

**MANEJO DEL PUERTO PS2****Objetivos**

- Implementar sobre una FPGA un controlador para el puerto PS2 que permita manipular la información recibida desde un ratón utilizando el lenguaje de descripción de hardware VHDL y el programa Xilinx ISE 12.1.
- Implementar sobre una FPGA un controlador de video VGA que permita generar imágenes sobre un monitor convencional utilizando el lenguaje de descripción de hardware VHDL y el programa Xilinx ISE 12.1.
- Configurar y descargar los programas implementados sobre la FPGA de la tarjeta de desarrollo Digilent Spartan3E.

**Materiales**

Software Xilinx ISE 12.1 instalado  
Tarjeta de desarrollo Digilent Spartan3E  
Monitor VGA  
Mouse PS"

**Introducción**

El objetivo de esta práctica de laboratorio es establecer una conexión entre un ratón y la tarjeta de desarrollo Spartan 3E a través del puerto PS2, para, con la información capturada, desplegar un puntero en un monitor de video utilizando el puerto VGA de la tarjeta de desarrollo. Para una mejor comprensión del código implementado es revise cuidadosamente toda la documentación anexa a esta guía.

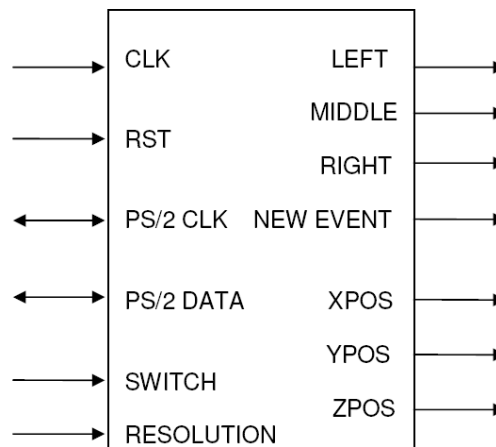
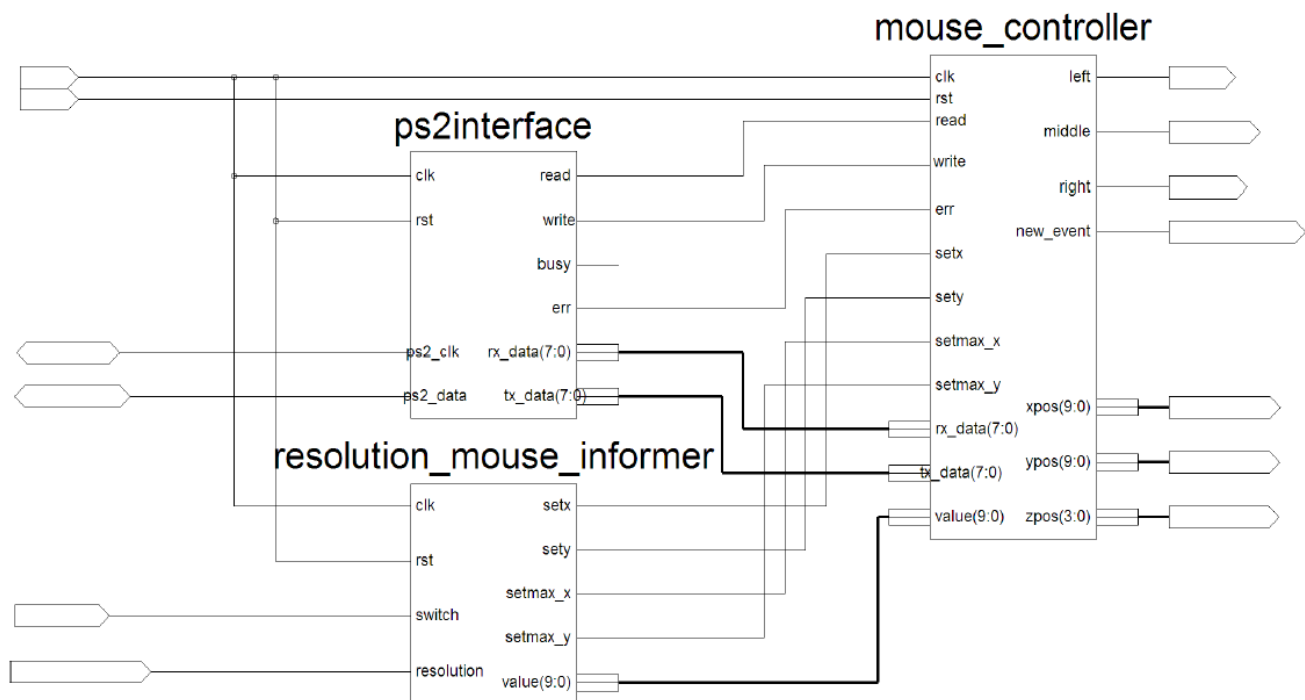


