

Tecnologías Multimedia. Cuestionario.

José Ignacio Estévez Damas

January 25, 2007

Resumen

Este cuestionario se basa en la teoría y las prácticas de la segunda parte de la asignatura, comprendiendo los temas de imagen estática, síntesis de imagen, video y distribución multimedia.

Lista de cuestiones y problemas.

Las cuestiones que se plantean se basan en el contenido de los apuntes del profesor y además documentación variada y algunos libros. Algunas de estas fuentes están relacionadas en la bibliografía de este documento y son accesibles por internet.

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 color 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 . ¿Cuál es la principal ventaja del 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 .** ¿Cuál es la forma de la relación típica entre la entrada y salida de los sistemas capturadores / mostradores de imágenes?.
- Cuestión 11 .** ¿Por qué se utiliza el valor de gamma=1.5 en lugar de gamma=1?.
- Cuestión 12 .** ¿Cómo se corrige de gamma en los sistema de video difusión convencionales?.
- Cuestión 13 .** Considérese el proceso formado por las operaciones: captura de una imagen digital, almacenamiento en fichero, lectura de fichero y visualización de 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 14 .** ¿Qué es el canal alfa?. Cita una estándar de imagen y otro de video donde se utilice.
- Cuestión 15 .** Comenta las principales diferencias cualitativas importantes entre el formato bitmap (BMP) y el formato GIF.
- Cuestión 16 .** 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 17 .** Explicar la diferencia entre un código autosincronizado y otro que no lo sea.
- Cuestión 18 .** 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 19 . La aplicación del algoritmo de compresión RLE en una imagen en formato RGB requiere de un proceso previo debido a la estructuración en componentes de color de los datos, ¿cuál es?

Cuestión 20 . ¿Qué estándar de imagen utiliza el algoritmo de compresión LZW?. ¿Se trata de una codificación con pérdidas?. ¿Cuál es la ventaja de algoritmos como el LZW frente a otros basados en libros de códigos?

Cuestión 21 . ¿Por qué son útiles transformaciones como la transformada discreta coseno en el campo de la codificación de imágenes?

Cuestión 22 . ¿Por qué crees que se ha extendido tanto el uso de la transformada discreta coseno en estándares como JPEG o MPEG?

Cuestión 23 . Explicar de forma esquemática los diferentes pasos importantes en el algoritmo JPEG DCT.

Cuestión 24 . En el algoritmo anterior, ¿dónde se actúa para obtener diferentes niveles de compresión a costa de modificar la calidad de la imagen?

Cuestión 25 . 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 26 . ¿Qué es una GPU?. ¿Cuál es la principal diferencia entre las GPUs de hoy en día y las que existían antes de 2001 (al margen de la potencia de cálculo)?

Cuestión 27 . ¿Qué es CG (*C for graphics*)?. ¿Dónde se ejecutan los programas escritos en CG?

Cuestión 28 . Dibuja un esquema del pipeline típico de un hardware especializado en renderizado de gráficos 3D. Explica brevemente cada una de las fases del pipeline.

Cuestión 29 . Explica el siguiente código:

```
#include <GL/glut.h>
#include <stdlib.h>

static int year = 0, day = 0;

void init(void)
```

```

{
    glClearColor (0.0, 0.0, 0.0, 0.0);
    glShadeModel (GL_FLAT);
}

void display(void)
{
    glClear (GL_COLOR_BUFFER_BIT);
    glColor3f (1.0, 1.0, 1.0);

    glPushMatrix();
    glutWireSphere(1.0, 20, 16); /* draw sun */
    glRotatef ((GLfloat) year, 0.0, 1.0, 0.0);
    glTranslatef (2.0, 0.0, 0.0);
    glRotatef ((GLfloat) day, 0.0, 1.0, 0.0);
    glutWireSphere(0.2, 10, 8); /* draw smaller planet */
    glPopMatrix();
    glutSwapBuffers();
}

void reshape (int w, int h)
{
    glViewport (0, 0, (GLsizei) w, (GLsizei) h);
    glMatrixMode (GL_PROJECTION);
    glLoadIdentity ();
    gluPerspective(60.0, (GLfloat) w/(GLfloat) h, 1.0, 20.0);
    glMatrixMode(GL_MODELVIEW);
    glLoadIdentity();
    gluLookAt (0.0, 0.0, 5.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 1.0, 0.0);
}

/* ARGSUSED1 */
void keyboard (unsigned char key, int x, int y)
{
    switch (key) {
        case 'd':
            day = (day + 10) % 360;
            glutPostRedisplay();
            break;
        case 'D':
            day = (day - 10) % 360;
            glutPostRedisplay();
            break;
        case 'y':
            year = (year + 5) % 360;
            glutPostRedisplay();
            break;
        case 'Y':
            year = (year - 5) % 360;
            glutPostRedisplay();
    }
}

