

Procesamiento Digital de Señales

Práctica 4: Señalización Multifrecuencia

Duración: 3 semanas.

Objetivo: Que el alumno se familiarice con una de las múltiples aplicaciones de PDS en telefonía programando PDS en tiempo real.

Questionario Previo:

1. Lee el artículo anexo "Señalización MFC-R2 Utilizando Procesamiento Digital de Señales".
2. Explica que es la señalización multifrecuencia. ¿Que diferencias hay entre MFC-R2 y DTMF?
3. Explica como se genera la señalización multifrecuencia (describe al menos dos métodos de generación de señales senoidales).
4. Explica como se implementa la señalización en tiempo real usando PDS. ¿Cómo se corre un programa Simulink en la tarjeta DSK6711 de Texas Instrument?

Desarrollo:

Parte 1: Construir Programa que corre en PC

1. Usando Matlab (Simulink, Librería "Signal Processing Block Set", "math operations" en librería "Simulink", y "Matlab function" en "functions and tables"), programa el generador de la figura 2 del artículo anexo usando una frecuencia de muestreo de 8 KHz, de acuerdo a las combinaciones de frecuencia de la tabla en la figura 3.
 - a) Reproduce la gráfica de la figura 1 en el tiempo y en la frecuencia.
 - b) Haz mediciones en tiempo y frecuencia. Verifica que los requerimientos descritos en la sección 4.2 se cumplan: desviación de frecuencia, diferencia de nivel entre tonos, y frecuencias residuales.
2. Usando Matlab (Simulink, Librería "Signal Processing Block Set", y "math operations" en librería "Simulink", y "Matlab function" en "functions and tables"), programa el receptor de la figura 2 del artículo anexo usando una frecuencia de muestreo de 8 KHz.
 - a) Alimentalo con un par de senoidales y comprueba que detecta todas las combinaciones válidas de la tabla en la figura 3.
 - b) Haz mediciones en tiempo y frecuencia. Verifica que los requerimientos descritos en la sección 4.1 se cumplan: diferencia de nivel entre tonos, y tiempos de funcionamiento y liberación.

Parte 2: Construir Bloque que corre en la tarjeta DSK6711

3. En base al programa de la parte 1, crear un programa que se pueda correr en la tarjeta DSK6711 de TI.
 - a) Conectar DSK a PC al puerto paralelo.
 - b) Conectar Bocina a DSK y fuente de alimentación.
 - c) Resetear con boton y esperar por tono en bocina.
 - d) Correr CCS desde el menú de programas (versión instalada en D:).
 - e) Correr diagnosticos para DSK6711 desde el menú de programas.
 - f) Correr Matlab desde D:SW\Matlab\bin\win32\.
 - g) Prueba simple Matlab-CCS-DSK:
 1. En la ventana de Matlab correr el modelo simulink "c6711dsktest". En la ventana simulink apretar CTR-B para que Matlab le mande a CCS el programa y se compile y el CCS lo baje a la tarjeta para correrse. Esperar hasta escuchar el tono de diagnóstico en la bocina.

- h) Guardar el modelo "c6711dsktest" en "miprograma".
 - i) Al modelo "miprograma" se le añade el bloque generador de bifrecuencias y después se tecléa CTR-B. También se añade un bloque para controlar las frecuencias mediante los switches de la tarjeta DSK6711 según el par de frecuencias deseado. Nota: Los generadores senoidales usan los mismos parámetros (p.e. frame size, sampling time, etc.) que tenía el generador original del modelo "c6711dsktest", excepto el valor de la frecuencia deseada.
 - j) Al modelo "miprograma" se le añade el bloque generador de bifrecuencias y después se tecléa CTR-B. También se añade un bloque para escribir los leds de la tarjeta DSL6711 según el par de frecuencias recibido.
4. Mediciones en tiempo real en el dominio del tiempo y la frecuencia.
- a) Usando el osciloscopio, reproduce la gráfica de la figura 1. Verifica que los requerimientos del generador descritos en la sección 4.2 se cumplan: desviación de frecuencia, diferencia de nivel entre tonos, y frecuencias residuales.
 - b) Alimentalo al receptor con un par de senoidales y comprueba que detecta todas las combinaciones válidas de la tabla en la figura 3, y que no detecta las combinaciones que no son válidas. Verifica que los requerimientos del receptor descritos en la sección 4.1 se cumplan: diferencia de nivel entre tonos, y tiempos de funcionamiento y liberación.

Nota: Usar la cuenta ID=Jon, PW=1234567, Dominio=Ingeniería, y correr Matlab local (no red) desde el folder D:SW\Matlab\bin.