

Televisión
EXAMEN FINAL

Fecha: 6 de Junio de 2002

Duración: 2 h. 30 min.

Normas del examen:

- No se permite tener libros, apuntes, tablas, ni ningún tipo de carpetas, bolsas, etc. encima de la mesa.
- Poner el nombre en todas las hojas. Cualquier hoja sin nombre le será retirada.
- Realizar el examen con bolígrafo. Las respuestas a lápiz no se consideran válidas.

Revisión del examen: 1 y 2 de Julio de 2002, de 12:00 a 14:00.

TEST Tipo CC1 (4 PUNTOS)

Para contestar a este test, rellenar la hoja que acompaña al examen. Completar todos los datos que se indican en la hoja, incluyendo el tipo de test. Cada respuesta incorrecta resta 1/2 del valor de una respuesta acertada. Las preguntas no contestadas no suman ni restan.

T 1 Sabiendo que la luminosidad relativa de una radiación monocromática de 470 nm es $\eta(470) = 0,3$, ¿qué flujo energético necesita una fuente monocromática de 470 nm para producir 550 lúmenes?

- a) 2,67 W.
- b) 1833,3 W.
- c) 550 W.

T 2 ¿Qué significa que la longitud de onda dominante de un color es negativa?

- a) Significa que al menos una de las tres componentes que representan al color en el espacio RGB es negativa.
- b) Significa que, en el diagrama de cromaticidad, al prolongar la recta que une el blanco equienergético con el color en cuestión, dicha recta corta la *línea de los magenta* o *recta de los púrpura*.
- c) Significa que posee una saturación menor del 50 %.

T 3 ¿Cuál de las afirmaciones siguientes acerca de la exploración con entrelazado es falsa?

- a) El entrelazado aumenta la sensación de parpadeo.
- b) El entrelazado disminuye el efecto ola.
- c) Con el entrelazado conviene utilizar un número de líneas por imagen que sea impar.

T 4 ¿Cuál es la utilidad del pórtrico anterior presente en el intervalo de sincronismo horizontal de la señal de vídeo compuesto?

- a) Permite a la señal llegar al nivel de negro desde cualquier valor del margen de vídeo.
- b) Permite que se igualen las condiciones iniciales del integrador utilizado para distinguir los sincronismos horizontal y vertical.
- c) Permite que la deflexión del haz sea estable cuando comienza la información de imagen para cada línea.

T 5 ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre la señal de crominancia en el sistema PAL es falsa?

- a) La amplitud de la señal de crominancia proporciona información sobre la saturación del color representado en cada instante.
- b) La demodulación de la crominancia debe ser síncrona porque la información del tono o matiz se envía en la fase.
- c) Los coeficientes de ponderación a y b , que se emplean para definir las componentes U y V , permiten que la señal de vídeo compuesto en color no exceda nunca el margen dinámico asignado previamente en los sistemas de TV monocromo.

T 6 ¿En qué propiedad se basa la elección de las señales I y Q utilizadas en NTSC, así como el diferente ancho de banda de cada una de ellas?

- a) El espectro de la señal de crominancia no puede superar el ancho de banda asignado a la señal de vídeo compuesto, así que debe recortarse la banda lateral superior de la croma.
- b) La resolución del ojo humano es diferente según los tonos de la escena.
- c) El patrón interferente creado por la crominancia sobre la luminancia es menos molesto con I y Q que con U y V.

T 7 La técnica *color-plus* empleada en el sistema PALplus tiene como objetivo separar limpiamente en recepción la luminancia y la crominancia. Para ello, se basa en que ...

- a) la información de realce se codifica como crominancia con luminancia nula.
- b) un receptor PALplus es capaz de regenerar la imagen con relación de aspecto 16:9, en lugar de 4:3.
- c) la información original de líneas contiguas de la imagen (de campos sucesivos) no varía notablemente.

T 8 ¿Por qué se decide el grado o escalón de compresión de las muestras de audio en el sistema NICAM en función del máximo valor absoluto de cada grupo de 32 muestras?

- a) Porque así se consigue una relación S/N uniforme para todo el margen dinámico de la señal de sonido.
- b) Porque así la portadora de NICAM siempre tendrá un nivel inferior a la del audio monofónico enviado en los sistemas de TV convencionales.
- c) Porque el proceso de muestreo y cuantificación no puede ser instantáneo y debe realizarse cada milisegundo.

T 9 A la salida del sintonizador de un receptor de TV de sistema PAL, la señal de sonido monofónico está situada en la frecuencia:

- a) 5,5 MHz
- b) 33,4 MHz
- c) Depende del canal de RF sintonizado

T 10 ¿Por qué el circuito PLL denominado CAFF que hay en los receptores PAL no se engancha a las inversiones de fase ($135^\circ/225^\circ$) presentes en el burst en líneas alternas?

