

Tema 1: Introducción a las redes multimedia

Albert Banchs

Redes Multimedia

Universidad Carlos III de Madrid



Este obra se publica bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 España.

Este tema introduce y presenta los conceptos generales de la asignatura. Se aborda de forma general cuál es el contenido de la misma, señalando los objetivos y los conocimientos previos que se presuponen. A continuación, se detalla la estructura de la asignatura desglosada por temas o bloques.

El tema empieza exponiendo de forma razonada una panorámica de la problemática de transmitir contenido multimedia por Internet: la perspectiva histórica de la red Internet, concebida inicialmente para tráfico de datos, las ventajas de utilizar la red Internet también para el tráfico multimedia y las dificultades de emplear una red concebida para datos con este fin.

Se continua la introducción explicando los dos paradigmas para abordar esta problemática: (i) adaptar la red, modificando la arquitectura de red para adaptarla a las necesidades del tráfico multimedia; o (ii) adaptar las aplicaciones, incorporando los mecanismos necesarios en los terminales para minimizar el impacto de la red en el rendimiento de las aplicaciones.

A continuación se expone el ejemplo de dos redes que se usan asiduamente e ilustran los dos paradigmas que se consideran en esta asignatura. La primera de ellas es la red Internet. La red Internet es una red que se concibió originalmente para tráfico de datos, y por ello es una red sin mecanismos de calidad de servicio. Con esta red, cuando queremos transmitir tráfico multimedia en ella, las aplicaciones deben de adaptarse.

En cambio, la red telefónica se diseñó desde el principio para poder soportar un tipo de tráfico multimedia muy específico, la voz. Por ello, su arquitectura incluye los mecanismos de calidad de servicio necesarios para satisfacer los requisitos correspondientes, sin necesidad de adaptación alguna por parte de la aplicación.

A raíz de esta explicación, se estudian las diferentes características, y el diseño arquitectural correspondiente: (i) el control de admisión, implementado en la red telefónica pero no en Internet, lo cual implica que en el primer caso en algunas ocasiones se rechazan peticiones de servicio; (ii) posibilidad de congestión, que existe sólo en la red Internet, (iii) garantías de calidad, proporcionada por la red telefónica pero no por Internet; y (iv) diversidad de aplicaciones, muy extensa en Internet y muy limitada en la red Telefónica.

Para finalizar el tema, se establecen las bases para analizar al rendimiento de las aplicaciones multimedia. Con este fin, se discuten los diferentes parámetros de red que afectan a las aplicaciones multimedia: el retardo y jitter, el caudal y las pérdidas. Se analizan los factores que afectan a cada uno de estos parámetros, y el comportamiento típico de la red Internet en relación a cada uno de ellos.

Una vez explicados los distintos parámetros que afectan a las aplicaciones multimedia, se analizan los rangos de valores de estos parámetros que aseguran un buen rendimiento de las aplicaciones. Para ello, se identifican los distintos tipos de aplicaciones multimedia (interactivas,

streaming, etc.), y en base a las características de cada una de ellas se obtienen los requisitos de los distintos tipos de aplicaciones.

Se finaliza al tema indicando claramente el objetivo de la asignatura, que es el diseño de los mecanismos de red necesarios para asegurar que se van cumplir estos requisitos y, en caso de que no sea posible modificar la red, el diseño de mecanismos que mitiguen el impacto negativo que la red actual puede producir en la calidad que experimenta el usuario.



Tema 1: Introducción a las redes multimedia

Albert Banchs
Redes Multimedia



Este obra se publica bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 España](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/es/).

1.1. Clasificación de las aplicaciones multimedia

Contenido {
- Stored audio-video streaming
- Live audio-video streaming
- Aplicaciones interatives

- Stored audio/video
 - Contenido almacenado en un servidor
 - Usuario descarga el contenido
 - Internet video (play/pause/ffw/rew)
 - Ejemplo: mbone VCR

1.1. Clasificación de las aplicaciones multimedia

- Live audio/video
 - En directo (p.ej., evento deportivo)
 - Similar al anterior (sin ffw)
 - Internet TV / Internet radio
 - Ejemplo: real player
- Aplicaciones interactivas
 - Bidireccional
 - Requieren retardos menores
 - VoIP (telefonía), videoconferencia
 - Ejemplos: skype, vic

1.1. Clasificación de las aplicaciones multimedia

Trafico {
- Tasa constante
- Tasa variable

- Tasa constante
 - CBR (constant bit rate)
 - Sin ráfagas
 - Audio / algunos codificadores de video
- Tasa variable
 - VBR (variable bit rate)
 - Tasa emisión = f (tiempo)
 - Actividad reducida + ráfagas
 - Video codecs (ráfaga = cambio background)

1.1. Clasificación de las aplicaciones multimedia

Simetría {
- Simétricas
- Asimétricas

- Asimétricas
 - Volumen tráfico diferente en cada sentido
 - Ejemplo: audio/video bajo demanda (contenido multimedia en un sentido, tráfico de control en el otro)
- Simétricas
 - Ambos participantes rol activo
 - Mismo volumen en ambos sentidos
 - Ejemplo: audio/video conferencia

1.1. Clasificación de las aplicaciones multimedia

Ámbito de distribución {
- Unicast
- Multicast

- Unicast
 - Punto a punto (ej. Audioconferencia)
 - Múltiples punto a punto (ej. Real Player Internet radio)
- Multicast
 - Punto a multipunto
 - Requiere el soporte de la red
 - Ejemplo 1: Internet radio (ej. Real player con opción multicast)
 - Ejemplo 2: Videoconferencia con múltiples participantes (ej. vic)

