

TELEVISIÓN DIGITAL 2007/08				
Examen Final			12 de junio de 2008	
			Calificación	
Apellidos, nombre				
DNI				

Lea atentamente estas instrucciones y no de la vuelta a esta hoja hasta que se le indique

Este examen está dividido en tres partes con diversas cuestiones breves teóricas y teórico-prácticas. Cada parte tiene un valor máximo sobre la nota final según se indica en el examen, siendo **necesario obtener al menos la mitad de ese valor en cada parte** para que se evalúe el resto del examen. Muchas de las preguntas tienen dos opciones: hay que **contestar solamente una de las dos opciones** (no es necesario que todas sean de la misma opción), tachando el enunciado de la opción descartada. Si una pregunta (todas sus opciones) se deja **sin contestar, se puntuará con el 20%** de su valor.

La duración máxima del examen es de **120 minutos**.

1. Introducción (2 puntos)

1.1. Caracterización de la señal de vídeo (0,5 puntos)

1.1.1. Opción A: Número mínimo de líneas

Calcule razonadamente el número mínimo de líneas de un sistema de TV para lograr que el ojo humano vea una imagen continua, bajo la suposición de una visión a la distancia determinada por la “regla de los pintores”.

1.1.2. Opción B: Ancho de banda de señales de vídeo

Calcule razonadamente el ancho de banda máximo de una señal de vídeo PAL ($Z=4/3$, $N_v=625$ líneas, $f_c=25$ cuadros/segundo)

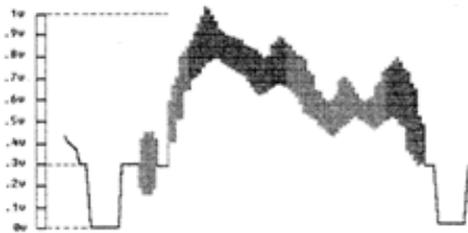
1.2. Señal de vídeo analógico (0,5 puntos)

1.2.1. Opción A: Imbricación de espectros en TV analógica

Explique razonadamente en que casos una señal de TV blanco y negro podría generar color (interferente) en un receptor TV color.

1.2.2. Opción B: Señal PAL

Describa razonadamente cada una de las partes de la señal de TV analógica de la figura y sabiendo que se trata de una señal PAL diga de qué señal se trata.



1.3. Canal de emisión TV (0,5 puntos)

1.3.1. Opción A: Emisión de canal TV analógica

Calcule razonadamente los valores del oscilador local y de la banda de paso del filtro de salida para un emisor que emite un canal de TV analógica en el canal 52 sabiendo que el canal 50 tiene asignada la banda 702-710 MHz en la canalización CCIR.

1.3.2. Opción B: Asignación de espectro UHF

Suponiendo que debido a la congestión del espectro en la banda UHF tenemos que asignar dos canales para una emisión de TV analógica y otra de TV Digital, indique razonadamente que combinación en el orden de los canales es mejor (recuerde que los filtros ideales no existen)

1.4. Televisión en color (0,5 puntos)**1.4.1. Opción A: Representación del color**

¿Cómo se transmite la información de color en televisión? Explique razonadamente el porqué se seleccionan las diferencias de color que se usan y no la tercera opción.

1.4.2. Opción B: Compatibilidad dual

Describa que es la compatibilidad dual y cómo se resuelve en el sistema PAL.

2. Distribución y recepción de señales de Televisión Digital (4 puntos)

2.1. Multiplexación DVB (1 punto)

2.1.1. Opción A: Señalización DVB

Enumere las tablas de señalización en uso en las transmisiones de televisión digital que siguen el estándar DVB. Para cada tabla indique su procedencia (especificada por MPEG o DVB), su funcionalidad, su carácter obligatorio u optativo, y las consecuencias de que esa tabla llegue corrompida (con errores o tarde, lo que a todos los efectos la hace inservible para el receptor hasta que llegue bien).

2.1.2. Opción B: Señalización MPEG

Describa los campos fundamentales de las tablas de señalización MPEG-2, así como los valores de los mismos, para la salida de un multiplexor MPEG-2 que genera tres programas en el *Transport Stream* (TS):

- el primero contiene un video (elementary_PID=0x0020) y un audio (elementary_PID=0x0021),
- el segundo contiene un video (elementary_PID=0x0030), un audio en castellano (elementary_PID=0x0031) y un audio en inglés (elementary_PID=0x0032),
- el tercero, que se emite con control de acceso condicional (codificado), contiene un vídeo (elementary_PID=0x0041), un audio en inglés (elementary_PID=0x0042), un stream de subtítulos en inglés (elementary_PID=0x0043), y un stream de subtítulos en castellano (elementary_PID=0x0043).

2.2. Transmisión DVB (1 punto)

2.2.1. Opción A: Modulaciones DVB

Indique los tipos de modulación especificados para las siguientes normas DVB, así como comente razonadamente el porqué de cada elección: DVB-S, DVB-C, DVB-T, y DVB-H

2.2.2. Opción B: Codificación de canal en DVB-S

Describa el funcionamiento y la función de cada una de las etapas de un codificador de canal DVB-S, indicando el tamaño (o posibles tamaños en función de los valores de parámetros) del paquete de datos tras cada etapa. Indique también cuales son comunes con las especificaciones DVB-T y DVB-C.