```

```

        break;
    case 27:
        exit(0);
        break;
    default:
        break;
    }
}

int main(int argc, char** argv)
{
    glutInit(&argc, argv);
    glutInitDisplayMode (GLUT_DOUBLE | GLUT_RGB);
    glutInitWindowSize (500, 500);
    glutInitWindowPosition (100, 100);
    glutCreateWindow (argv[0]);
    init ();
    glutDisplayFunc(display);
    glutReshapeFunc(reshape);
    glutKeyboardFunc(keyboard);
    glutMainLoop();
    return 0;
}

```

- Cuestión 30 .** ¿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 31 .** Explicar qué significa el esquema de muestreo 4 : 2 : 0 en MPEG video.
- Cuestión 32 .** Explicar en qué consiste la diferencia entre video progresivo y video entrelazado.
- Cuestión 33 .** ¿Qué espacio de colores utilizan MPEG 1 y 2?. ¿Cuál crees que es la razón?.
- Cuestión 34 .** ¿Por qué se dice que el modo de video entrelazado se adapta a la forma en la que percibimos los objetos en movimiento?.
- 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 $N = 12$, $M = 3$, ¿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 la estructura en “capas” de los datos en MPEG-1 Video.
- Cuestión 41 .** ¿Para qué es útil el concepto de slice?.
- Cuestión 42 .** ¿Qué 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 Video sufren modificaciones en su contrapartida 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 algún tipo de escalado (temporal, espacial o SNR).
- Cuestión 48 .** Explicar cómo 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 nuevos conceptos y objetivos fundamentales que aparecen en MPEG-4 para afrontar este abanico de aplicaciones?.
- Cuestión 52 .** ¿Qué modificaciones de MPEG-4 respecto a MPEG-2 afectan al espacio de color?.
- Cuestión 53 .** ¿Para qué sirve BIFS?. ¿Qué diferencias podemos encontrar entre BIFS y VRML?.
- Cuestión 54 .** Analiza el siguiente código y contesta las preguntas:

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<XMT-A xmlns="urn:mpeg:mpeg4:xmta:schema:2002" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
<Header>
<InitialObjectDescriptor objectDescriptorID="od1" binaryID="1" >
  <Profiles audioProfileLevelIndication="254" visualProfileLevelIndication="254" scen
  <Descr>
    <esDescr>
      <ES_Descriptor ES_ID="es2" binaryID="2" >
        <decConfigDescr>
          <DecoderConfigDescriptor streamType="3" >
            <decSpecificInfo>
              <BIFSConfig >
                <commandStream pixelMetric="true" >
                  <size pixelWidth="100" pixelHeight="100" />
                </commandStream>
              </BIFSConfig>
            </decSpecificInfo>
          </DecoderConfigDescriptor>
        </decConfigDescr>
      </ES_Descriptor>
      <ES_Descriptor ES_ID="es1" binaryID="1" >
        <decConfigDescr>
          <DecoderConfigDescriptor streamType="1" >
            </DecoderConfigDescriptor>
          </decConfigDescr>
        </ES_Descriptor>
      </esDescr>
    </Descr>
  </InitialObjectDescriptor>
</Header>
<Body>
<Replace>
<Scene>
<OrderedGroup>
<children>
<Shape>
<appearance>
<Appearance>
<material>
<Material2D filled="TRUE"/>
</material>
<texture>
<MovieTexture url="&quot;od://od10&quot;"/>
</texture>
</Appearance>
</appearance>
<geometry>
<Rectangle size="80 80"/>
</geometry>
</Shape>

```