- a) Porque el filtro paso bajo a la salida del comparador de fase tiene una frecuencia de corte inferior a la mitad de la frecuencia de línea f_H .
- b) Porque el VCO genera una frecuencia doble de la de línea.
- c) Porque incluye dos filtros paso bajo, en lugar de uno.

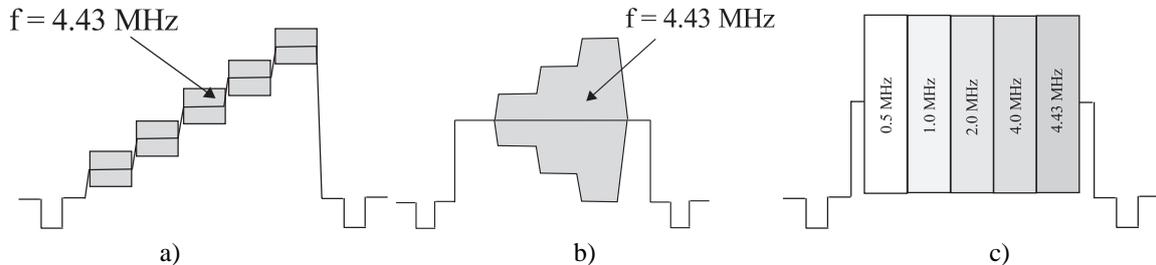
T 11 ¿Cuál de las siguientes NO es una característica técnica de los luminóforos presentes en la pantalla de un televisor en color de tubo de rayos catódicos?

- a) Rendimiento
- b) Cromaticidad
- c) Pureza

T 12 ¿Qué función cumplen las líneas o tiras negras presentes en las pantallas de videoproyección de tipo *black stripe*?

- a) Dirigen la luz hacia la posición ocupada por los espectadores, evitando que se disperse en otras direcciones.
- b) Aumentan el contraste en la imagen, absorbiendo la luz ambiental.
- c) Favorecen la compatibilidad de diferentes tipos de videoproyectores (láser, DMD y LCD).

T 13 ¿Cuál de las siguientes señales es útil para medir la distorsión conocida como ganancia diferencial (intermodulación de la luminancia sobre la crominancia)?



T 14 ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre el procesador de vídeo de un transmisor de TV es falsa?

- a) El procesador de vídeo introduce no linealidades en la señal de vídeo.
- b) El procesador de vídeo posee una etapa para fijar los niveles de sincronismo, burst, borrado y blanco.
- c) El procesador de vídeo compensa las desigualdades de retardo de grupo que introducen tanto el resto de etapas del transmisor como el receptor.

T 15 ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre ruido en comunicaciones es verdadera?

- a) Cuando se sitúan varios cuadripolos en cascada, el factor de ruido más importante es el del último elemento.
- b) La función densidad de probabilidad del ruido blanco gaussiano es plana.
- c) A temperatura ambiente, el factor de ruido de un cuadripolo pasivo coincide con sus pérdidas.

T 16 En un cable coaxial ...

- a) la atenuación es directamente proporcional al diámetro de los conductores interior y exterior.
- b) los dos conductores están al mismo potencial.
- c) la impedancia característica depende de su estructura física (materiales y geometría).

T 17 ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre instalaciones de recepción de TV terrestre es falsa?

- a) Los repartidores distribuyen la entrada entre sus salidas de forma equitativa.
- b) Los amplificadores de cabeza de tipo monocanal son más adecuados si los niveles de señal en la antena de los canales a distribuir son similares.
- c) El modelo de derivador utilizado en redes de distribución depende de la planta del edificio en la que se coloca.

T 18 ¿Qué técnica se emplea para distinguir las señales de los enlaces ascendente y descendente en comunicaciones vía satélite?

- a) Se emplean diferentes bandas de frecuencia.
- b) Se utilizan polarizaciones ortogonales para aprovechar mejor el espectro.
- c) Se modulan en FM para no incorporar información en la amplitud de la señal.

T 19 ¿Qué frecuencia de muestreo se emplea en el estándar 601 para digitalizar la señal de vídeo en componentes?

- a) 13,5 MHz
- b) 6 MHz
- c) 38,9 MHz

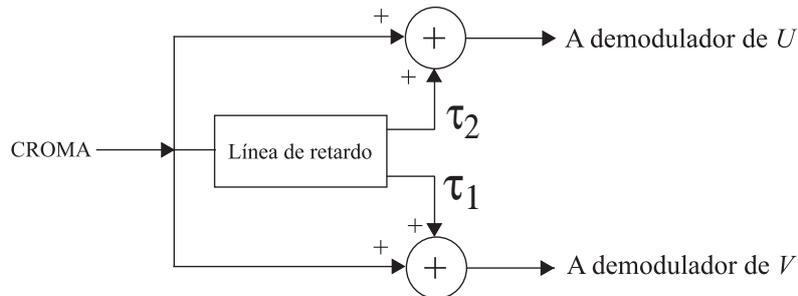
T 20 En el estándar DVB para TV por cable...

