

Julio 1, 2013

Exámen de Primera Evaluación

120 minutos

Nombre:

Matrícula:

Instrucciones.

1. Voltee la hoja para leer los problemas. Lea cuidadosamente el enunciado de cada problema.
2. Escriba los pasos hacia la solución de manera clara y ordenada.
3. Puede utilizar hojas extras, favor escribir su nombre y especificar el problema a resolver.

Pregunta	Literal	Puntaje	Calificación
P1	-	20	
P2	a	4	
	b	4	
	c	4	
	d	4	
	e	4	
P3	a	10	
	b	10	
P4	a	5	
	b	5	
	c	10	
	d	10	
	e	10	
	f	5	
TOTAL			

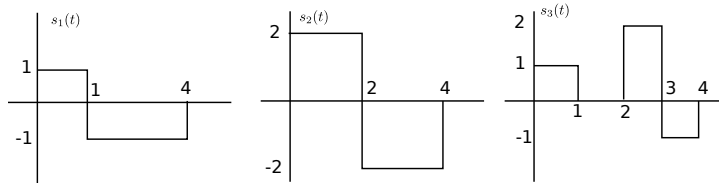
P1... [20 puntos]

Considere pulsos binarios PAM los cuales se transmiten a lo largo de una línea de transmisión que atenúa la potencia de la señal a la mitad, es decir, en el receptor, la señal llega con una potencia ($P_r = P_s/2$). Los pulsos son detectados sincronizadamente por el receptor y la tasa de bits es de 56 Kbps. Asuma que el ruido es aditivo Gaussiano (AWGN) con $N_o = 10^{-6}$ W/Hz.

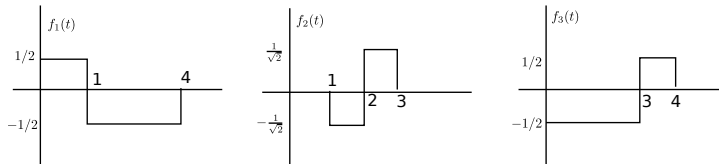
Cuál es la mínima cantidad de potencia requerida en el transmisor (P_s) para obtener una probabilidad de error de 10^{-3} ?

P2... [20 puntos]

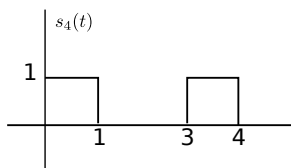
Considere las tres señales siguientes:



las cuales son representadas por una base ortonormal:



- Cuál es la dimensionalidad del conjunto s_1, s_2 y s_3 .
- Encuentre la energía de s_3 .
- Encuentre la representación vectorial de s_1, s_2 y s_3 .
- Encuentre la distancia entre s_1 y s_2 .
- Para la señal s_4 mostrada abajo. Es posible representar esta señal en el espacio vectorial definido por f_1, f_2 y f_3 ? Por qué si? o Por qué no?



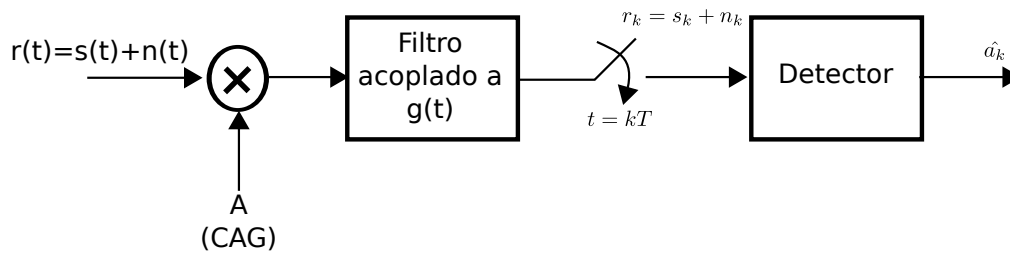
P3... [20 puntos]

Tenemos una fuente de datos PAM binaria con tasa de bit de 9.6 Kbps que sirve para generar otras señales PAM multinivel octal. Esta señales PAM multinivel atraviezan un canal con característica espectral de coseno alzado y con una respuesta equalizada hasta 3 KHz.

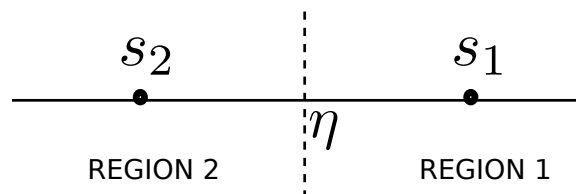
- a) Cuál es la tasa de símbolos de la señal PAM octal?
- b) Cuál es el factor de roll-off del filtro de coseno alzado?

P4. . . [40 puntos]

Se tiene un sistema binario PAM donde los símbolos enviados corresponden a $s_1 = -s_2 = \sqrt{K} \cdot g(t)$, los pulsos $g(t)$ tienen energía E_g . Las probabilidades a priori son $P(s_1) = p$ y $P(s_2) = 1 - p$. Esta señal PAM se ha corrompido debido al ruido AWGN de densidad espectral $\frac{N_o}{2}$. El receptor se muestra en la figura siguiente:



Observe que el receptor tiene un control automático de ganancia (CAG), el cual ajusta el nivel de la señal de tal manera que los valores s_k se posicionen dentro de las regiones de decisión del detector. Si asumimos que $A = A_{opt}$ (óptimo ajuste), entonces, la constelación y regiones de decisión se observan a continuación:



- Determine el valor recibido a la salida del muestreador (r_k) en el instante $t = T$.
- Encuentre la varianza de la componente de ruido a la salida del muestreador (n_k).
- Determine las funciones verisimilitud $f(r/s_1)$ y $f(r/s_2)$.
- Encuentre la regla de decisión MAP para el detector y el umbral de decisión (η).
- Determine la probabilidad de error promedio de este sistema.
- (OPCIONAL) Si $A = \alpha A_{opt}$ donde $\alpha \neq 1$ entonces el desempeño del receptor se degradará. Asumiendo que el símbolo $a_k = +\sqrt{K}$ es transmitido, determine la probabilidad de error de decisión en término de α .