



Solemne 1 - Semestre 2 - 2016

CIT-2102

**Instrucciones.** Marque las casillas completamente sin salirse de ellas. Responda las preguntas en las hojas que se le entregan. Las preguntas en total tienen un valor de 3 puntos y el problema completo vale 3 puntos.

<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	0
<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	1
<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	2
<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	3
<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	4
<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	5
<input type="checkbox"/>	6	<input type="checkbox"/>	6	<input type="checkbox"/>	6	<input type="checkbox"/>	6	<input type="checkbox"/>	6	<input type="checkbox"/>	6	<input type="checkbox"/>	6	<input type="checkbox"/>	6
<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	7
<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	8
<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	9

← Marque su RUT sin dígito verificador (el número después del guión), y escriba sus nombres y apellidos abajo.

Nombre(s) y apellido(s):

.....

.....

1. La información de una fuente digital depende de:

- ☐ Ninguna de las demás respuestas  
☐ La cantidad de mensajes por unidad de tiempo

- ☐ La cantidad de mensajes distintos  
☐ La probabilidad de aparición de un mensaje

2. Los ruidos que se encuentran a la salida de un cuantizador son:

- ☐ Sobrecarga, Aleatorio, Granular, Búsqueda  
☐ Térmico, Granular Gaussiano

- ☐ Ninguna de las demás respuestas  
☐ Gaussiano, Aleatorio, Blanco, Granular

3. Si no se respeta la frecuencia de muestreo mínima por Nyquist, entonces:

- ☐ Ninguna de las demás respuestas  
☐ Se produce ruido granular

- ☐ Se genera Aliasing  
☐ El espectro de la señal de entrada no se repite en la señal muestreada

4. La distancia de hamming mide:

- ☐ Cuántas palabras distintas útiles tiene un código  
☐ Ninguna de las demás respuestas

- ☐ Cuántos bits son diferentes entre dos palabras de código  
☐ Cuántos dígitos 1 tiene una palabra de código

5. El error de cuantización:

- ☐ Tiene como máxima amplitud la altura de un nivel  
☐ Se genera debido al ruido de la señal de entrada

- ☐ Es igual en naturaleza y amplitud al ruido de búsqueda  
☐ Ninguna de las demás respuestas

6. La capacidad de un canal depende de:

- ☐ La relación señal a ruido y el ancho de banda  
☐ La frecuencia portadora utilizada

- ☐ La cantidad de mensajes enviados por unidad de tiempo  
☐ Ninguna de las demás respuestas

7. Una fuente digital puede tener:

- ☐ Un número irracional de mensajes posibles  
☐ Una cantidad infinita de mensajes posibles

- ☐ Un conjunto finito de mensajes posibles  
☐ Ninguna de las demás respuestas

8. La técnica de ARQ implica:

- ☐ Ninguna de las demás respuestas  
☐ Repetir los mensajes que no reciben acuse de recibo

- ☐ Agregar redundancia a los paquetes de datos enviados  
☐ Transmitir mensajes modulados en QAM



9. La técnica del entrelazado en codificación permite:

- ☐ Distribuir los errores en ráfaga ☐ Ninguna de las demás respuestas  
☐ Intercalar dos secuencias de bits para enviarlas en un solo canal ☐ Agrupar los bits de una palabra

10. El ancho de banda en PCM depende, al menos, de:

- ☐ La capacidad del canal ☐ Ninguna de las demás respuestas  
☐ La forma de onda del pulso utilizado ☐ La ganancia del enlace

11. La propagación terrestre e ionosférica simultáneas se dan en el rango de frecuencias de:

- ☐ 3KHz a 300KHz ☐ Ninguna de las demás respuestas  
☐ 300KHz a 30MHz ☐ 30MHz a 300GHz

12. La modulación por amplitud de pulsos:

- ☐ Provoca que el ancho de banda ocupado sea mayor al ancho de banda original ☐ Ninguna de las demás respuestas  
☐ Resulta en un ancho de banda menor al ancho de banda original ☐ Reduce el nivel de ruido original de la señal

### 13. Problema 1 - 1.5 puntos

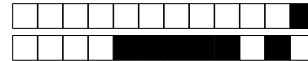
- Dos barcos en el mar deben comunicarse con un radioenlace en línea de vista, determine la máxima distancia a la que pueden comunicarse entre ellos si la sensibilidad del sistema de comunicación utilizado es de -95dBm, la potencia de transmisión es de 40dBm, la ganancia de las antenas transmisora y receptora es de 12dBi y la frecuencia es de 700MHz.
- En caso de que exista interferencia en la banda de 700MHz, los barcos conmutan a 1200MHz. Indique la nueva distancia máxima de comunicación a esta frecuencia.

