**Pregunta 1**. Explica la diferencia entre una compresión “lossles” y una “lossy” y explica un ejemplo de mecanismo de como funciona cada una de ellas.

Una compresión lossles, es aquella en la información se comprime sin perdidas, es decir somos capaces de recuperarla tal y como estaba antes de ser comprimida (ZIP, GZIP, etc), mientras que en la lossy, perdemos parte de la información, pero los ratios de compresión son más altos (JPEG, MPEG, etc).

Como ejemplo de compresión lossles, explicaremos Huffman, cada código tiene X símbolos, con una determinada frecuencia de aparición, por lo que los códigos que más aparecen, tienen menos plabras que los que menos aparecen, por lo que podemos tener menos bits de tamaño después de la compresión, que se basa en una conversión de códigos, en la que no tenemos perdidas.

En una compresión lossy, por ejemplo JPEG, se hace un cálculo de coordenadas para poder representar grupos de muchos puntos de una imagen, basándonos en un solo punto, por ejemplo concentrar bloques de 8x8 puntos en uno solo, de esta manera ganamos mucho ratio de compresión, pero perdemos parte de información.

**Pregunta 2**. Explica la diferencia entre frames de tipo I y frames de tipo P en la compresión multimedia y que algoritmos o mecanismos interveniene en la formación de dichas tramas.

Los frames de tipo I (Inter Coded Picture), referencian frames y usan compresión DCT (Discrete Cosine Transform), mientras que los frames de tipo P (Predictive Coded Picture), contienen compensación de movimiento del frame anterior.

Luego, aplica DCT sobre la trama de compensación de error.

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

IntServ es una arquitectura que especifica los elementos para grantizar un QoS.

El problema es que cada flujo (5 tuplas con source/destination IP + source/destination ports + protocolo) es tratado específicamente en cada ruta para garantizar el QoS.

**Pregunta 4**.Queremos comprimir con codificación Huffman una fuente que genera cuatro símbolos {a,b,c,d} 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 la longitud media de una palabra del nuevo código? Si tenemos un fichero de 10 Msímbolos. ¿Cuál sería el tamaño del fichero si usamos la codificación Huffman obtenida?

a - 40%, b - 20%, c - 25%, d - 15%

Creamos un código a partir de árbol de Huffman.

a -> 0

b -> 110

c -> 10

d -> 111

Longitud media = 1\*0,4 + 3\*0,2 + 2\*0,25 + 3\*0,15 = 1,95.

Tamaño fichero = 10\*0,4\*1 + 10\*0,2\*3 + 10\*0,25\*2 + 3\*0,15\*3 = 16,35 Mbits

Si no lo codificamos, serian 20 Mbits (longitud media 2, ya que representaríamos con 2 bits todos los simbolos)

**Pregunta 5**. Explica los pasos (mecanismos) principales que se usan en la compresión espacial multimedia.

* Paso de transformación -> La fuente es dividida en bloques de tamaño N. Cada bloque es mapeado dentro de una secuencia de transformación usando mapping reversible. Gran parte de la energía del bloque transformado es contenida en pocos elementos de los valores transformados.
* Paso de cuantificación -> La secuencia transformada es cuantificada basándonos en la estrategia siguiente -> El bit rate medio deseado, las estadísticas de varios elementos transformados y el efecto de la distorsión en la secuencia reconstruida.
* Paso de codificación entrópica -> Los datos cuantificados son codificados entrópicamente usando Huffman u otras técnicas.

**Pregunta 6**. Explica la diferencia entre compresión espacial y temporal en multimedia. Explica los mecanismos involucrados en ambos.

**Pregunta 7**. Explica el concepto de GoP (Group of Pictures), I-frames, P-frames y B-frames y la relación que hay entre ellos.

GoP -> Secuencia de frames que especifican en que orden deben ser organizados los Intra frames y los Inter frames.

I-Frames -> Referencian frames, usan compresión DCT

P-Frames -> Contienen compensación de movimiento del I o P-Frame anterior.

B-Frames -> (Bidirectionally Predictive Coded Picture) -> Son frames que contienen compensación del movimiento anterior y siguiente I o P-Frame.

**Pregunta 8**. Justifica la necesidad de usar RTP en la transmisión multimedia.

RTP -> Real-Time Transport Protocol, trabaja con la transferencia de datos en tiempo real.

Es necesario porque en las transmisiones multimedia se transmiten imágenes/sonido, por tanto es necesario mantener un sincronismo de los datos y orden de estos para que los receptores vean el contenido de forma consistente.

