

# Laboratorio 6

## Diseño Digital Avanzado

Ignacio Balbo

El proyecto consiste en implementar una memoria BRAM que almacene los datos provenientes de un contador, el cual puede cambiar el paso de incremento. Los datos se guardan a la frecuencia de clock.

### BRAM

La memoria comienza a loguear cuando detecta el flanco ascendente de "log\_in\_ram\_run\_from\_micro" y guarda datos en cada ciclo de clock hasta llegar a la posición final de la memoria. Cuando esto ocurre se pone en alto "log\_out\_full\_from\_ram" para avisar al usuario que puede comenzar a leer los datos almacenados.

La BRAM es una memoria de doble puerto, los cuales usan el mismo clock de referencia. Al puerto de entrada de datos (interno al módulo) se conecta un contador con paso configurable (se detalla más abajo). La dirección de memoria donde se almacena este dato es controlado por otro contador, el cual se detiene cuando se llega al final de la memoria.

Para leer los datos desde el micro se coloca primero la dirección a leer "log\_read\_addr\_from\_micro" y esto retorna el dato en el puerto de salida "log\_data\_from\_ram".

### FSM

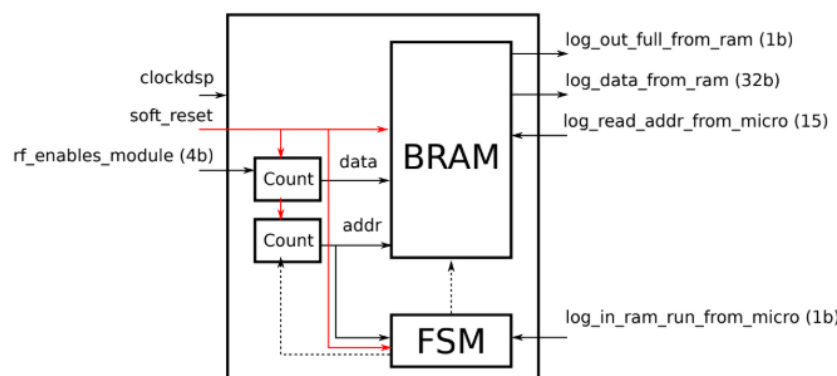
El control de la BRAM se implementa con una FSM de Moore con los estados WAIT\_INIT y WRITTING.

### Contador con paso configurable

Dentro del modulo diseñado se instanciará un contador que cambie el paso de incremento según los bits de "rf\_enables\_module"

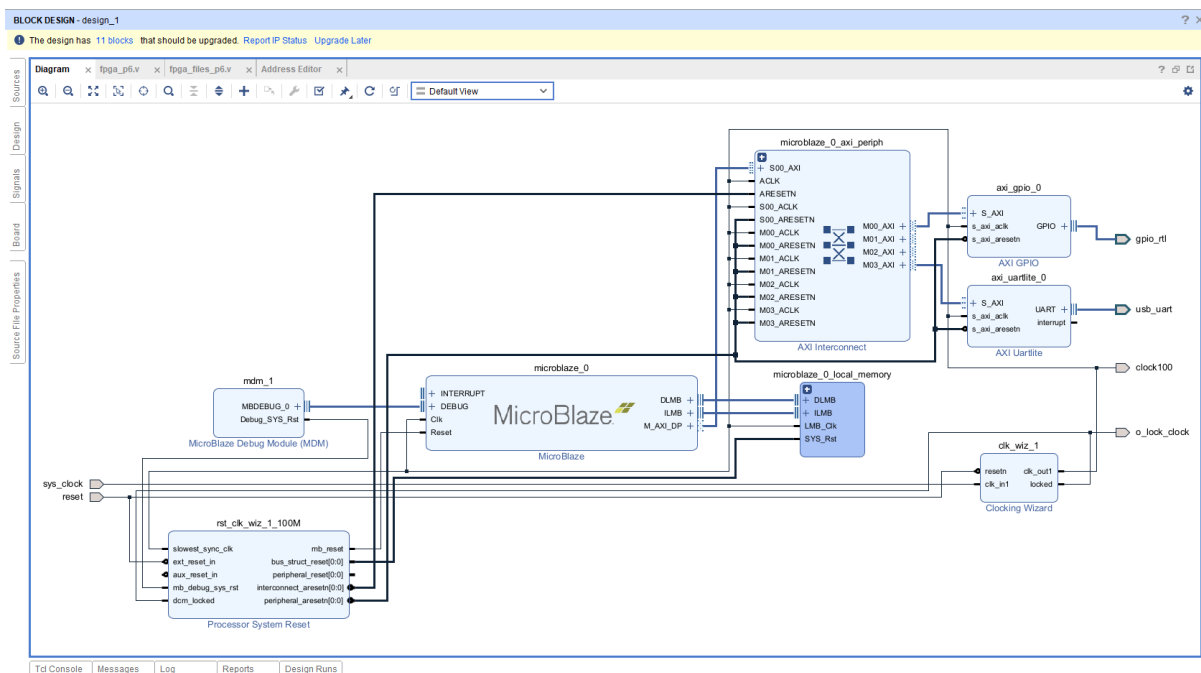
```
rf_enables_module[0]: c = c +1  
rf_enables_module[1]: c = c +2  
rf_enables_module[2]: c = c +3  
rf_enables_module[3]: c = c +4
```

