

## TOPIC6: Servicios (MM & QoS)

- 1- Explica la diferencia entre una compresión “lossless” y una “lossy” y explica un ejemplo de mecanismo de cómo funciona cada una de ellas.

La compresión lossless es aquella de la que se puede recuperar toda la información sin pérdidas, por ejemplo el código Huffman, que consiste en la compresión de código traduciéndolo a otro con menor cantidad de bits, no se pierde información puesto que crea un árbol de codificación según la frecuencia con la que aparece cada carácter en el código original, y así nos permite la decodificación completa.

La compresión lossy hace que se pierda alguna información, por ejemplo el formato de imagen JPEG, que calcula las coordenadas para representar varios píxeles de una imagen en uno solo, de manera que se pierde información.

- 2- Explica la diferencia entre frames de tipo I y frames de tipo P en la compresión multimedia y qué algoritmos o mecanismos intervienen en la formación de dichas tramas.

El mecanismo que se usa para la formación es la *Compensación de movimiento*, se calculan las tramas según las tramas anteriores y posteriores haciendo diferenciación entre ellas.

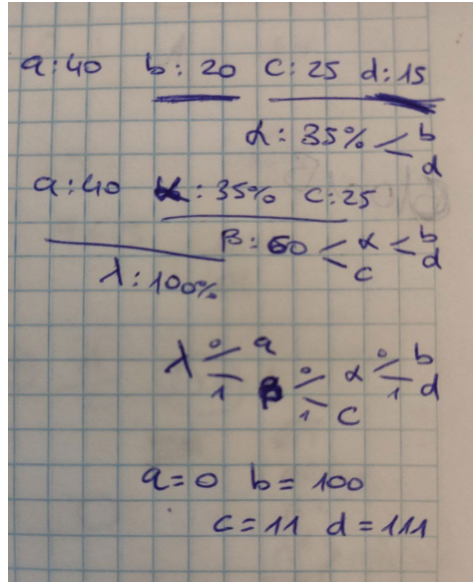
- *Trama de tipo I*: en dicha trama se hace compresión espacial.
- *Trama tipo P*: son el resultado de una diferenciación sobre las tramas I o P previas.

- 3- Explica que problema de escalabilidad tienen las arquitecturas IntServ con QoS.

El protocolo RSVP que se usa para la reserva de recursos tiene un problema de escalabilidad, ya que en los routers puede haber muchos flujos por cada enlace, tendría que clasificar muchísimos paquetes en poco tiempo. El tiempo de acceso a memoria es lento y la memoria es muy grande para tantos flujos y no le da tiempo a procesar los paquetes.

## TOPIC6: Servicios (MM & QoS)

- 4- Queremos comprimir con codificación Huffman una fuente que genera cuatro símbolos {a(40%), b(20%), c(25%), d(15%)} con las siguientes frecuencias relativas de la tabla. Mostrando los pasos seguidos para llegar al resultado, dar una posible codificación de dichos símbolos. ¿Cuál es el la longitud media de una palabra del nuevo código? Si tenemos un fichero de 10 M símbolos. ¿Cuál sería el tamaño del fichero si usamos la codificación Huffman obtenida?