..... ☐ 0 ☐ 0.2 ☐ 0.4 ☐ 0.6 ☐ 0.8 ☐ 1 ☐ 1.2 ☐ 1.4 ☐ 1.5

### 14. Problema 2 - 1.5 puntos

- Un sistema de adquisición de datos requiere un error máximo de 0,5%. El bit rate máximo de un enlace es de 500.000 Bits/s. establezca la máxima frecuencia de muestreo posible en este sistema. Cuál es el ancho de banda utilizado suponiendo una forma de onda  $\sin(x)/x$ ?
- Al sistema anterior se le agrega un flujo de datos de 30Kbps mediante multiplexión, sin cambiar el bit rate máximo establecido. Defina la nueva velocidad de muestreo máxima.

..... ☐ 0 ☐ 0.2 ☐ 0.4 ☐ 0.6 ☐ 0.8 ☐ 1 ☐ 1.2 ☐ 1.4 ☐ 1.5



$$t = \text{int} \left( \frac{D_{\min} - 1}{2} \right)$$

$$D_{\min} - 1 = e + t$$

$$C_i \oplus C_j = C_k$$

$$P(e > R' \text{ errores}) = 1 - \sum_{j=0}^{\kappa} P(j \text{ errores})$$

$$P(j \text{ errores}) = (P_e)^j (1 - P_e)^{n-j} \cdot {}^n C_j$$

$$\eta = \frac{R}{C}$$

$$M(x) = m_{k-1} x^{k-1} + \dots + m_1 x + m_0$$

$$w(t) = A \cdot \cos(w_0 \cdot t + \varphi_0)$$

$$P(j \text{ errores}) = (P_e)^j (1 - P_e)^{n-j} \cdot {}^n C_j$$

$${}^n C_j = \frac{n!}{j!(n-j)!} = \binom{n}{j}$$

$$t = \frac{n-k}{2}$$

$$C = B \cdot \log_2 \left( 1 + \frac{S}{N} \right)$$

$$\lambda = \frac{c}{f_c}$$

$$n = \sqrt{1 - \frac{81 \cdot N}{f^2}}$$

$$\begin{aligned} d^2 + r^2 &= (r+h)^2 \\ d^2 &= 2rh + h^2 \end{aligned}$$

$$P_r = \frac{P_t G_t G_r \lambda^2}{(4\pi d)^2}$$

$$d = \sqrt{(2 \cdot r \cdot h)}$$

$$I_j = \log_2 \left( \frac{1}{P_j} \right) \text{ bits}$$

$$H = \sum_{j=1}^m P_j \cdot I_j = \sum_{j=1}^m P_j \cdot \log_2 \left( \frac{1}{P_j} \right) \text{ bits}$$

$$R = \frac{H}{T} \text{ bits/s}$$

$$s(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \Pi \left( \frac{t - kT_s}{\tau} \right)$$



$$M = 2^n$$

$$\left(\frac{S}{N}\right)_{dB} = 6,02n + \alpha$$

$$\left(\frac{S}{N}\right)_{salida} = M^2$$

$$\eta_{max} = \log_2\left(1 + \frac{S}{N}\right)$$

$$\lambda = \frac{c}{f_c}$$

$$d = \sqrt{(2 \cdot r \cdot h)}$$

$$\frac{A_j^2}{R_c/R_b}$$

$$\frac{A_c^2}{2R_c}$$

$$\frac{R_b}{R_c}$$

$$N = \frac{\delta^2 B}{3 f_s} = \frac{4 \pi^2 A^2 f_a^2 B}{3 f_s^3}$$

$$r_{tierracorregido} = 8497 \times 10^3 m$$

$$P_r = \frac{P_t G_t G_r \lambda^2}{(4 \pi d)^2}$$

$$B_T = 2 \Delta F + (1+r) R$$

$$P_f = \left(\frac{1}{2}\right)^K = 2^{-K}$$

$$B_T = \left(\frac{1+r}{l}\right) R$$

$$B = (1+r) R$$

$$B_T = 2(\beta + 1) B$$

$$C = B \cdot \log_2\left(1 + \frac{S}{N}\right) \quad D = \frac{R}{l}$$

$$D = \frac{2B}{1+r}$$

$$Mod_{pos} = \frac{A_{max} - A_{min}}{2 \cdot A_c} \cdot 100 = \frac{\max[m(t)] - \min[m(t)]}{2} \cdot 100$$

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