La señal de reset del módulo diseñado se controla con "soft\_reset" (1).



# Desarrollo

El microcontrolador integrado en el proyecto:

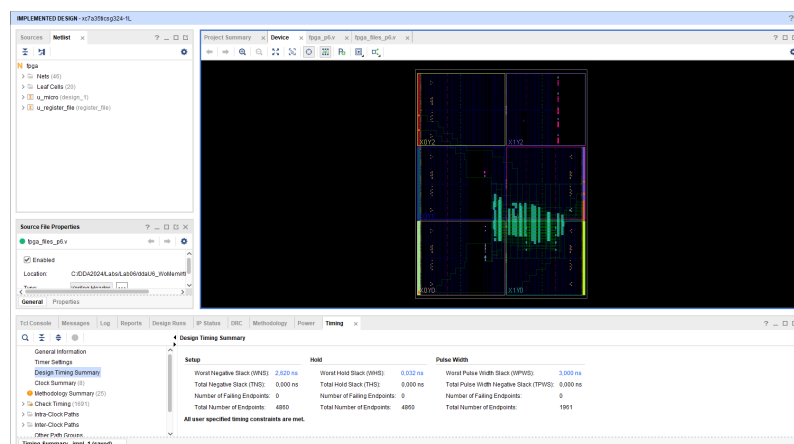


Entre los archivos, tenemos un register file que funciona de interfaz entre el micro y nuestra aplicación. Contiene un case que recibe el ancho de palabra del GPIO donde se definen ciertas porciones que son: 22:0 dato, 23 enable donde el micro maneja una secuencia de enable 0 – 1 – 0 que te permite evitar problemas de timing con un “handshake”. Dentro de un case están las opciones que quiero ejecutar, Reset, Enable de los módulos, ejecutar la memoria y leer los address.

El fpga\_p6, instancia el microprocesador y les conecta sus puertos (puertos que están vinculados al constraint). Lee los comandos del micro y los envía a la interfaz que también está instanciada en el mismo.

En la primer prueba está hardcodedo que lo que se tenga que hacer es leer el valor 10 y avisar que la memoria está llena.

Sistema implementado:



Ya con el archivo en vitis implementado, en el log verifico si se subió el script