1.2. Parámetros y factores de red

Parámetros de red {

- Caudal
- Pérdidas
- Retardo
- Jitter

- Caudal
 - Volumen tráfico / unidad de tiempo
 - Caudal disponible en una red: variable
 - Bits por segundo (bps)
 - Gbps = 10^9 bps, Mbps = 10^6 bps, Kbps = 10^3 bps

1.2. Parámetros y factores de red

- Errores y pérdidas
 - Pérdida: paquete no llega a su destino
 - Error: paquete llega corrompido (bits erróneos)
 - BER: Bit Error Rate (tasa errores)
 - Algunas redes: detección errores y descarte, por lo que no se observan errores (ej. Wifi)
 - Otra causa pérdidas: buffer overflow (cola llena)

1.2. Parámetros y factores de red

- Retardo
 - Parámetro más relevante tráfico multimedia
 - Retardo extremo a extremo (end-to-end): desde la aplicación origen hasta el destino
 - Componentes: T_{prop} , $T_{tx} = l / C_{físico}$, T_{cola}
- Jitter
 - Variación retardo
 - Crítico para aplicaciones multimedia
 - Ejemplo: con retardo medio bajo pero jitter elevado, algunos paquetes sufren un retardo muy elevado, lo que deteriora el rendimiento
 - Causas retardo: congestión -> ocupación colas -> retardo encolamiento (variable)

1.2. Parámetros y factores de red

Factores de red {

- Fallos
- Congestión
- Longitud colas
- Pérdidas
- Desorden paquetes

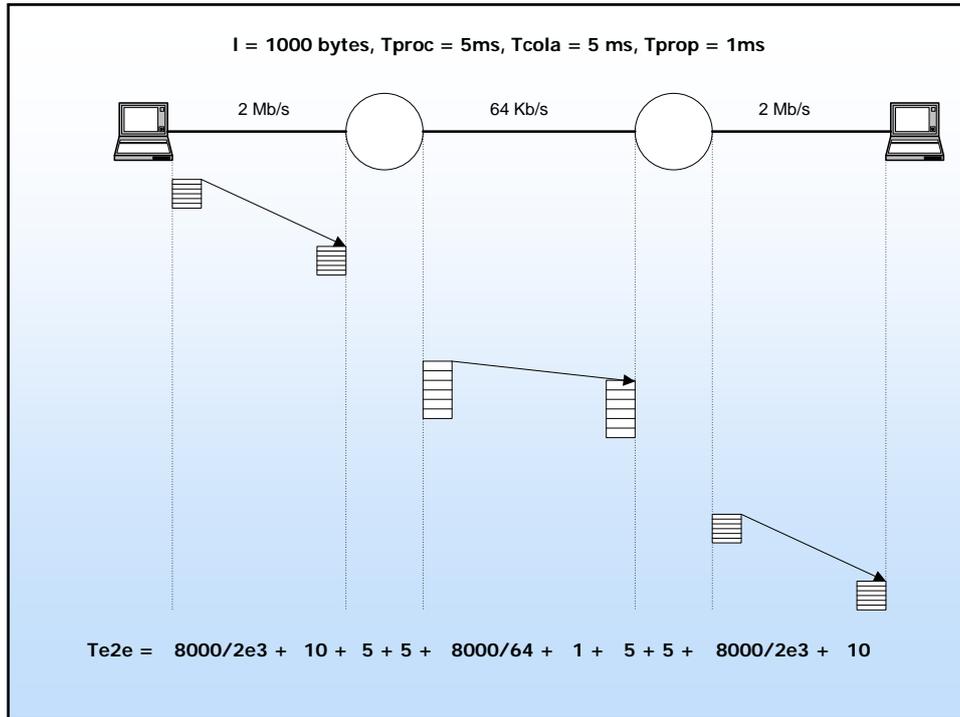
- Fallos de red
 - Interrupción operación nodo o enlace
 - Poco habituales
 - Reconfiguración tablas de enrutamiento
 - Antes de reconfiguración: pérdidas
 - Después: posible congestión

1.2. Parámetros y factores de red

- Congestión
 - Red saturada: tráfico ofrecido > capacidad
 - Posibles causas: volumen de tráfico muy elevado, bottleneck en la red
 - Poco frecuente en redes bien dimensionadas
 - Colas llenas: retardo, pérdida
- Longitud colas
 - Memoria buffers
 - Parámetro de configuración importante
 - Longitud corta: pérdidas
 - Longitud larga: retardos elevados
 - Tamaño intermedia: 50, 100 paquetes

1.2. Parámetros y factores de red

- Pérdidas de paquetes
 - Primera causa: overflow colas
 - Segunda causa: detección errores
- Paquetes out-of-order
 - Característica del servicio IP
 - Aplicaciones: numerar y reordenar
 - Timer para detectar pérdidas
- Componentes del retardo:
 - Encolamiento
 - Transmisión



1.3. Requisitos de las aplicaciones multimedia

- | | | |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones multimedia – Sensibles retardo – Tolerantes pérdidas (“glitches”) <ul style="list-style-type: none"> • 10% ok • 5% bueno • <5% muy bueno – Error preferible a pérdida | | <ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones datos – Intolerantes pérdidas – Tolerantes retardo – Paquete erróneo más perjudicial que una pérdida |
|--|--|--|

1.3. Requisitos de las aplicaciones multimedia

- Retardo aplicaciones streaming
 - Playback: (1 seg, 10 seg.)
 - Margen para llegar al destino
 - Retardo soportado entre 1 y 10 seg.
- Retardo aplicaciones interactivas
 - Más restrictivo
 - Transiciones pequeñas
 - Audio interactivo
 - < 150 ms bueno
 - < 400 ms aceptable