

Tratamiento y Transmisión de Señales

Ingenieros Electrónicos

EXAMEN SEGUNDA CONVOCATORIA SEPTIEMBRE 2007

TERCERA PARTE: PRÁCTICAS

Tiempo disponible 1 hora y media.

Instrucciones

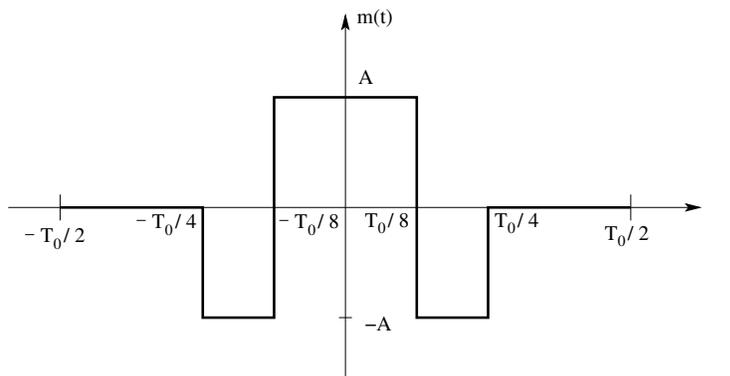
Se deben realizar las modificaciones indicadas en la sección **Enunciado** partiendo de las prácticas realizadas durante la asignatura. El resultado del examen se debe entregar en formato electrónico utilizando Microsoft WORD respondiendo claramente a lo que se pide en el apartado **Resultados**. Cuando se pidan explicaciones de algún tipo sobre los resultados obtenidos, éstas se deben dar por escrito en el documento WORD haciendo referencia a la pregunta a la que se responde. El nombre de este documento debe hacer referencia al nombre y apellidos del alumno. Si se piden gráficas se deben copiar en el portapapeles desde Matlab y pegarlas en el documento WORD. Una vez terminado el documento (con las respuestas a las preguntas e incluyendo, en su caso, las gráficas correspondientes) se debe entregar al profesor. Incluir el código Matlab utilizado para la realización del examen.

Enunciado

Se deberá utilizar la parte de código Matlab que se estime oportuno de la tercera práctica con el objetivo de visualizar distintas señales FM.

Vamos a suponer lo siguiente:

- Considerar una señal moduladora periódica con periodo $T_0=5$ segundos con amplitud $A=7$ como la que se muestra en la siguiente figura:



- Suponer que los parámetros del transmisor FM son: sensibilidad en frecuencia del modulador $K_f=0.5$, amplitud de la portadora $A_c=6$, primera frecuencia portadora $f_{c1}=10$ Hz, segunda frecuencia portadora $f_{c2}=25$ Hz.
- El receptor emplea la técnica de discriminación en frecuencia (no coherente) con parámetro $a=3.5$.

Hacer lo siguiente:

- Calcular un periodo de la señal moduladora m como el que se muestra en la figura anterior y definirlo con $N=2000$ puntos.
- Determinar la frecuencia de muestreo f_s que se ha empleado implícitamente en el punto anterior para definir m y determinar el eje de tiempos asociado t .
- Calcular la frecuencia instantánea f_{i1} para la primera frecuencia portadora $fc1$.
- A partir del resultado del apartado anterior y empleando el comando de Matlab `cumsum` determinar la fase instantánea θ_{i1} sabiendo que en el origen de tiempos es nula
- Determinar la señal modulada $s1$ a partir del resultado del apartado anterior.
- Empleando el comando de Matlab `repmat` determinar la señal moduladora rep_m con $M=100$ periodos.
- Calcular ahora f_{i2} , θ_{i2} y $s2$ para la señal moduladora rep_m con $M=100$ periodos, pero ahora empleando la segunda frecuencia portadora $fc2$.
- Determinar la transformada de Fourier $S2$ de la señal modulada calculada en el apartado anterior correctamente escalada y centrada en el origen de frecuencias.
- Determinar el eje de frecuencias $f2$ correspondiente al espectro $S2$.
- Calcular los filtros pendiente $H1$ y $H2$ para demodular la señal $S2$. Suponer que el ancho de banda de transmisión es de $BT=20$ Hz.
- Determinar las señales temporales $s2_1$ y $s2_2$ a las salidas de los filtros $H1$ y $H2$.
- Determinar las envolventes $env2_1$ y $env2_2$ de las señales $s2_1$ y $s2_2$. Estas envolventes se calculan elevando al cuadrado las señales y pasándolas por un filtro paso bajo de frecuencia de corte $f_{corte}=10$ Hz. Emplear para ello las funciones de Matlab `fir1` y `filtfilt` . Suponer que el orden del filtro es 128.
- Determinar la señal a la salida del discriminador $salida_2$ a partir de las envolventes $env2_1$ y $env2_2$.
- Suponiendo ahora que se añade un ruido blanco, Gaussiano, estacionario, de media cero y varianza unidad a la señal $s2$, repetir los apartados anteriores para determinar la nueva señal de salida $salida_3$.

Resultados

Se pide lo siguiente a incluir en el documento WORD:

- Incluir el código del script realizado comentando brevemente las partes más importantes del mismo.
- Dibujar en una figura la frecuencia instantánea f_{i1} , correctamente escalada.
- Dibujar en una figura la fase instantánea θ_{i1} , correctamente escalada.
- Dibujar en una figura la señal modulada $s1$, correctamente escalada.
- Dibujar en una figura el módulo del espectro $S2$, correctamente escalado en el intervalo frecuencial $[-50,50]$ Hz.
- Dibujar las partes imaginarias de los filtros $H1$ y $H2$ en la misma figura con diferentes colores en el intervalo frecuencial $[-50,50]$ Hz.
- Dibujar los primeros N puntos de la señal demodulada de salida $salida_2$, correctamente escalada.
- Dibujar los primeros N puntos de la señal demodulada de salida $salida_3$, correctamente escalada.
- Comentar brevemente los resultados obtenidos en las dos últimas figuras.