con le nuove tecnologie o nei bruschi passaggi da una generazione a quella successiva, i nuovi servizi creano notevoli complessità operative e problemi tecnici che in passato non esistevano, come ad esempio i tempi di setup della chiamata, la sincronizzazione tra audio e video e la perdita di qualità del segnale video.

Questo breve articolo analizza l'architettura e le tecnologie alla base di questi servizi e illustra alcune delle tecnologie sviluppate per risolvere questi problemi.

VIDEO E-MAIL

La videotelefonazione permette agli utenti 3G di sfruttare i vantaggi dei sistemi di comunicazione di prossima generazione e dà la possibilità di condividere anche visivamente i momenti importanti della vita. La video mail completa, in un certo senso, è la possibilità di effettuare delle normali video chiamate, anche quando l'interlocutore non può rispondere al telefono. Gli operatori mobili considerano la video mail una **estensione dell'attuale servizio di voice mail** e la stanno proponendo ovunque sia disponibile una rete 3G. Questo servizio può essere personalizzato con messaggi di benvenuto, brevi video di saluto registrati da personaggi famosi e con altri effetti video innovativi che gli operatori di telefonia mobile possono utilizzare per catturare **particolari gruppi di utenti** come i giovani o i professionisti.

L'**architettura di un sistema** di video mail è molto **simile** a quella utilizzata per il voice mail. La video mail può essere considerata, dai fornitori di sistema, un ampliamento o un upgrade dell'attuale sistema di voice mail.

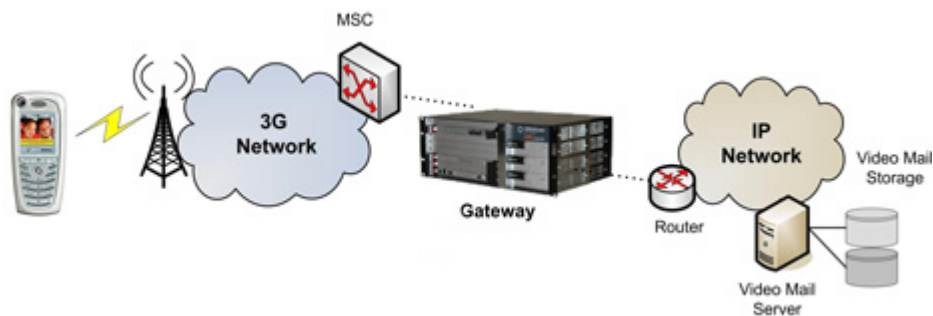


Figura 1: tipica configurazione di rete per un sistema di video mail

La video mail funziona in modo del tutto simile a una normale voice mail. Quando l'utente chiamato non è disponibile, **il chiamante viene indirizzato** al sistema di video mail. Riceve un video messaggio di saluto personalizzato che gli chiede di registrare il suo video messaggio, normalmente memorizzato in formato compresso nel sistema di video mail.

VIDEO STREAMING

Lo streaming, cioè l'invio in tempo reale su reti wireless di **flussi video** dal vivo o preregistrati, è un servizio che ha avuto una notevole diffusione negli ultimi anni. È stato adottato con entusiasmo dagli operatori di telefonia mobile che lo considerano molto importante per generare fatturato. Le applicazioni tipiche sono la **trasmissione di programmi TV dal vivo o registrati**, contenuti video in tempo reale sulla situazione del traffico o sulle condizioni meteorologiche, applicazioni per la sicurezza e sorveglianza, portali di intrattenimento e molto altro ancora.