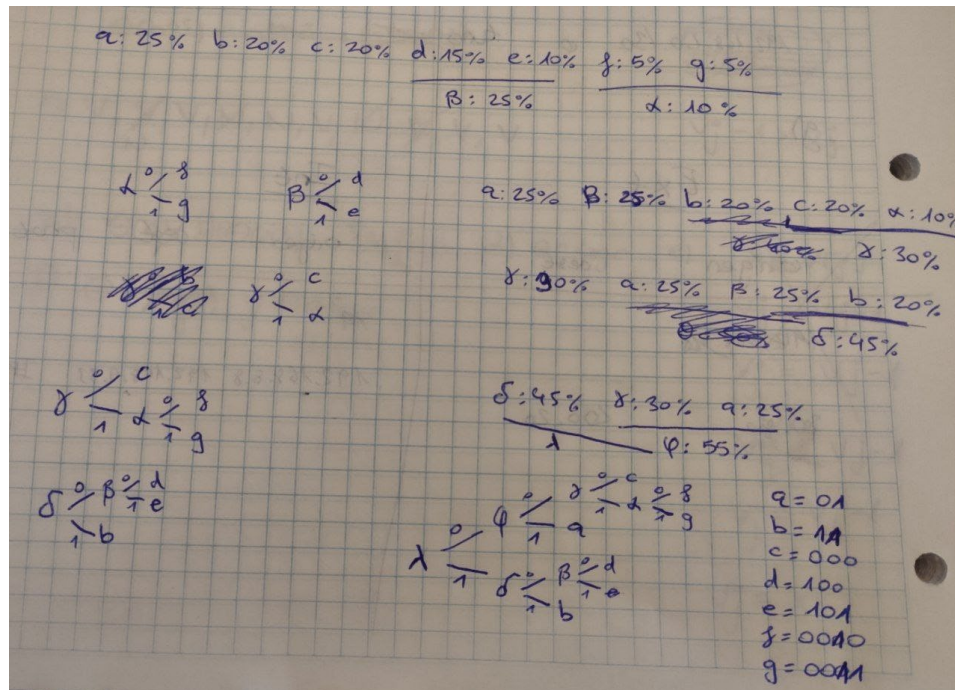


La longitud media son 2 caracteres ( $1 \cdot 0.4 + 3 \cdot 0.2 + 2 \cdot 0.25 + 3 \cdot 0.15 = 1.95$ ).

Un fichero de 10M símbolos ocuparía 20M caracteres.

## TOPIC6: Servicios (MM & QoS)

- 5- Queremos comprimir con codificación Huffman una fuente que genera siete símbolos {a,b, c, d, e, f, g} con frecuencias relativas {25%, 20%, 20%, 15%, 10%, 5%, 5%}. Obtén una asignación Huffman, el número medio de bits por símbolo con dicha asignación e indica con esta secuencia de probabilidades cual es el mejor número medio de bits por símbolo que se puede conseguir.



La longitud media son 3 caracteres

$$(2 \cdot 0.25 + 2 \cdot 0.2 + 3 \cdot 0.2 + 3 \cdot 0.15 + 3 \cdot 0.1 + 4 \cdot 0.05 + 4 \cdot 0.05 = 2.65)$$

- 6- Explica los pasos (mecanismos) principales que se usan en la compresión espacial multimedia.**

En primer lugar, hace *Transformación*: se divide en bloques de tamaño N, cada bloque se transforma en una nueva secuencia con un mapeo reversible.

Después, *Cuantifica*: se cuantizan los coeficientes, de manera que se pierde cierta información, para ello se intenta alcanzar un bit rate deseado, que ciertas estadísticas que se cumplan, y que no haya mucha distorsión en la imagen. Por último se hace la *Codificación entrópica*: aplica un sistema de codificación de entropía como Huffman.

## TOPIC6: Servicios (MM & QoS)

7- Explica la diferencia entre compresión espacial y temporal en multimedia. Explica los mecanismos involucrados en ambos.

La compresión espacial significa que los puntos cercanos en la imagen tienen color y luminosidad similares. En primer lugar, hace *Transformación*: se divide en bloques de tamaño N, cada bloque se transforma en una nueva secuencia con un mapeo reversible. Después, *Cuantifica*: se cuantizan los coeficientes, de manera que se pierde cierta información, para ello se intenta alcanzar un bit rate deseado, que ciertas estadísticas que se cumplan, y que no haya mucha distorsión en la imagen. Por último se hace la *Codificación entrópica*: aplica un sistema de codificación de entropía como Huffman.

La compresión temporal significa que los mismos puntos en imágenes consecutivas (redundancia temporal) tienen color y luminosidad similar. En este tipo de compresión se hace *Compensación de movimiento*, se calculan las tramas según las tramas anteriores y posteriores haciendo diferenciación entre ellas.

8- Explica el concepto de GoP (Group of Pictures), I-frames, P-frames y B-frames y la relación que hay entre ellos.

Un GoP es una secuencia de frames que define el orden de los frames.

- *Trama de tipo I*: en dicha trama se hace compresión espacial.
- *Trama tipo P*: son el resultado de una diferenciación sobre las tramas I o P previas.
- *Trama tipo B*: son el resultado de la diferenciación sobre las tramas I o P previas y las siguientes.