Figura 1. Mouse Reference Component

El *Mouse Reference Component* (figura 1) es un controlador para ratones con interface PS/2. Este componente se comunica a través del puerto PS/2 de la tarjeta y es inicializado al encenderla o **resetearla**. Los paquetes de datos recibidos desde el Mouse son decodificados para generar señales de salida que representan los desplazamientos en X y Y del ratón, el estado de los botones entre otros.

### Descripción funcional:

Como se muestra en la figura 2, el componente esta conformado por tres módulos: el modulo de interface PS/2 (*ps2interface*), el cual es responsable por al comunicación entre el ratón y el controlador (FPGA); el controlador de ratón (*mouse\_controller*), el cual recibe los paquetes de datos desde el ratón y entrega las salidas de posición y estado de botones; y el informador de resolución del ratón (*resolution\_mouse\_informer*), el cual entrega información de acuerdo a la resolución (tamaño de pantalla) que se utilizara para desplegar el puntero, información que se utiliza para determinar la posición del ratón.



**Figura 2. Arquitectura interna del Componente**

### Procedimiento

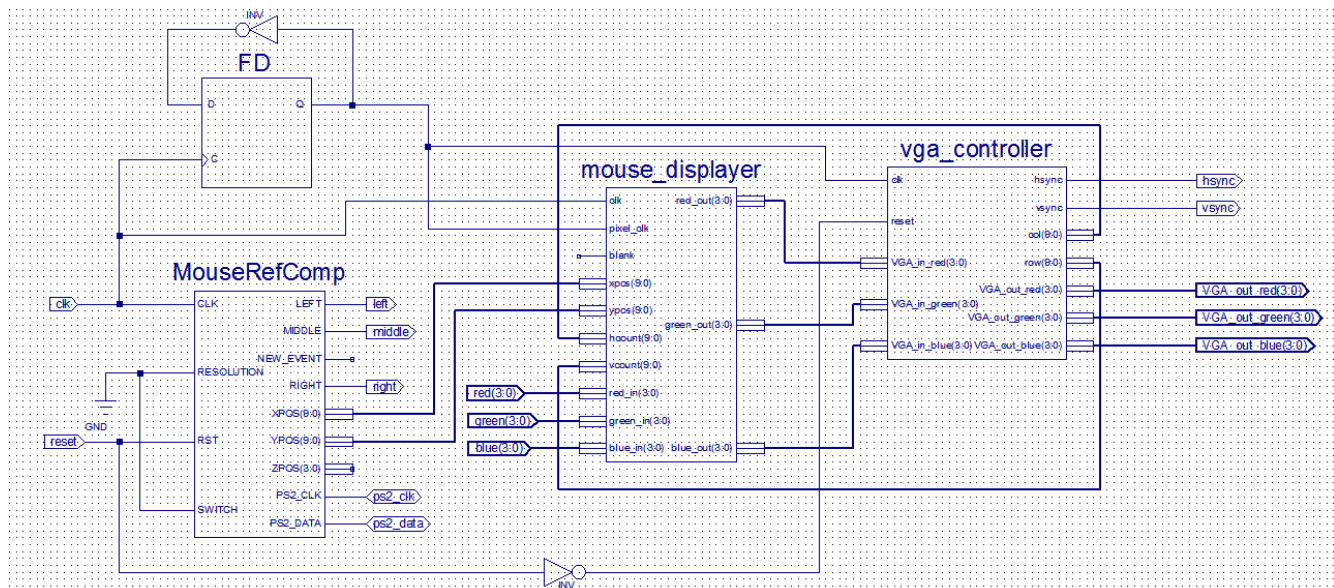
Inicie el programa Xilinx ISE desde el menú de inicio y cree un nuevo proyecto para captura esquemática. **Copie** los archivos *MouseRefComp.vhd*, *mouse\_controller.vhd*, *resolution\_mouse\_informer*, *ps2interface*, *Mouse\_displayer* y *vga\_controller.vhd* en el directorio (carpeta) en donde creo el proyecto. Estos archivos los encontrara como anexos a esta guía.