2.3. Otros estándares DVB(1 punto)

2.3.1. Opción A: DVB-CA

Comente razonadamente el funcionamiento básico del sistema DVB-CA y la funcionalidad de sus principales componentes (ECM, EMM, tarjeta inteligente, etc.)

2.3.2. Opción B: DVB-MHP

Indique cuales son los 3 perfiles actuales del estándar DVB-MHP y las características principales de cada uno de ellos.

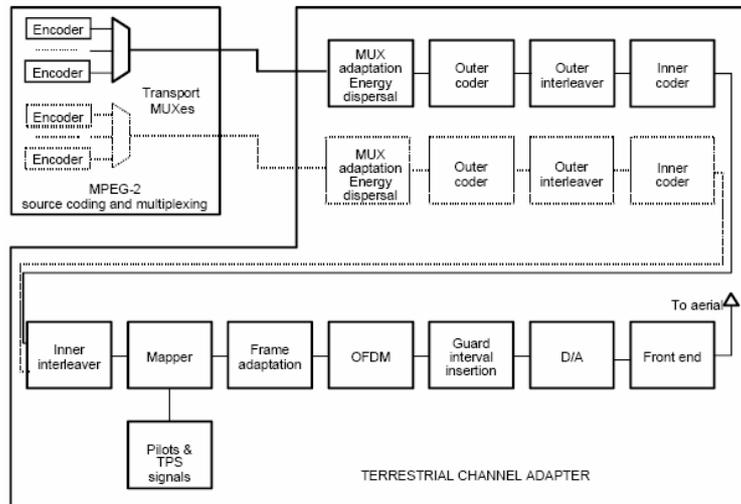
2.4. Transmisión y Recepción (1 punto)

2.4.1. Opción A: Cadena de Transmisión y Recepción

Dibuje y comente el esquema funcional (a nivel de equipamiento hardware-software y conexiones) de la cadena de transmisión (en las cabeceras de redifusión de TVD) y recepción (en el hogar) de TVD que le permite ver en su hogar emisiones DVB-S y DVB-T.

2.4.2. Opción B: Transmisión y recepción en DVB-T

Comente razonadamente la función de cada uno de los módulos de la figura y los parámetros más representativos de cada uno de ellos.



Dibuje un esquema de módulos de un decodificador (setop-box) DVB-T.

3. Representación y Codificación de señales audiovisuales en TVD (4 puntos)

3.1. UIT-R BT.601 (0,5 puntos)

3.1.1. Opción A: Línea activa

¿Según la recomendación BT-601 cuántos píxeles de la imagen digital no se corresponden a muestras reales de la señal raster analógica?

3.1.2. Opción B: Estructuras de muestreo

Describe los pasos para pasar una señal progresiva 4:4:4 a 4:2:0 (formato MPEG-2, no MPEG-1) y viceversa.

3.2. Codificación de vídeo (0,5 puntos)

3.2.1. Opción A: Refresco de imágenes

¿Por qué es necesario el refresco de imágenes en un sistema de codificación con predicción?

¿Con que herramienta de codificación se logra el refresco en los estándares de codificación MPEG?

3.2.2. Opción B: Régimen binario de señales de vídeo

Sea un vídeo en formato progresivo en “color real” (true color) a 25 imágenes por segundo y la resolución espacial definida por el perfil principal (main) de MPEG-2. Si siendo un vídeo 4:4:4 se le aplica un submuestreo 4:2:0 ¿Cuál es la tasa binaria resultante?

¿Cuál es la tasa de compresión que debería obtener el codificador MPEG-2 si el programa a transmitir es un “programa normal”?

3.3. Codificación híbrido transformacional (1 punto)

Dibujar el esquema funcional de un codificador híbrido-transformacional basado en predicción temporal y codificación DCT, incluyendo el sistema de contención.

3.4. *Función de coste en estimación de movimiento mediante ajuste de bloques (0,5 puntos)*

¿Cuál sería en su opinión la función de coste óptima en un algoritmo de estimación de movimiento mediante ajuste de bloques orientado a la codificación de vídeo mediante un esquema híbrido-transformacional?

3.5. *Algoritmos de estimación de movimiento (1 punto)*

3.5.1. **Opción A: Búsqueda piramidal**

Describa el algoritmo de búsqueda piramidal para estimación de movimiento mediante ajuste de bloques y calcule su coste para una descomposición en 3 niveles ($L=3$). Exprese el coste en función de F , C , M , N , p , q , y L .

3.5.2. **Opción B: Búsqueda logarítmica mediante el método DMD**

Describa el algoritmo de búsqueda logarítmica DMD (Direction of Minimum Distorsion) y calcule razonadamente el número **mínimo** de operaciones para un ajuste de bloque mediante DMD siendo $p=q=7$ (el resto de parámetros de la señal de vídeo se dejarán como constantes).

3.6. *Estándares MPEG (0,5 puntos)*

3.6.1. Opción A: Familia de estándares MPEG

¿Cuántos y cuáles son los estándares MPEG de codificación de señales audiovisuales? Indique las características principales de cada uno de ellos.

¿De qué 5 partes fundamentales constan todos los estándares MPEG de codificación de señales audiovisuales? Explique brevemente los aspectos que cubren.

3.6.2. Opción B: Estructuras de datos MPEG-2 vídeo

Enumere y describa las distintas estructuras de datos MPEG-2 video, así como su funcionalidad principal.

