
Proyecto 3

Analizador de frecuencias periódicas

Fecha de asignación:	4 noviembre 2020
Grupos:	2-3 personas

Fecha de entrega:	20 noviembre 2020
Profesor:	Luis Chavarría Zamora

El objetivo de este proyecto es que los estudiantes apliquen los conceptos sobre filtros para desarrollar un dispositivo capaz de detectar frecuencias distintas y controlar varias señales para tomar una determinada acción.

1. Descripción General

El sistema consiste en un analizador de frecuencias usando alarmas y un analizador digital. El sistema consta de cuatro etapas:

1. Generador de señales.
2. Etapa de filtrado.
3. Etapa de alarmas.
4. Etapa simple de filtrado digital.

Las etapas se explican a continuación:

1.1. Generador de señales

Se tienen tres posibles señales, generadas por tres generadores de funciones senoidales. Las señales son de 1 V_{pp} con offset de 0 V.

1.2. Etapa de filtrado

La entrada de este módulo es limitada a que solo tiene habilitado un canal analógico. Hay que encontrar la forma de conectar el generador de señales con esta etapa, pasando las tres señales al mismo tiempo (NO debe ser seleccionada una señal sobre otra, las tres son concurrentes). Debe identificar tres rangos de frecuencia:

1. 10 kHz o menos.
2. 15 kHz.

3. 20 kHz o más.
4. Todo menos 15 kHz.

El valor mínimo de Q del filtro pasabandas es de por lo menos 20. Los filtros pasabajas y pasa-altas deben ser de orden 4 por lo menos (puede colocarlos en cascada).

1.3. Etapa de alarmas

Hay tres tipos de alarma, cada una se asocia con una frecuencia:

1. Cuando encuentre una señal de en el rango de 10 kHz o menos se deben emitir dos pulsos en un led por un período en alto por 1 segundo y bajo por 1 segundo (dura 4 segundos en total).
2. Cuando encuentre una señal en 15 kHz deben emitir tres pulsos en un led por un período en alto por 1 segundo y bajo por 1 segundo (dura 6 segundos en total).
3. Cuando encuentre una señal de en el rango de 20 kHz o más se deben emitir cuatro pulsos en un led por un período en alto por 1 segundo y bajo por 1 segundo (dura 8 segundos en total).

Las alarmas solo se activan la primera vez que se detecta en el rango en los períodos establecidos. **NO debe ser una señal periódica con un período de 2 Hz.** Puede ser que esté activada 1, 2 o 3 alarmas al mismo tiempo. **Investigue el concepto de multivibradores, específicamente: astable y monoestable.**

1.4. Etapa simple de filtrado digital

Cuando se recibe la señal en todo el rango menos 15 kHz esta debe ir a un sistema digital de filtrado sencillo. **Cuando se pruebe este módulo siempre va a haber una señal de 15 kHz presente junto con otras dos señales de cualquier frecuencia.** Para implementarlo realice lo siguiente:

1. Use el osciloscopio de Multisim y exporte la señal como un **.txt**. Use el siguiente [vídeo](#) de referencia para realizarlo. **Extraiga 100 ms.**
2. Debe procesar en **Octave** el **.txt** para tomar muestras a una frecuencia mayor a la frecuencia de Nyquist del sistema (10 veces esta frecuencia). Observe que las muestras no están a una distancia equidistante por eso debe seleccionarlas con un script.
3. Use un filtro de media móvil (funciona como filtro pasa altas) para extraer la señal de 10 kHz, **ajuste la ventana.**

Esto lo debe visualizar en **Octave**. Graficará en pantalla la señal de entrada y la señal filtrada.

2. Entregables

Defensa proyecto 100 % funcional	70 %
Informe de diseño (PDF)	30 %

En la defensa el profesor puede seleccionar diferentes frecuencias (**solamente**) o encender o apagar alguna de las fuentes. Para la defensa, cuando se pruebe todo el rango menos 15 kHz se usarán las siguientes frecuencias:

1. Una señal de 10 kHz.
2. Una señal de 15 kHz.
3. Una señal de 20 kHz.

Esto para que los estudiantes antes de la defensa hayan escogido un tamaño de ventana apropiado y poder mostrarlo en la defensa.

La defensa del proyecto se agendará oportunamente y se revisará contra rúbrica basada en este enunciado. Cada cálculo debe ser justificado en el informe. Se entiende que hay una cierta variación del valor calculado, sin embargo, esta debe ser con criterio.

Se entregará un PDF en L^AT_EXen formato libre (una o dos columnas). Debe contar con las siguientes secciones:

1. Listado de requerimientos del sistema: Cada estudiante deberá determinar los requerimientos de ingeniería del problema planteado, considerando partes involucradas, estado del arte, estándares, normas, entre otros.
2. Evaluación de opciones de solución al problema: Para el problema planteado deberán documentarse al menos dos opciones de solución. Cada solución deberá ser acompañada de algún tipo de diagrama y simulación.
3. Comparación de opciones de solución: Se deberán comparar explícitamente las opciones de solución, de acuerdo con los requerimientos y resultados de las simulaciones
4. Selección de la propuesta final: Se deberá evaluar de forma objetiva, válida y precisa las soluciones planteadas al problema y escoger una solución final.
5. Archivo tipo README donde especifiquen las herramientas que usaron.

Si tienen dudas puede escribir al profesor al [correo electrónico](#). **Los documentos serán sometidos a control de plagios.** La entrega se debe realizar por medio del TEC-Digital en la pestaña de evaluación. No se aceptan entregas extemporáneas después de la fecha de entrega a las 11:59 pm como máximo.