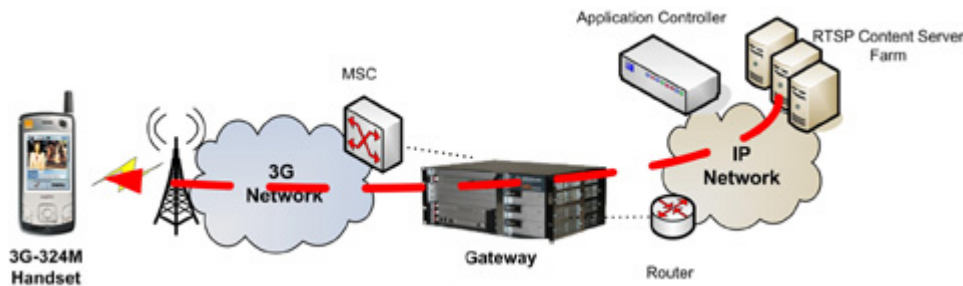


Figura 2: tipica configurazione di rete per applicazioni streaming

Normalmente, per inviare dei contenuti in streaming nelle **reti 2 e 2.5G** vengono utilizzati **servizi PSS** (packet switched services, commutazione di pacchetto). Il parametro di QoS (qualità del servizio) varia molto in base alla capacità e al carico sulla rete e ad altri fattori. Con l'avvento delle **reti 3G** e delle relative applicazioni, gli operatori di telefonia mobile usano sempre più **servizi di tipo CSS** (circuit switched services, a commutazione di circuito) per la video telefonia in tempo reale. L'invio di flussi video streaming con la tecnica CSS offre notevoli vantaggi rispetto alla tecnologia a pacchetto. Il principale è la garanzia della continuità della qualità del servizio grazie alla **trasmissione sincrona a 64Kbps**. Altri vantaggi sono la possibilità di accedere facilmente a funzioni **Dial-a-clip** (richiedere un clip telefonando al numero stabilito) o una maggiore facilità di fatturazione dei servizi a valore aggiunto. Per queste applicazioni di norma viene impiegato un server per la memorizzazione e l'invio del contenuto in streaming, controllato tramite **protocollo RTSP**.

GATEWAY VIDEO MULTIMEDIALE

Come illustrato dalla configurazione di rete presentata in figura, il gateway multimediale è un elemento importante nell'implementazione dei servizi di video mail e di video streaming. I gateway video eseguono le operazioni di **invio del segnale e transcodifica** tra l'abbonato 3G e le piattaforme di video mail o streaming.

LE TECNOLOGIE DI COMPRESIONE

La codifica video è una tecnica indispensabile nei moderni sistemi per la compressione video. Permette al sistema di codifica di **rimuovere la ridondanza** temporale nelle sequenze video: comprime una immagine video utilizzando informazioni prelevate dalle immagini temporalmente precedenti. Le tecniche tipiche per la compressione video utilizzano le cosiddette **I-Frame**. Le I-Frame sono immagini di riferimento complete, a cui sono associate delle successive **P-frame**. Le P-frame sono molto più piccole (richiedono meno bit) perché contengono solo informazioni relative al cambiamento incrementale rispetto all'ultima I-frame trasmessa. In questo modo è possibile comprimere il flusso complessivo di **bit video**.

SERVIZIO 3G-324M

La maggior parte dei protocolli per la comunicazione video (compresi quelli utilizzati nelle reti 3G-324M) non utilizzano il meccanismo di **richiesta di ritrasmissione** poiché prevedono uno schema per la correzione degli errori basato sul cosiddetto **video-fast-update**, una richiesta inviata al trasmettitore per ottenere la frame video successiva codificata come I-frame. La tecnica video-fast-update limita a un tempo molto breve qualunque **perdita di qualità** dell'immagine video: presumibilmente l'utente non si accorge di nulla e la qualità del video torna rapidamente ai livelli normali.

In un tipico servizio 3G-324M, le I-frame di riferimento normalmente vengono distanziate l'una dall'altra da un intervallo di **130 frame**, che a 13fps (frame per secondo) equivale a una I-frame **ogni 10 secondi**. Se una frame video viene "corrotta" durante la trasmissione, il terminale ricevente richiederà immediatamente la trasmissione di una Intra frame (I-frame). Se il flusso di bit risulta "corrotto" e non viene utilizzato uno schema fast update, possono passare da 10 a 13 secondi di video prima che l'immagine torni a essere visibile con un livello di qualità accettabile. Il diagramma seguente mostra una tipica successione (**interleaving**) di I-Frame e P-Frame e l'effetto di un errore in una P-Frame.