Ahora cree un nuevo archivo esquemático en el proyecto. A este archivo adiciónale los archivos VHDL que copio en la carpeta.

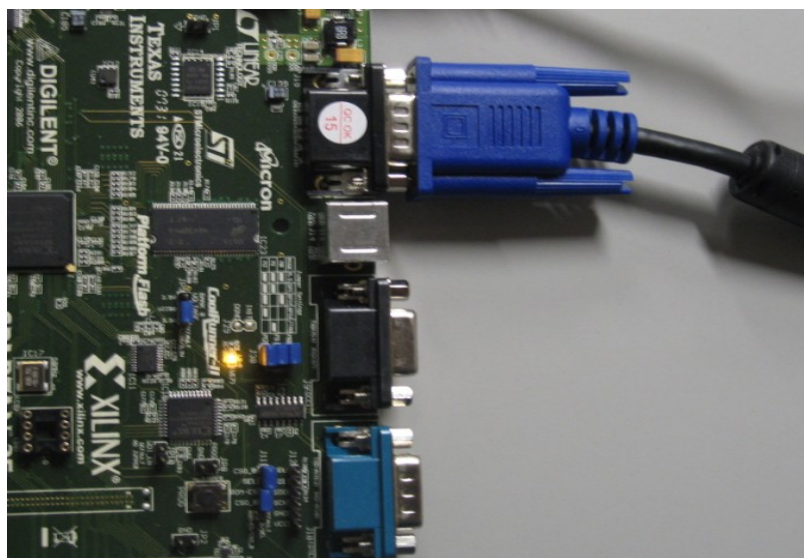
Con base en los archivos VHDL adicionados al proyecto, genere un componente esquemático para los módulos *MouseRefComp*, *Mouse\_displayer* y *vga\_controller*.

Para visualizar el contenido de los programas pulse dos veces sobre botón izquierdo del ratón en el nombre del archivo. En el área de trabajo aparecerá el código correspondiente. Apóyese en los archivos anexos para comprender mejor los algoritmos implementados.

Una vez se tengan los módulos para captura esquemática construya en el archivo sch el diagrama esquemático mostrado en la figura 3.



**Figura 3. Diagrama esquemático proyecto**



**Figura 4. Conexión del monitor a la tarjeta de desarrollo a través del puerto VGA**

Con la tarjeta de desarrollo **apagada** conecte el ratón al puerto PS/2. Adicionalmente conecte el cable del monitor a la terminal VGA de la tarjeta (figura 4), tenga en cuenta que el monitor debe estar **APAGADO**.

Finalmente descargue el código sobre la tarjeta Spartan3E. Tenga en cuenta que antes de programar la FPGA debe configurar el archivo de restricciones tal como se muestra en la figura 5.

```
1 NET "clk" LOC = "C9";
2 NET "reset" LOC = "L13";
3
4 NET "VGA_out_red<0>" LOC = "H14";
5 NET "VGA_out_green<0>" LOC = "H15";
6 NET "VGA_out_blue<0>" LOC = "G15";
7
8 NET "hsync" LOC = "F15";
9 NET "vsync" LOC = "F14";
10
11 NET "ps2_clk" LOC = "G14";
12 NET "ps2_data" LOC = "G13";
13
14 NET "red<0>" LOC = "L14";
15 NET "blue<0>" LOC = "H18";
16 NET "green<0>" LOC = "N17";
17
18 NET "left" LOC = "F12" | IOSTANDARD = LVTTTL;
19 NET "middle" LOC = "E12" | IOSTANDARD = LVTTTL;
20 NET "right" LOC = "E11" | IOSTANDARD = LVTTTL;
```

**Figura 5. Archivo de restricciones**

## Ejercicio propuesto

Con la salida Z del componente MouseReferenceComponent implemente un control de posición para un servomotor.

## Informe

Esta práctica no tiene informe, sin embargo los estudiantes deberán presentar funcionando sobre la tarjeta de desarrollo los programas desarrollados como guía. Además debe presentar funcionando y sustentar la solución al ejercicio propuesto.

## Referencias

*ISE In-Depth Tutorial* en: [www.xilinx.com](http://www.xilinx.com)

*Manual usuario Tarjeta de desarrollo Spartan 3E* en: [www.digilentinc.com](http://www.digilentinc.com)