El GoP tiene una variable N que define el número de frames entre dos frames de tipo I consecutivos, y la M que define el número de frames entre dos frames tipo P consecutivos.

## TOPIC6: Servicios (MM & QoS)

9- Justifica la necesidad de usar RTP en la transmisión multimedia.

Es un protocolo que permite empaquetar y transportar datos en tiempo real, por lo que es muy útil para la transmisión en vivo de video y audio.

10- Qué diferencias hay entre una arquitectura IntServ y una arquitectura DiffServ en calidad de servicio en Internet. Explica y justifica cual de las dos arquitecturas, de forma mayoritaria, se usa en Internet.

La **arquitectura de servicios integrados (IntServ)** define el grano fino, eso significa que define QoS por flujos, es decir una quintupla formada por: dos @IP origen, destino, puertos origen y destino, y un protocolo de transporte. Mientras que la **arquitectura de servicios diferenciados** define clases por las cuales se agrupan flujos, tiene un grano más grueso.

Desde el punto de vista de escalabilidad, IntServ no se usa en Internet puesto que el protocolo RSVP tiene un problema en cuanto a la cantidad de flujos en los routers, que no tienen tiempo a procesar todos los paquetes en el tiempo de acceso a memoria del que disponen.

11- Explica el funcionamiento/componentes de la arquitectura IntServ para calidad de servicio en Internet.

En primer lugar hace una reserva de recursos (RSVP) en cada router para cada flujo, antes de la reserva hay que comprobar si cada flujo será admitido desde origen a destino (CAC), una vez hecho esto en cada router se crea un estado y define las condiciones de dicho estado, y este se ha de mantener. Cuando el router recibe los paquetes, los clasifica y realiza la función de policia para comprobar que las condiciones se cumplen (UPC), si las cumple lo acepta y lo procesa (WFQ).

## TOPIC6: Servicios (MM & QoS)

**12- Explica el funcionamiento de la arquitectura DiffServ para calidad de servicio en Internet y como un ISP puede usar dicha arquitectura en su modelo de negocio. Indica 3 diferencias con la arquitectura IntServ.**

Los routers pueden ser Core, que da un trato distinto a cada paquete según el tipo de servicio que corresponda a su cabecera IP (clase), o Access, que clasifica los paquetes de los flujos en una de las clases. Así, agrupa los flujos en clases.

Permite definir varias clases en su SLA, sus routers están programados para proporcionar ciertos recursos a cada clase, por ejemplo el ancho de banda que recibirá el cliente, y adaptará el precio a cada una de las clases según este aspecto.

### Diferencias con IntServ:

IntServ trata los flujos uno por uno, DiffServ los agrupa por clases.

El IntServ tiene un problema de escalabilidad en Internet por la cantidad de flujos por router de manera que no tiene tiempo de procesar los paquetes. Este problema lo arregla DiffServ precisamente con las clases.

Por último, el DiffServ permite tratar los paquetes de distinta manera según la clase por lo que el ISP puede proporcionar diferentes servicios y adecuar el precio a estos.

**13- ¿Qué diferencia hay entre definir QoS por flujos y por clases?**

Para solucionar el problema de escalabilidad de los flujos del IntServ, que no tiene tiempo suficiente para procesar todos los paquetes por la gran cantidad de paquetes que le llegan por cada flujo, el DiffServ los agrupa por clases para procesarlos más fácilmente.

## TOPIC6: Servicios (MM & QoS)

- 14- Indica qué protocolos (no mecanismos ni algoritmos) se pueden ver involucrados en la transmisión de un fichero MPEG y explica brevemente qué función realizan.

Podríamos usar RTP, un protocolo de transporte necesario para el empaquetamiento de datos multimedia en tiempo real, por lo que es útil para las transmisiones en vivo. Para ello utiliza también el protocolo de señalización RTSP, que se encarga de señalar acciones hacia el servidor como adelantar el video o pararlo, y un protocolo de control, el RTCP, que se encarga de dar información sobre la calidad de la transmisión.

- 15- ¿Qué es y que función tiene un protocolo de señalización en multimedia? Menciona alguno de ellos y para qué se usan.

