

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE INFORMÁTICA

REPRESENTACIÓN DE FUNCIONES CON VHDL GUÍA DE UTILIZACIÓN



TRABAJO PRESENTADO POR

AITOR ALONSO LORENZO
VÍCTOR ADOLFO GALLEGO ALCALÁ
ANA MARÍA MARTÍNEZ GÓMEZ

2014

Tecnología y organización de computadores

Índice general

Ficheros y dependencias	1
Bit	1
Pines y significado	1
Otros aquelarres de inicialización	2
Cómo se juega	2
¿Qué se espera ver?	2

Ficheros y dependencias

No existen ficheros adicionales a los .vhd.

Bit

Nuestro proyecto tiene un único archivo .bit que es project.bit y que se encuentra en la misma carpeta que este documento.

Pines y significado

Relojes

NET clk LOC=T9 : reloj de la FPGA.

NET PS2CLK LOC = B16 : reloj del teclado.

Switches

NET resetN LOC=P12 : reset principal.

Barra de LEDs

NET escalay<0..4>LOC=L5, N2, M3, N1, T13 : Codifican la escala del eje Y en C2 (más información en 5. Qué se espera ver).

NET fin_principal LOC=J14 : indica cuándo se ha terminado de pintar el último punto de la gráfica en la pantalla.

Displays de 7 segmentos

NET escalax<7>LOC=G16 (display de la parte izquierda): se enciende si el exponente de la escala del eje X es negativo (-).

NET escalax<0..6>loc=E2, E1, F3, F2, G4, G3, G1 (display de la parte derecha): muestran el exponente de tal escala (más información en 5. Qué se espera ver).

Pantalla

NET rgb<0..9>LOC=C9, E7, D5, A8, A5, C3, C8, D6, B1 : componentes de color.

NET hsyncb LOC=B7 : horizontal (line) sync.

NET vsyncb LOC=D8 : vertical (frame) sync.

Otros aquellarres de inicialización

Es necesario pulsar el reset antes de introducir los coeficientes de las funciones, es decir, antes de empezar a usarlo.

Los coeficientes han de introducirse relativamente despacio, sin pulsar varias teclas a la vez y sin pulsar una tecla demasiado tiempo.

Cómo se juega

Se introducen los coeficientes en el orden mostrado por pantalla y que es el siguiente:

$$a_0 \ln(x) + a_1 \sin(\pi x) + a_2 \cos(\pi x) + a_3 x^3 + a_4 x^2 + a_5 x + a_6 + \frac{a_7}{x} + \frac{a_8}{x^2} + \frac{a_9}{x^3}$$

Los números se introducen con el teclado normal y no con el numérico. Si el número es negativo antes del número se pulsa la tecla del símbolo de interrogación (?), que es la tecla del menos en el teclado inglés. Si se introducen otro tipo de caracteres que no sean los coeficientes con el signo negativo cuando corresponda, estos son ignorados, es decir, se puede continuar introduciendo los coeficientes como si dicha tecla nunca hubiese sido pulsada. Cuando queramos pintar otra función tan solo deberemos volver a introducir todos los coeficientes.

Para hacer un reset debemos mover el switch de la barra de switches más alejado del display 7 segmentos hacia abajo (hacia los botones rojos).

¿Qué se espera ver?

Antes de introducir la primera función se mostrará por pantalla un espacio en blanco con los ejes en el centro, que será donde se pinten las funciones. Los ejes serán de color azul y en ellos aparecerán indicadas las unidades. Además aparecerá 0.000 en amarillo arriba (Será donde se muestre el valor de la integral de la función).

Al pulsar el primer coeficiente todos los demás se pondrán a cero en la pantalla (si no lo estaban ya) mostrándose el valor actualizado del primero. Al introducir el segundo coeficiente se actualizará su valor, igual con el tercero y así hasta el último. Además los coeficientes ya introducidos se mostrarán en amarillo y los que faltan por introducir en color azul, facilitando así su introducción al saber por qué coeficiente vamos.

Cuando se terminen de introducir todos los coeficientes se borrará la función pintada en el espacio en blanco (si es que había pintada alguna) y se pintará la nueva función. Además si el coeficiente del logaritmo neperiano es distinto de 0 se moverá el eje vertical a la parte izquierda de la pantalla, dado que el logaritmo no está definido para valores negativos.

Al terminar de introducir los coeficientes también se actualizarán las escalas (el valor de una unidad del eje X y del eje Y del dibujo) en la FPGA. Para calcular las escalas hemos de usar las siguientes fórmulas:

1 unidad del eje X $:= 2^{e_1}$ donde e_1 es el valor mostrado por el display 7 segmentos.

1 unidad del eje Y $:= 2^{e_2}$ donde e_2 es el valor mostrado en las primeras 5 posiciones de la barra de LEDS.

En la parte superior de la pantalla y en color amarillo se muestra la integral de la función representada en pantalla desde el extremo izquierdo al derecho (teniendo en cuenta la correspondiente escala). Si la integral es divergente se mostrará $+\infty$ o $-\infty$ según corresponda.

Al pulsar el reset se borra la función, se ponen a cero los coeficientes y la integral. Tras resetear volveremos a introducir los coeficientes desde 0, se eliminará cualquier coeficiente introducido previamente.