

Tecnologías multimedia: imagen y video.
Cuestionario.

José Ignacio Estévez Damas

26 de enero de 2005

Resumen

Estas cuestiones se basan en la teoría y las prácticas correspondientes a la segunda parte de la asignatura, relativas a imagen estática y video.

Lista de cuestiones y problemas.

Las cuestiones que se plantean se basan en el contenido de los apuntes del profesor, documentación variada y algunos libros como [Bovik, 2000], [Brown y Shepherd, 1995] (en la biblioteca de física y matemáticas) y [Haskell et al., 2003] (en la biblioteca de informática).

Cuestión 0 . ¿Cuántos parámetros son necesarios como mínimo para crear un esquema de colores?

Cuestión 1 . ¿Cuál es la diferencia entre los conceptos de iluminación y matiz (hue)?

Cuestión 2 . ¿Por qué se dice que el esquema CMY es un espacio de colores substractivo?

Cuestión 3 . ¿Por qué se utilizan 4 parámetros en el esquema CMYK para definir el color en lugar de 3?

Cuestión 4 . Explicar las diferencias entre los tipos de representación “true color” (color verdadero) y “lookup tables” (tablas de búsqueda).

Cuestión 5 . Cierta formato gráfico especifica que soporta 256 colores posibles de un conjunto de 1.048.576.

- ¿El formato utiliza colore verdadero o tablas de búsqueda?
- Calcular la cantidad de memoria mínima necesaria para almacenar una imagen 300x300.
- Suponiendo que no se utilice una paleta de colores, calcular la cantidad de memoria necesaria para almacenar esta misma imagen.

Cuestión 6 . Calcular en representación NTSC el color especificado por el formato RGB como R=0.7, G=0.5 y B=0.3.

Cuestión 7 . ¿Qué ventaja principal ofrece el formato NTSC frente al RGB?

Cuestión 8 . Calcular en representación Y Cr Cb el color R=0.2, G=0.4 y B=0.6.

Cuestión 9 . Sea el cuantizador definido por la función:

$Q(x) = 0,4$	Si x_k está en $[0, 1,25)$
$Q(x) = 1,6$	Si x_k está en $[1,25, 2,5)$
$Q(x) = 2,9$	Si x_k está en $[2,5, 3,75)$
$Q(x) = 4,2$	Si x_k está en $[3,75, 5)$

y la secuencia de entrada $x = [0,1, 0,2, 0,8, 1,3, 0,4, 3,2, 3,1, 3,0, 4,5, 4,0, 2,6, 2,3, 1,2, 1,0]$

- Calcular el error de cuantización medio para esta secuencia.
- Suponiendo que se usa el mismo número de bits por código, ¿cuántos bits por muestra son necesarios para codificar la salida del cuantizador?

Cuestión 10 . Sea un cuantizador uniforme de 4 bits en el rango $[-2, 2]$. Sea una señal x con una distribución uniforme en el intervalo $[-2, 2]$.

- Calcular la relación señal ruido del cuantizador para esta señal.
- ¿Cuántos bits deberán usarse para triplicar como mínimo la relación señal ruido?.

Cuestión 11 . ¿Cuál es la forma de la relación típica entre la entrada y salida de los sistemas capturadores / mostradores de imágenes?.

Cuestión 12 . ¿Por qué se utiliza el valor de gamma=1.5 en lugar de gamma=1?.

Cuestión 13 . ¿Cómo se corrige de gamma en los sistema de video difusión convencionales?.

Cuestión 14 . Considérese el proceso de captura de una imagen digital, almacenamiento en fichero, lectura de fichero y mostrar la imagen en un dispositivo. ¿Cuáles son las posibles 5 fuentes de gamma que nos encontramos en este proceso?. ¿De qué orden será la gamma total?.

Cuestión 15 . ¿Qué es la paleta de colores segura de un navegador?. Sea el color con componentes RGB, R=33H G=64H y B=99H. ¿Cuál es la mínima modificación en este color que se puede realizar para conseguir que pertenezca a la paleta segura?.