- a) se mejora la robustez de las comunicaciones empleando la modulación COFDM.
- b) se aprovecha la calidad del medio de transmisión para aumentar el ancho de banda, con una modulación QAM.
- c) no se incluye una etapa de codificación convolucional de Viterbi, al disponer de una alta relación S/N.

CUESTIONES (3 PUNTOS)

Cuestión 1 (0,5 puntos) La frecuencia de línea del sistema NTSC de TV en color es $f_H = 15734,26$ Hz. ¿Por qué se utiliza esa frecuencia en lugar de 15750 Hz como en el sistema monocromo original? Justificar numéricamente el valor de f_H .

Cuestión 2 (1 punto) Los decodificadores PAL-D empleados habitualmente en los receptores de TV emplean una línea de retardo de dos salidas para, a partir de la señal de crominancia, separar en dos ramas las señales U y V previamente a ser demoduladas. El esquema de este bloque se muestra en la siguiente figura.



Se pide:

- Indicar el valor del retardo utilizado en cada una de las ramas (τ_1 y τ_2). Dato: $f_{sc} = 4433618,75$ Hz.
- Obtener analíticamente el módulo de la función de transferencia del sistema para cada una de las dos salidas: $|H_1(f)|$ y $|H_2(f)|$.
- Representar gráficamente el módulo de dichas funciones de transferencia en la zona de la subportadora de color. Justificar su utilidad para obtener las señales U y V a su salida.

Cuestión 3 (0,5 puntos) Comentar brevemente las ventajas de las medidas objetivas de calidad de la señal de TV frente a las medidas subjetivas.

Cuestión 4 (0,5 puntos) El LNB es un elemento de las estaciones receptoras de TV vía satélite.

- Indicar qué función cumple el LNB.
- Dibujar de forma aproximada el diagrama de bloques del LNB, indicando qué es cada componente del mismo.

Cuestión 5 (0,5 puntos) El estándar DVB de TV digital establece una serie de etapas en los codificadores y transmisores. Algunas de estas etapas son comunes a todos los sistemas de difusión (satélite, cable y terrestre), mientras que otras dependen del medio de transmisión. Para las siguientes etapas, indicar si son comunes a todos los sistemas y, en caso contrario, las particularidades de cada tipo (DVB-S, DVB-C y DVB-T):

- Codificador Reed-Solomon.
- Codificador convolucional de Viterbi.
- Modulador.

PROBLEMAS (3 PUNTOS)

Problema 1 (1,75 puntos) Se pretende desarrollar un sistema de televisión cuyo destinatario es una criatura extraterrestre cuya resolución visual es mejor que la del ser humano. Se sabe que pueden distinguir dos puntos separados 5 cm a una distancia de observación de 500 m. Por otra parte, la percepción de los colores es equivalente al modo de percepción del sistema visual humano. Se pide:

- Determinar el número aproximado de líneas que debe tener la imagen si se observa a una distancia de 8 veces la altura de la pantalla.
- La exploración se realiza con entrelazado, empleando una frecuencia de campo de 50 Hz y con una relación de aspecto 4:3. Determinar el tiempo asignado a cada línea.
- Una vez establecido el número de líneas por imagen, se destina el 10% de las líneas al intervalo de retorno de campo o intervalo de borrado vertical. Estimar el ancho de banda de la señal de vídeo si el menor detalle de la escena coincide con el grosor de las líneas con imagen y el tiempo de retorno de línea es de $4 \mu\text{s}$.
- Si se pretende digitalizar la señal de vídeo compuesto resultante, ¿qué frecuencia de muestreo mínima debemos emplear?
- ¿Qué régimen binario se obtendría si se envía información de tres componentes (Y , $R - Y$ y $B - Y$) empleando un muestreo del tipo 4:2:0, con 8 bits/muestra, siendo la frecuencia fundamental la obtenida en el apartado anterior?

Problema 2 (1,25 puntos) En una instalación de antena colectiva la red distribución está preparada para llevar la señal de 7 canales UHF a todas las tomas de usuario de todas las plantas. Las pérdidas que introduce la red de distribución están comprendidas entre 21,2 y 27,6 dB.

Se desea mantener el nivel de señal en las tomas de usuario dentro del margen 71–85 dB μ V.

Se pide:

- ¿Cuál es el intervalo de tensiones de salida del amplificador de cabeza necesario para cumplir con los requerimientos establecidos de nivel de señal en las tomas de usuario?
- A la entrada del amplificador de cabeza se miden tensiones entre 65 y 72 dB μ V. Si se desea emplear un amplificador único para toda la banda (amplificador de banda ancha), establecer el margen de ganancias necesario en el amplificador de cabeza para cumplir los requerimientos establecidos. A la vista del resultado, ¿es posible cumplir los requisitos exigidos de nivel en la toma de usuario?
- ¿Cómo mejorarías la red de distribución para tener un mayor margen de ganancia en el amplificador de cabeza?
- Por otra parte, ¿es adecuada la elección de un amplificador de banda ancha para el equipo de cabeza? Recomendar otra opción.