Figura 3: “corruzione” del flusso di bit senza schema “video fast update”

Un server di video mail o video streaming può avere difficoltà a rispondere a queste richieste, poiché ha già calcolato le I-frame e P-frame necessarie per la trasmissione. Il loro ricalcolo richiede una **codifica video in tempo reale**: operazione per cui è necessaria una potenza di calcolo digitale superiore a quella del server di video mail. Ciò significa l'abbonato che sta accedendo ad un messaggio di video mail o a contenuti in video streaming può continuare a ricevere un segnale video di qualità insoddisfacente anche per 10 secondi, fino a quando non viene trasmessa la prossima I-frame (tipicamente ogni 130 frame).

Un approccio comune è la richiesta continua di I-frame, da parte del terminale ricevente, in caso di **corruzione del segnale**. Ciò porta a ridurre la frequenza di quadro anche a solo 3-5 fps a prescindere dalle condizioni di errore. Inoltre, errori nel flusso di bit possono comunque generare da 4 a 6 secondi di video di scarsa qualità, con risultati non del tutto soddisfacenti per l'abbonato. Come illustrato nel **diagramma** successivo, la trasmissione più frequente di I-frame riduce la **frequenza di quadro** a livelli inaccettabili e non risolve il problema.

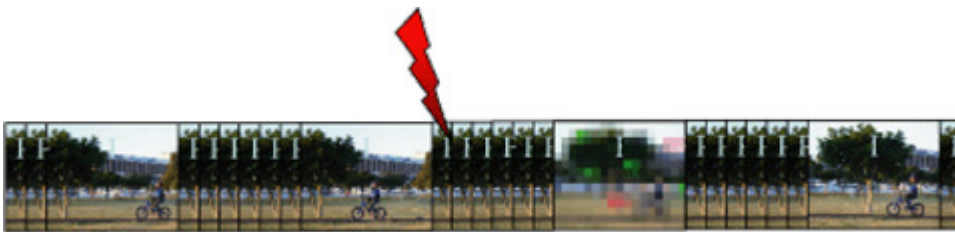


Figura 4: la trasmissione di troppe I-frame diminuisce la frequenza di quadro

Per sopperire a questi inconvenienti **Dilithium** ha sviluppato **Video Refresh™**, tecnologia che minimizza la durata della trasmissioni di immagini video di bassa qualità in seguito a rumore o interferenze nella trasmissione via etere. La tecnologia Video Refresh è in grado di elaborare le richieste di I-frame ricevute dal terminale e permette di ripristinare in circa **200-500 ms** la qualità del segnale dopo la corruzione video. Nel caso di video mail, il **gateway** può rilevare la corruzione delle immagini video già nella fase di memorizzazione del messaggio nel server di video mail e genera la richiesta di I-frame per migliorare la qualità del messaggio video memorizzato. In questo modo, è possibile risolvere i problemi di corruzione del segnale video e ottenere una **frequenza di quadro dinamica**.

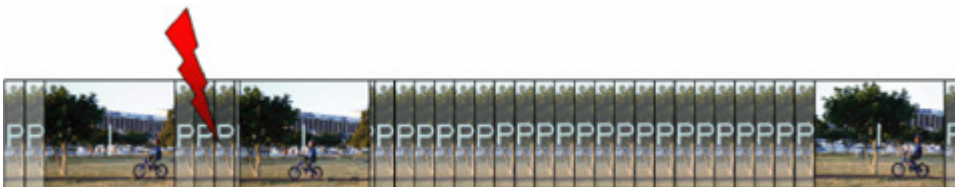


Figura 5: Video Refresh elimina il problema della “corruzione” del segnale video

di Alex Afshar
Senior Product Marketing Manager Dilithium Networks