Cuestión 16 . ¿Qué es el canal alfa?. Cita una estándar de imagen y otro de video donde se utilice.

Cuestión 17 . Comenta las principales diferencias cualitativas importantes entre el formato bitmap (BMP) y el formato GIF.

Cuestión 18 . Para una fuente discreta independiente sin ruido:

- ¿Cuál es el mínimo número de bits por muestra necesarios para codificar la salida de dicha fuente?.
- Estimarlo de forma aproximada para una fuente de 8 códigos de la que se ha obtenido la siguiente secuencia: $y_7, y_7, y_4, y_3, y_2, y_1, y_6, y_5, y_0, y_5, y_5, y_4, y_3, y_3, y_7, y_7, y_7, y_7, y_2, y_1, y_3, y_2, y_7, y_6, y_7, y_4, y_4, y_5, y_0, y_4, y_0, y_3, y_0, y_0, y_7, y_4, y_6, y_7, y_2, y_5, y_7, y_0, y_4, y_7, y_5, y_1, y_2, y_5, y_2, y_4, y_7, y_2, y_6, y_0, y_1, y_0, y_4, y_6, y_6, y_7, y_7$, suponiendo que existe independencia estadística entre las muestras.

Cuestión 19 . Explicar la diferencia entre un código autosincronizado y otro que no lo sea.

Cuestión 20 . A continuación se muestra el algoritmo de decodificación PCX:

```
Repeat
{Byte=next byte en el stream de datos comprimido
if Byte<192
then output Byte
else {
contador=Byte-192
Byte=next Byte
Output Byte contador veces
```

}

Until todos los bytes de datos han sido procesados.

- Escribir un pseudocódigo similar para el algoritmo de codificación.
- ¿Qué tipo de técnica de compresión de datos se está usando?
- Codificar la secuencia: 1, 34, 34, 34, 34, 34, 37, 38, 100, 100, 100, 100, 100, 129, 140, 140, 140, 140, 155, 155, 15, 15, 15, 15.

Cuestión 21 . La aplicación del algoritmo de compresión RLE en una imagen en formato RGB requiere de un proceso previo, ¿cuál es?

Cuestión 22 . ¿Cuál es la ventaja de algoritmos con el LZW frente a otros basados en libros de códigos?

Cuestión 23 . Codificar y decodificar mediante el algoritmo LZW la secuencia 2, 2, 1, 0, 0, 0, 1, 2, 2, 2, 1.

Cuestión 24 . ¿Por qué son útiles las transformaciones en el campo de la codificación?

Cuestión 25 . ¿Por qué crees que se ha extendido tanto el uso de la transformada discreta coseno en estándares como JPEG o MPEG?

Cuestión 26 . Explicar de forma esquemática los diferentes pasos importantes en el algoritmo JPEG DCT.

Cuestión 27 . En el algoritmo anterior, ¿dónde se actúa para obtener diferentes niveles de compresión a costa de modificar la calidad de la imagen?

Cuestión 28 . Tras aplicar la tabla de cuantización en el algoritmo JPEG DCT Baseline, se obtiene el siguiente bloque de 8x8:

17	-4	-2	-1	0	0	0	0
-2	-2	-1	-1	0	0	0	0
-1	0	-1	0	0	0	0	0
-1	-1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0

Suponiendo que el coeficiente DC anterior es 14, realizar la conversión a símbolos intermedios establecida en el esquema JPEG.

Cuestión 29 . ¿Cómo explota la redundancia espacial MPEG-2? ¿Y la redundancia temporal? ¿Supone un gran aumento en la complejidad computacional incluir el mecanismo que explota la redundancia temporal?

Cuestión 30 . Explicar qué significa el esquema de muestreo 4 : 2 : 0 en MPEG video.

Cuestión 31 . Explicar en qué consiste la diferencia entre video progresivo y video entrelazado.

Cuestión 32 . ¿Qué espacio de colores utilizan MPEG 1 y 2?. ¿Cuál crees que es la razón?.

