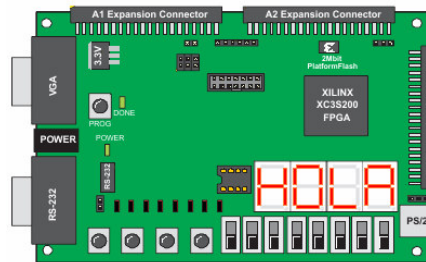


Práctica 1: Periféricos básicos

Los ejercicios presentados en este práctico deben ser implementados en la tarjeta Spartan 3 Starter Kit, que posee una FPGA XC3S200FT256. Como herramienta de diseño, se utilizará Xilinx ISE 13.1.

1. Implementar un diseño que presente el estado de los 8 switches en los 8 leds de la tarjeta
2. Sabiendo que la placa a utilizar cuenta con reloj que opera a una frecuencia de 50MHz, implementar un diseño que permita encender los leds 0, 1, 2 y 3 a las frecuencias que se describen a continuación:
 - LD0 = 100 Hz
 - LD1 = 20 Hz
 - LD2 = 5 Hz
 - LD3 = 1 Hz
3. “HOLA MUNDO”. Implementar un diseño que presente la palabra “HOLA” en los displays de 7 segmentos.



4. Implementar un diseño que visualice en los displays de 7 segmento el número de pulsaciones (en hexadecimal) realizadas sobre el botón 0.

Problemas adicionales

- A) Realizar modificaciones que permitan al led4 cambiar la frecuencia de encendido, de acuerdo al estado de los switches. Los switches establecen el periodo de la señal con la siguiente configuración:
 - SW0: período de 0.1 ms.
 - SW1: período de 0.5 ms.
 - SW2: período de 1 ms.
 - SW3: período de 5 ms.
 - SW4: período de 10 ms.
 - SW5: período de 50 ms.
 - SW6: período de 100 ms.
 - SW7: período de 500 ms.

Por ejemplo, la configuración de switches 0 1 0 1 1 0 1 1 generará una señal con una frecuencia de parpadeo de 8.57 Hz (período de 116.6 ms)

- B) Realizar las modificaciones necesarias al ejercicio 3 de manera que el display realice un desplazamiento de los caracteres cada 2 segundos, como se muestra en la siguiente tabla:

Tiempo	Display3	Display2	Display1	Display0
0 seg.				H
2 seg.			H	O
4 seg.		H	O	L
6 seg.	H	O	L	A
8 seg.	O	L	A	
10 seg.	L	A		
12 seg.	A			
14 seg.				H
16 seg.			H	O

- C) Realizar las modificaciones necesarias al ejercicio 4 que permitan presentar el contenido del contador de pulsos en decimal
- D) Implementar una calculadora, que permita operar los datos ingresados desde los switches, con las siguientes funciones:
- BTN0: carga el dato ingresado en los switches
 - BTN1: suma
 - BTN2: resta
 - BTN3: clear

Para información adicional de la placa de desarrollo consultar Spartan-3 Starter Kit Board User Guide.

Material adicional: Spartan 3 Starter Kit constraint file

```
#=====
# clock and reset
#=====
NET "clk" LOC = "T9" ;
NET "reset" LOC = "L14";
#=====
# buttons & switches
#=====
# 4 push buttons
NET "btn<0>" LOC = "M13";
NET "btn<1>" LOC = "M14";
NET "btn<2>" LOC = "L13";
#NET "btn<3>" LOC = "L14"; #btn<3> also used as reset
# 8 slide switches
NET "sw<0>" LOC = "F12";
NET "sw<1>" LOC = "G12";
NET "sw<2>" LOC = "H14";
NET "sw<3>" LOC = "H13";
NET "sw<4>" LOC = "J14";
NET "sw<5>" LOC = "J13";
NET "sw<6>" LOC = "K14";
NET "sw<7>" LOC = "K13";
#=====
# 8 discrete led
#=====
NET "led<0>" LOC = "K12";
NET "led<1>" LOC = "P14";
NET "led<2>" LOC = "L12";
NET "led<3>" LOC = "N14";
NET "led<4>" LOC = "P13";
NET "led<5>" LOC = "N12";
NET "led<6>" LOC = "P12";
NET "led<7>" LOC = "P11";
#=====
# 4-digit time-multiplexed 7-segment LED display
#=====
# digit enable
NET "an<0>" LOC = "D14";
NET "an<1>" LOC = "G14";
NET "an<2>" LOC = "F14";
NET "an<3>" LOC = "E13";
# 7-segment led segments
NET "sseg<7>" LOC = "P16"; # dicimal point
NET "sseg<6>" LOC = "E14"; # segment a
NET "sseg<5>" LOC = "G13"; # segment b
NET "sseg<4>" LOC = "N15"; # segment c
NET "sseg<3>" LOC = "P15"; # segment d
NET "sseg<2>" LOC = "R16"; # segment e
NET "sseg<1>" LOC = "F13"; # segment f
NET "sseg<0>" LOC = "N16"; # segment g

#=====
# Timing constraint of S3 50-MHz onboard oscillator
# name of the clock signal is clk
#=====
NET "clk" TNM_NET = "clk";
TIMESPEC "TS_clk" = PERIOD "clk" 20 ns HIGH 50 %;
```