Es necesario en la transmisión multimedia para evitar perdida de paquetes y reorganización (ordenados adecuadamente) de estos, y para tener una buena sincronización de estos datos multimedia ya que el protocolo incluye timestamps.

**Pregunta 9**. 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.

IntServ especifica los elementos en forma de flujos (Tuplas con dirección IP origen/destino + puertos origen/destino + protocolo), que trata de forma separada, mientras que DiffServ, agrupa dichos flujos por clases de tipo parecido y trata dichas agrupaciones.

En internet mayoritariamente se utiliza DiffServ ya que permite definir modelos de trabajo definiendo dichas clases mencionadas anteriormente y ofrece latencias más bajas.

Ademas es mucho más complicada aplicar la arquitectura IntServ a un escenario real, al tener latencias más altas y problemas de escalabilidad a cause de la planificación de los flows.

**Pregunta 10**. Explica el funcionamiento/componentes de la arquitectura IntServ para calidad de servicio en Internet.

* Usa el protocolo RSVP (Resource Reservation Protocol) para reservar recursos en los routers y socios.
* Los routers mantendrán una reserva para un flujo definido como unidireccional con una destinación definida.
* Los routers implementan control de admisión verificando que el recurso necesario esta disponible.
* Si la nueva conexión es aceptada, los routers deberán crear y mantener un estado concreto para cada flujo.
* Cuando un router recibe un paquete, éste lo clasifica dependiendo del flujo al que pertenece y entonces lo procesa adecuadamente.

**Pregunta 11**. 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.

* Las diferentes clases de trafico son clasificadas y marcadas en el header IP
* Cada clase de trafico recibe un trato especificado en el dominio definido en el SLA.
* El tratamiento se lleva a cabo usando planificadores, funciones de supervisión, etc..

Un ISP puede usar dicha arquitectura en su modelo de negocio por ejemplo para definir distintas clases como:

* VoIP
* Latencia optimizada para negocios.
* Throughput optimizado para negocios.
* Estándar.

**Pregunta 12**. ¿Qué diferencia hay entre definir QoS por flujos y por clases?

Los flujos, hay que gestionarlos uno por uno, lo que nos dara mas QoS, pero en cambio tardaremos más en procesar cada flujo, cosa que mejoraremos cuando tratamos clases, aunque perdemos algo de QoS.

**Pregunta 13**. Indica que protocolos (no mecanismos ni algoritmos) se pueden ver involucrados en la transmisión de un fichero MPEG y explica brevemente qué función realizan.

RTP (Real Time Transfer Protocol) -> Para el transporte multimedia y envio de información en tiempo real.

RTCP (RTP Control Protocol) -> Para controlar el QoS RTP, el emisor envía información al receptor sobre el tiempo de codificación y transmisión.

SIP (Session Initialized Protocol) -> Configurar, modificar y terminar las conexiones en tiempo real entre los participantes de una network de datos IP.

**Pregunta 14**. ¿Qué es y que función tiene un protocolo de señalización en multimedia? Menciona alguno de ellos y para que se usan.

Antes de enviar paquetes multimedia, el cliente tiene que comunicarse con el server y aprender:

* Donde están los datos.
* En que codificación están los datos.
* Que tipo de sesión y transporte se va a utilizar.

Esto lo conseguimos con los protocolos de señalización.

RTSP -> Streaming de video.

SIP -> VoIP

**Pregunta 15**. Explica que rol juegan los protocolos RTP, RTCP y RTSP en Internet.

* RTP -> (Real Time Transport Protocol), Envio de datos en tiempo real. Incluye:
  + Time Stamp (sync)
  + Numero de secuencia (ordenación y control de perdidas)
  + Formato de payload (Codificacion).
* RTCP -> Especifica el QoS de RTP.
* RTSP -> Signaling Protocol para video streaming (Contenido multimedia en redes IP).

**Pregunta 16.** Explica por qué es necesario y qué funcionalidades ofrece el protocolo RTP (Real Time Protocol) en servicios en tiempo real.

Es necesario debido a que es un protocolo que permite el encapsulación de información en tiempo real, además añade una serie de información que facilita el trabajo de recuperación, como:

* Tipo de payload.
* TimeStamp.
* Números de secuencia.
* ID del origen de la sincronización (SSRC).

**Pregunta 17.** Indica que protocolos intervienen cuando se descarga video en streaming y que función tienen en la descarga.

RTSP

RTCP

RTP

RSVP -> solo si se usa IntServ en el control de admisión, al ser INTERNET (red de gran tamaño) se usa DiffServ.

**Pregunta 18.** 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.