Cuestión 33 . ¿Por qué se dice que el modo de video entrelazado se adapta a la forma en la que percibimos los objetos en movimiento?.

Cuestión 34 . Describe el denominado Source Input Format.

Cuestión 35 . Describir la técnica de compensación de movimiento en MPEG y su finalidad.

Cuestión 36 . ¿Qué tipos básicos de macrobloques se pueden usar en los frames de tipo P?. ¿Y en los frames de tipo B?.

Cuestión 37 . Marcar con flechas la relación entre los frames incluidos en la siguiente secuencia MPEG:

I, B, B, P, B, B, P, B, B

Cuestión 38 . Dado un GOP parametrizado con $N = 12$, $M = 4$, ¿cómo es la secuencia de frames que conforma este GOP?.

Cuestión 39 . ¿Qué ventajas y desventajas podemos esperar en un esquema en donde se incluyen una gran cantidad de frames tipo B?.

Cuestión 40 . Dibuja un diagrama con las capas de MPEG-1.

Cuestión 41 . ¿Para qué es útil el concepto de slice?.

Cuestión 42 . ¿Que mejoras introduce MPEG-2 respecto a MPEG-1?.

Cuestión 43 . Explica el principio de compatibilidad en el método de configuración de MPEG-2 a partir de los conceptos de perfil (profile) y nivel (level).

Cuestión 44 . Una imagen de una secuencia de video puede codificarse de dos maneras en MPEG-2, ¿cuáles son?.

Cuestión 45 . Explica las diferencias en la compensación de movimiento de los modos: “Frame Prediction in Frame Pictures”, “Field Prediction in Frame Pictures”, “Field Prediction in Field Pictures” y “16x8 prediction”.

Cuestión 46 . ¿Qué operaciones básicas de MPEG-1 sufren modificaciones en MPEG-2 al introducir la compatibilidad con video entrelazado?.

Cuestión 47 . Dibuja y explica los diagramas de bloques de un codificador y un decodificador MPEG-2 capaz de realizar escalado SNR.

Cuestión 48 . Explicar como se aborda el problema de conseguir una tasa de bits aproximadamente constante en MPEG. ¿Qué consecuencias observables tiene esta estrategia en los videos resultantes?.

Cuestión 49 . Explica detenidamente y ayudándote de un diagrama de bloques el proceso de codificación de los frames en MPEG

- Cuestión 50 .** ¿Cuáles son las principales nuevas aplicaciones a las que está destinado MPEG-4 respecto a los estándares MPEG-1/2?
- Cuestión 51 .** ¿Cuáles son los dos nuevos conceptos fundamentales que aparecen en MPEG-4 para abrir este abanico de aplicaciones?
- Cuestión 52 .** ¿Cómo son los espacios de colores que utiliza MPEG-4?
- Cuestión 53 .** ¿Para qué sirve el lenguaje BIFS?. ¿Qué diferencias podemos encontrar entre BIFS y VRML?
- Cuestión 54 .** Describir los principales objetos visuales de MPEG-4.
- Cuestión 55 .** Pon un ejemplo en donde un objeto multimedia de MPEG-4 pueda requerir más de un stream elemental.
- Cuestión 56 .** ¿Qué papel juega la capa de sincronización en MPEG-4?
- Cuestión 57 .** ¿Para qué sirve el DMIF de la capa de distribución en MPEG-4?
- Cuestión 58 .** ¿Está especificado algún protocolo de transporte en MPEG-4?

Bibliografía

- [Bovik, 2000] Bovik, A. (2000). *Handbook of Image and Video Processing*. Academic Press, San Diego.
- [Brown y Shepherd, 1995] Brown, C. y Shepherd, B. (1995). *Graphics file formats: reference and guide*. Manning, cop., Greenwich.
- [Haskell et al., 2003] Haskell, B., Puri, A., y Netravali, A. (2003). *Digital video: an introduction to MPEG-2*. Kluwer Academic Publisher, Boston.