```

</children>
</OrderedGroup>
</Scene>
</Replace>
<ObjectDescriptorUpdate >
  <OD>
    <ObjectDescriptor objectDescriptorID="od10" binaryID="10" >
      <Descr>
        <esDescr>
          <ES_Descriptor ES_ID="es3" binaryID="3" >
            <StreamSource url="stouffer.media" >
              </StreamSource>
            </ES_Descriptor>
          </esDescr>
        </Descr>
      </ObjectDescriptor>
    </OD>
  </ObjectDescriptorUpdate>
</Body>
</XMT-A>

```

- Describe en qué consiste la presentación multimedia a la que se refiere el código XMT anterior.
- ¿De qué está informando el Initial Object al decodificador en este caso?.
- ¿Cuántos elementary streams sin contar el BIFS tendría que decodificar la aplicación origen?. ¿Qué información lleva cada uno?.

Cuestión 55 . Describir los principales objetos visuales de MPEG-4.

Cuestión 56 . Pon un ejemplo en donde un objeto multimedia de MPEG-4 pueda requerir más de un stream elemental relacionado con datos de video.

Cuestión 57 . ¿Qué papel juega la capa de sincronización en MPEG-4?. ¿En qué parte del estándar MPEG-4 se define esta capa?.

Cuestión 58 . ¿Para qué sirve DMIF?. ¿En qué se diferencia respecto a su equivalente en MPEG-2?.

Cuestión 59 . Dibuja un diagrama de bloques de DMIF.

Cuestión 60 . ¿Está especificado algún protocolo de transporte en MPEG-4?.

Cuestión 61 . ¿Qué es el DAI y cuál es su objetivo?

Cuestión 62 . ¿Cuáles son los tres contextos operaciones bajo los que se define DMIF?.

Cuestión 63 . ¿Qué diferencia existe entre la arquitectura DMIF para almacenamiento / recuperación local y la correspondiente para interacción remota.?

- Cuestión 64 .** ¿Que característica tiene la arquitectura DMIF en un sistema de broadcasting en relación a la difusión del objeto inicial (Initial Object) y el *Stream Map Table*?
- Cuestión 65 .** ¿Qué es una red basada en el paradigma de “mejor esfuerzo”? Pon un ejemplo de este tipo de red.
- Cuestión 66 .** ¿Qué es una red basada en el paradigma de “calidad de servicio”? Pon un ejemplo de este tipo de red.
- Cuestión 67 .** ¿Qué problema presenta MPEG2-TS para adaptarse a redes con protocolos de transporte ya establecidos?
- Cuestión 68 .** ¿Cuáles son las tres clases de primitivas definidas en el DMIF-Application Interface?. ¿Cuáles son del “control plane” y cuáles son del “user plane”?
- Cuestión 69 .** ¿Qué ventaja tiene el DMIF-Signalling Protocol respecto a otros protocolos de sesión en relación a la distribución multimedia bajo el estándar MPEG-4?
- Cuestión 70 .** Describe de forma cualitativa el funcionamiento de DMIF en un contexto de interacción remota.

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). *Graphic File Formats: Reference and Guide*. Manning Cop., Greenwich.
- [Fernando y Kilgard, 2003] Fernando, R. y Kilgard, M. (2003). The cg tutorial: The definitive guide to programmable real time graphics. El primer capítulo se puede descargar en: http://developer.nvidia.com/object/cg_tutorial_home.html.
- [GPAC, 2005] GPAC (2005). Bifs tutorial. Tutorial de BIFS dentro del proyecto GPAC, desarrollado por ENST (Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications): <http://gpac.sourceforge.net/tutorial/>.
- [Haskell et al., 2001] Haskell, B., Puri, A., y Netravali, A. (2001). *Digital Video: and introduction to MPEG-2*. Kluwer Academic Publisher, Boston.
- [Neider et al., 2003] Neider, J., Davis, T., y M., W. (2003). *OpenGL programming guide: The official guide to learning opengl, version 1.4. fourth edition*. Conocido como redbook. Una versión de este libro se puede descargar en el enlace: <http://fly.cc.fer.hr/ unreal/theredbook/>.
- [Pourmohammadi et al., 2001] Pourmohammadi, Y., Haghghi, K., Mohamed, A., y Alnuweiri, H. (2001). Streaming mpeg-4 over ip and broadcast networks: Dmif based architectures. Proceedings of the 11th International Packet Video Workshop. Accesible desde internet en: <http://lan.ece.ubc.ca/DMIF-PV2001.pdf>.