Es un protocolo que permite señalar una acción sobre una transmisión en directo, como por ejemplo parar un vídeo. Un protocolo de señalización sería por ejemplo RTSP, que sirve para comunicar al cliente con el servidor de streaming que empaqueta sobre RTP, por ejemplo para acceder al video.

- 16- Explica que rol juegan los protocolos RTP, RTCP y RTSP en Internet.

- RTP: es el protocolo de transporte que transmite empaquetar y transportar información multimedia a tiempo real.
- RTCP: es el protocolo de envío de datos de control y mediciones durante la transmisión para asegurarse de las condiciones de esta, por ejemplo los paquetes perdidos.
- RTSP: es el protocolo de señalización entre el cliente y el servidor de una transmisión RTP que sirve para comunicarle al servidor para acceder al video o para pararlo.

## TOPIC6: Servicios (MM & QoS)

**17- Explica por qué es necesario y qué funcionalidades ofrece el protocolo RTP (Real Time Protocol) en servicios en tiempo real.**

RTP es un protocolo necesario para el empaquetamiento de datos multimedia a tiempo real, por lo que es útil para las transmisiones en vivo. Para ello utiliza también el protocolo RTSP, que se encarga de señalizar acciones hacia el servidor como adelantar el video o pararlo, y un protocolo de control, el RTCP, que se encarga de dar información sobre la calidad de la transmisión.

**18- a) Indica qué protocolos intervienen cuando se descarga vídeo en streaming. ¿Qué función tiene cada uno de los protocolos en la descarga?**

RTP es un protocolo necesario para el empaquetamiento de datos multimedia a tiempo real, por lo que es útil para las transmisiones en vivo. Para ello utiliza también el protocolo RTSP, que se encarga de señalizar acciones hacia el servidor como adelantar el video o pararlo, y un protocolo de control, el RTCP, que se encarga de dar información sobre la calidad de la transmisión.

**b) Indica el encapsulamiento que lleva un paquete de control y un paquete de datos en dicha comunicación.**

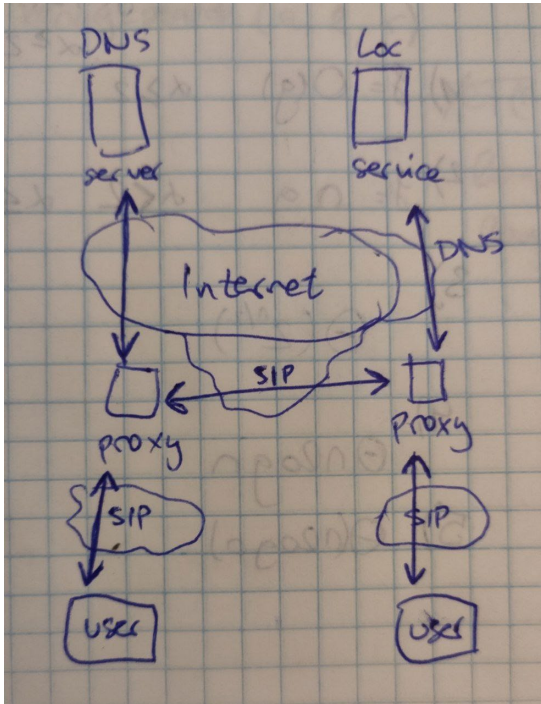
Los paquetes de control y de datos se encapsulan con UDP a nivel de transporte.



## TOPIC6: Servicios (MM & QoS)

- 19- Explica el funcionamiento básico del protocolo SIP (Session Initiated Protocol). Para ello dibuja un esquema identificando los elementos básicos que participan en la comunicación de voz y describe cómo participan dichos elementos en el establecimiento de la llamada. Una vez finalizada la llamada, indica que protocolos por encima del nivel L3 (es decir, no incluyas ningún protocolo de nivel L1, L2 o L3) han intervenido en la comunicación.

El protocolo SIP se utiliza para transmitir voz a través de internet.



El proxy server es el servidor SIP, que descubre la dirección del servidor SIP destino, para ello utiliza el protocolo DNS comunicándose con su servidor DNS, una vez descubierta, envía el mensaje de su cliente hacia el servidor SIP destino, que pregunta al Location Service si el cliente destino está activo, le pregunta su dirección y le manda el mensaje.

Los protocolos superiores a L3 que han intervenido ha sido DNS, SIP y RTP.