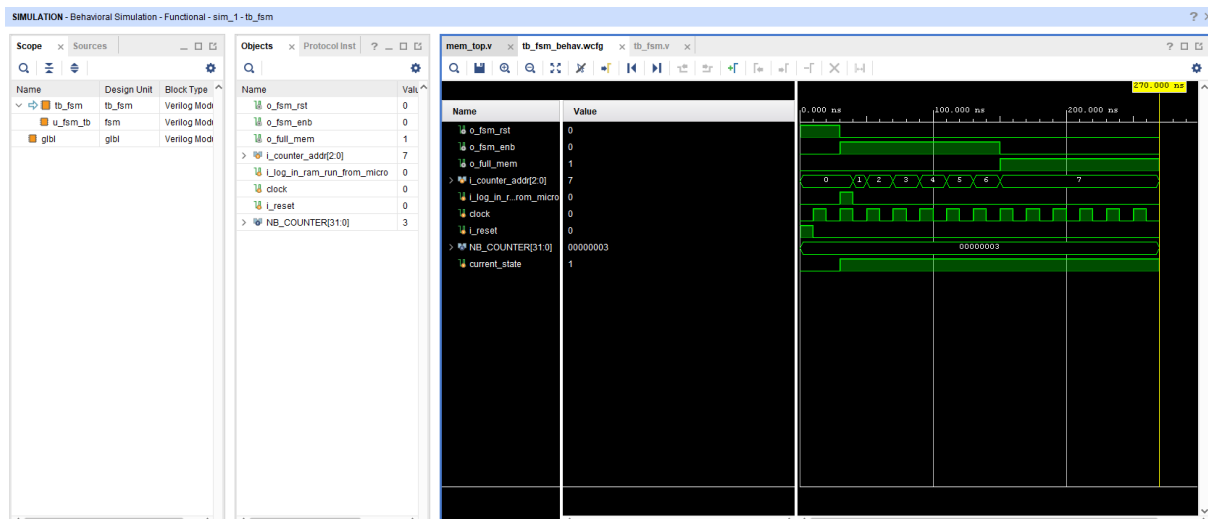
```
Console Problems Vitis Log Guidance
17:23:31 INFO : Context for processor 'microblaze_0' is selected.
17:23:31 INFO : 'con' command is executed.
17:23:31 INFO : -----XSDb Script (After Launch)-----
targets -set -nocase -filter (name =~ "microblaze*#0" && bscan=="USER2" && jtag_cable_name =~ "Diligent Arty 210319A2CECCA" && jtag_device_ctx=="jsn-Arty-210319A2CECCA-0362c
con
-----End of Script-----
17:23:31 INFO : Launch script is exported to file 'C:\Users\nacho\workspaceLab6\upLab06_system\ide\scripts\systemdebugger_uplab06_system_standalone.tcl'
```

```
user@wanpu:~/work_dda/ibalbo/scripts$ python3 protocolo_ct_conf.py 3
Warning: setDaemon() is deprecated, set the daemon attribute instead
hilo.setDaemon(True)
RESET ON
/home/user/work_dda/ibalbo/scripts/protocolo_ct_conf.py:129: DeprecationWarning: currentThread() is deprecated, use current_thread() instead
hilo_act = threading.currentThread()
MODULES OFF
LOG RUN OFF
RESET OFF
ENB MODULES
Value: 1
LOG
LOG RUN OFF
LOG RUN ON
LOG READ
4096
End Script
user@wanpu:~/work_dda/ibalbo/scripts$
```

El resultado del logeo es el esperado número 10:

[illegible]

La máquina de estados ya realizada, el testbench realizado:



## Y el resultado en consola

```
user@wanpu:~/work_dda/ibalbo/scripts$ python3 protocolo_ct_conf.py 3
Log File Name: logFSMlab06
Log Ram Width (8/16/32): 32
Log NB,NBF (Ex: 8,7): 32,0
/home/user/work_dda/ibalbo/scripts/protocolo_ct_conf.py:183: DeprecationWarning: setDaemon() is deprecated, set the dae
mon attribute instead
  hilo.setDaemon(True)
RESET ON
/home/user/work_dda/ibalbo/scripts/protocolo_ct_conf.py:129: DeprecationWarning: currentThread() is deprecated, use cur
rent_thread() instead
  hilo_act = threading.currentThread()
MODULES OFF
LOG RUN OFF
RESET OFF
ENB MODULES
Value: 1
LOG
LOG RUN OFF
LOG RUN ON
LOG READ
4096
End Script
user@wanpu:~/work_dda/ibalbo/scripts$
```

```
3 7.031250000e-01
2 7.109375000e-01
1 7.187500000e-01
26 7.265625000e-01
1 7.343750000e-01
2 7.421875000e-01
3 7.500000000e-01
4 7.578125000e-01
5 7.656250000e-01
6 7.734375000e-01
7 7.812500000e-01
8 7.890625000e-01
9 7.968750000e-01
10 8.046875000e-01
11 8.125000000e-01
12 8.203125000e-01
13 8.281250000e-01
14 8.359375000e-01
15 8.437500000e-01
16 8.515625000e-01
17 8.593750000e-01
18 8.671875000e-01
19 8.750000000e-01
20 8.828125000e-01
21 8.906250000e-01
22 8.984375000e-01
23 9.062500000e-01
24 9.140625000e-01
```