

Cálculo de RMS a partir de filtro de promedios móviles

TP Final - Microarquitecturas y Softcores

Especialidad en Sistemas Embebidos - 15va Cohorte

- FIUBA -

Pablo Morzán

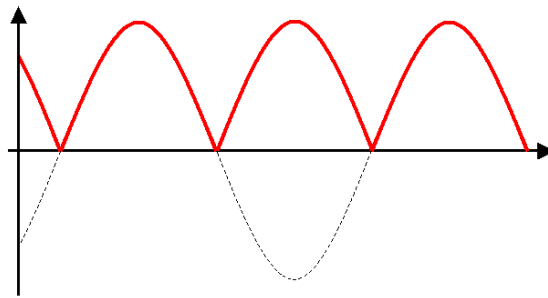
(pablomorzan@gmail.com)

18/06/2022

a. Una breve explicación de lo implementado

Uno de los métodos para calcular el valor eficaz (RMS) de una senoidal rectificada es a través de la multiplicación de su valor medio por un valor constante. Se puede demostrar que el valor de esta constante es el siguiente:

$$V_{ef} = V_{med} * (\pi / 2\sqrt{2}) = V_{med} * 1.111$$



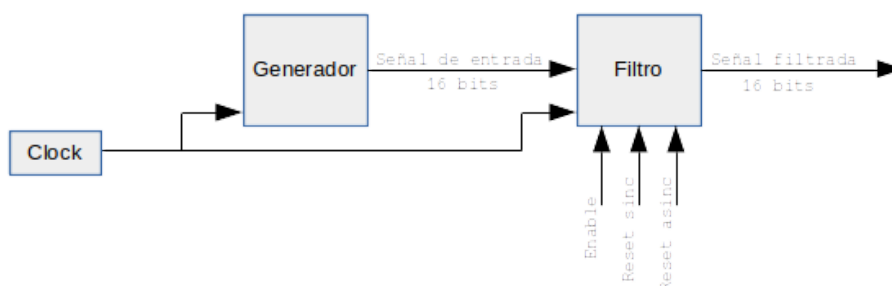
Para este trabajo práctico se plantea utilizar la lógica programable para generar un filtro de promedios móviles de extensión de un período y así calcular el valor promedio de la señal. Con el fin de acotar la extensión del mismo se asume que la señal senoidal ya ha sido rectificada y multiplicada por la constante mencionada.

El filtro de promedios móviles que se utiliza fue desarrollado en la materia de Circuitos Lógicos Programables y se le agrega una un bloque para sincronizar el dato de entrada con un flanco ascendente de Enable, de esta manera se puede enviar datos a una frecuencia menor a la del clock.

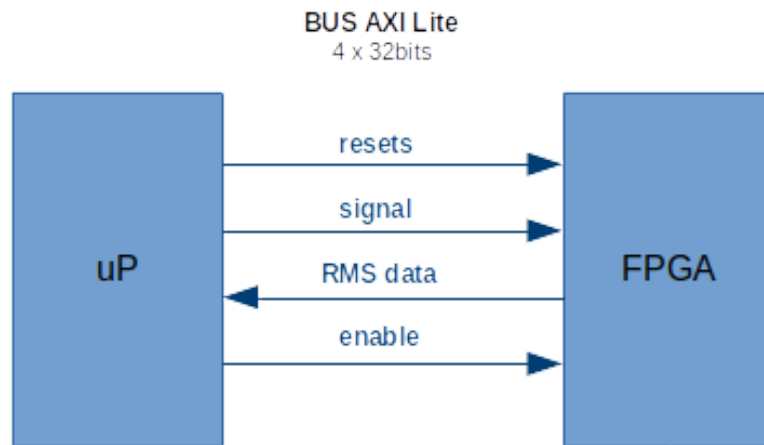
Se mantienen y prueban los controles de reset sincrónicos y asincrónicos.

b. Diagramas en bloques del circuito

Para simular el comportamiento en con el programa GTK Wave se utiliza un wrapper con el siguiente diagrama en bloques adentro.



La conexión entre este sistema de procesamiento y la lógica programable se realiza a través de 4 registros de 32 bits. Refiriendo desde el procesador, se envían las señales de reset sincrónicos y asincrónicos, la señal de 16 bits, la señal de enable y se recibe el valor promediado, que corresponde al valor eficaz de la senoidal inicial.

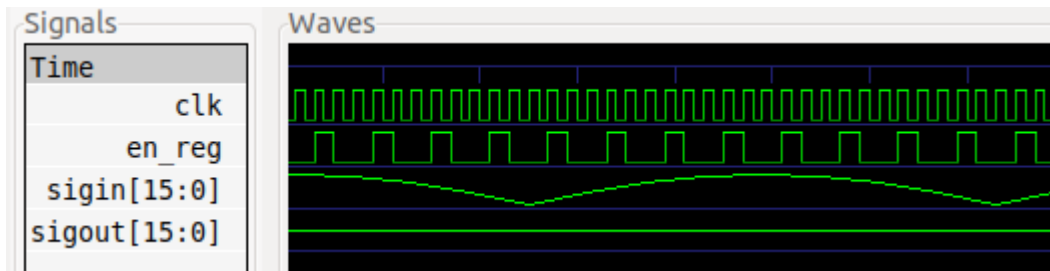


Con el fin de acotar la extensión del trabajo práctico se carga un vector en el sistema de procesamiento con los valores calculados en un script de Python que corresponden a una señal senoidal rectificada y multiplicada por la constante 1.111. Se envía por el BUS Axi sincronizándolo con una señal de enable por cada dato cargado.

Se supone una señal senoidal con valores en centivolts para adaptarse al fondo de escala de 16 bits (65536 valores). Por lo que 220V tiene el valor 22000 en la tabla.

c. Capturas de las simulaciones realizadas más relevantes

En la siguiente imagen se puede observar el resultado de la simulación en GTK Wave.



clk: es el clock del sistema

en_reg: es la señal de enable que se usa para sincronizar

sigin: son los datos que se envían al filtro de promedios móviles.

sigout: es la señal devuelta. En este caso se ve que es constante porque la senoidal no varía en valores de pico.

Resultados de valores eficaces para senoidal de 220V y 110V respectivamente

```
-- Inicio del programa.... --
-- Para voltaje 220V presione A
-- Para voltaje 110V presione otro
Valor ingresado: 220 V
Valor RMS: 0 V
Valor RMS: 0 V
Valor RMS: 0 V
Valor RMS: 16 V
Valor RMS: 47 V
Valor RMS: 88 V
Valor RMS: 132 V
Valor RMS: 173 V
Valor RMS: 204 V
Valor RMS: 220 V
Valor RMS: 220 V
Valor RMS: 220 V
```

```
-- Inicio del programa.... --
-- Para voltaje 220V presione A
-- Para voltaje 110V presione otro
Valor ingresado: 110 V
Valor RMS: 0 V
Valor RMS: 0 V
Valor RMS: 0 V
Valor RMS: 8 V
Valor RMS: 23 V
Valor RMS: 44 V
Valor RMS: 66 V
Valor RMS: 86 V
Valor RMS: 102 V
Valor RMS: 110 V
Valor RMS: 110 V
Valor RMS: 110 V
Valor RMS: 110 V
Valor RMS: 110 V
Valor RMS: 110 V
Valor RMS: 110 V
Valor RMS: 110 V
Valor RMS: 110 V
```