

Universidad Diego Portales
Facultad de Ingeniería
Ingeniería Informática y Telecomunicaciones

Nombre:

RUT:

Sistemas de Comunicación Digital
Segundo semestre 2010
Evaluación Solemne 2

- 1) Responda las siguientes preguntas seleccionando solo una de las respuestas disponibles (3p total, 0,25 puntos cada uno):

a. La interferencia intersímbolo (ISI):

- A) Obliga a mandar pulsos cuadrados para minimizar el ancho de banda ocupado
- B) Permite enviar pulsos conformados para aumentar el uso del ancho de banda del canal

C) Reduce la influencia de pulso sobre los pulsos adyacentes

D) Ninguna de las anteriores

- b. (se consideran ambas por posible ambigüedad en la interpretación)

c. La codificación diferencial,

- A) Tiene 2 tipos de ruido, y la SNR aumenta a medida que aumenta la altura de δ .
- B) Tiene sólo ruido de sobrecarga de pendiente, y solo con éste ruido, la SNR disminuye a medida que aumenta la altura de δ .
- C) Requiere de conversores A/D y D/A, por lo que no es utilizada por el alto costo que representa.

D) Ninguna de las anteriores

d. Un sistema genera 40000 bits por segundo. Si se usan 4 niveles en una modulación ASK:

- A) Transmite a 10.000 baudios
- B) Transmite a 20.000 baudios
- C) Cada símbolo tarda 0,0001 segundos en ser transmitido
- D) Ninguna de las anteriores

e. La multiplexación en el tiempo:

- A) Requiere que la frecuencia de transmisión sea 2 veces el máximo bit rate de la mayor frecuencia de las señales digitales de entrada
- B) No requiere sincronización alguna entre el transmisor y el receptor
- C) Requiere que la frecuencia de transmisión sea tan rápida como la máxima frecuencia de muestreo de las señales de entrada
- D) Ninguna de las anteriores

f. La modulación BPSK:

- A) Maximiza la potencia de información respecto de la portadora transmitida cuando la desviación peak es 2π

- B) Maximiza la potencia de información respecto de la portadora para una desviación peak de $\pi/2$
- C) Tiene 4 valores de fase de modulación, en 0, $\pi/2$, π y $3\pi/2$
- D) Ninguna de las anteriores

g. La modulación BPSK:

- A) Puede representarse por una modulación en amplitud, de doble banda lateral con portadora suprimida
- B) Puede representarse con una modulación en frecuencia de banda ancha con transición suave entre niveles
- C) Puede representarse también con una modulación OOK
- D) Ninguna de las anteriores

h. La modulación QPSK:

- A) Utiliza valores de fase en 0 y π solamente
- B) Utiliza valores de fase en 0, $\pi/2$, π y $-\pi/2$ solamente
- C) Puede representarse también con una modulación 4QAM
- D) Ninguna de las anteriores

i. La modulación BPSK:

- A) Puede detectarse sólo de manera no coherente
- B) Puede detectarse con un filtro pasabajo directamente
- C) Puede detectarse sólo con un lazo enganchado en fase
- D) Ninguna de las anteriores

j. La modulación QAM:

- A) Requiere mayor SNR a medida que aumenta la cantidad de símbolos
- B) Requiere menor SNR a medida que aumenta la cantidad de símbolos
- C) La SNR la afecta de igual manera no importa la cantidad de símbolos
- D) La SNR requerida aumenta si se reduce la cantidad de símbolos

k. El sistema de Espectro Expandido:

- A) Permite múltiples usuarios
- B) Se puede interferir de manera sencilla
- C) No permite ocultar las señales debajo del ruido
- D) No requiere de un ancho de banda mayor al de la señal original

l. La variante FH del Espectro Expandido:

- A) Requiere utilizar un generador de pseudoruido (Pseudonoise generator)
- B) Requiere utilizar un expansor (spreader) con un código de secuencia directa
- C) Utiliza chips para codificar bits.
- D) Ninguna de las anteriores

m. En el Espectro Expandido, para detectar una señal:

- A) La correlación entre dos códigos distintos de pseudoruido tiene que ser máxima
- B) La correlación entre el código de pseudoruido de transmisión y de recepción debe ser máxima
- C) La correlación entre el código de pseudoruido de transmisión y de recepción debe ser mínima

- D) Ninguna de las anteriores
2) Resuelva los siguientes ejercicios:

a. Un sistema de comunicación en FSK ocupa el rango de frecuencias entre 40KHz y 60KHz. Se sabe que la señal de entrada es de 5Kbps y el transmisor usa un rolloff de 0,5.

- (1) Cuánto valen las 2 frecuencias que utiliza FSK para transmitir?
Suponiendo $B_T = 2\Delta F + (1+r)R$, entonces $2\Delta F = 60 - 40 = 20\text{KHz}$, la mitad es 10KHz. El centro queda en 50kHz. $(1+0,5) \cdot 5000 \text{ bps} = 7500\text{Hz}$, se resta la mitad del ancho de banda de datos a cada lado del espectro. $7500\text{Hz}/2 = 3750\text{Hz}$. Las bandas son entonces: $40\text{kHz} + 3750\text{Hz} = 43750\text{Hz}$ y $60\text{kHz} - 3750\text{Hz} = 56250\text{Hz}$.

b. Una forma de onda binaria de 9600bps es convertida en una señal de 32QAM y pasa a través de un canal con una característica de rolloff de coseno realzado. El canal está ecualizado hasta los 2.4KHz.

- (1)Cuál es la velocidad en baudios de la señal multinivel?
 $9600\text{bps}/5\text{bits/símbolo} = 1920 \text{ baudios}$
(2)Cuál es el factor de rolloff utilizado?
 $B_T = (1+r) \cdot R/l$ entonces despejando: $r = (2400/1920) - 1$; $r = 0,25$

c. Una señal de comunicación Spread Spectrum resiste 40dB de interferencia. Si a la entrada el tiempo de bit es de 0,001s,

- (1)Cuál es la velocidad de chips a la salida?
 $R(\text{dB}) = 10^{(40/10)}$; $r = 10000$. Entran 1000 bps, hay 10000 chips/bit, a la salida hay 10Mchips/s.
(2)Cuál es la relación señal a ruido de la señal Spread Spectrum?
40 dB
(3)Cuál es la ganancia de procesamiento?
40 dB

$$B_{PCM} \geq \frac{1}{2} R = \frac{1}{2} n \cdot f_s$$

$$\left(\frac{S}{N}\right)_{salida} = M^2 \quad D = \frac{2B}{1+R} \quad D = \frac{R}{l} \quad \frac{A_J^2}{R_c/R_b} \quad B_T = \left(\frac{1+r}{l}\right) R$$

$$\eta = R/B [\text{bits/Hz}]$$

$$N = 2^r - 1 \quad R = n \cdot f_s$$

$$M = 2^n \quad B_T = 2 \Delta F + (1+r) R \quad \left(\frac{S}{N}\right)_{dB} = 6,02 n + \alpha$$

$$\eta_{max} = \log_2 \left(1 + \frac{S}{N}\right) \quad \lambda = \frac{c}{f_c} \quad I_j = \log_2 \left(\frac{1}{P_j}\right) \text{bits} \quad \left(\frac{S}{N}\right)_{salida} = \frac{3}{8\pi^2} \frac{f_s^3}{f_a^2 B}$$