I-FETCH unit implementation and verification

Testbench

Para la creación del testbench se instanció el modulo top del proyecto, para el modulo top se agregaron las entradas de i\_rd\_en, jmp\_branch\_address y jmp\_branch\_valid en conjunto del reloj y señal de reset para poder tratar el TB como una BFM.

Se crearon 6 tasks para ser llamadas en orden durante el initial begin:

A screen shot of a computer code

Description automatically generated

Figure 1 TB initial procedure

fill\_cache: esta task se encarga de llenar las 8 primeras localidades de memoria cache con instrucciones como datos ascendentes preestablecidos para facilitar el debug del sistema.

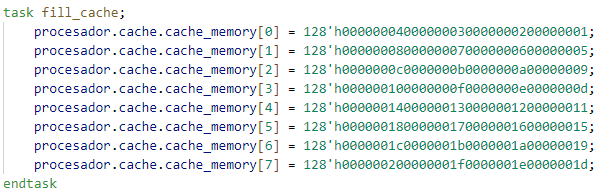


Figure 2 TB fill cache task

init\_values: el proposito de esta task es inicializar los valores de entrada de reloj, reset y las señales de jmp\_branch\_address y jmp\_branch\_valid.

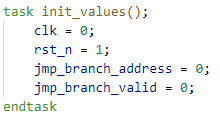


Figure 3 TB init values task

clear\_rd\_enable: el proposito de esta task es limpiar el valor del rd\_enable, separando esta tarea en caso de necesitarse en futuras implementaciones del TB.

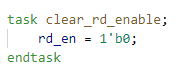


Figure 4 TB clear rd\_enable task

reset\_device: el objetivo de esta tarea es el manejar la señal de reset para que el sistema pueda estar sujeto al escenario de reset como primera instancia de la simulación.

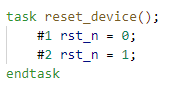


Figure 5 TB reset device task

set\_rd\_enable: el objetivo de esta tarea es el poner en alto la señal de rd\_en, se le agregó un #0 a esta asignación debido a un race condition que se observaba en la simulación al momento de ejecutar esta tarea.

A white background with black and blue text

Description automatically generated

Figure 6 TB set rd\_enable task

create\_branch\_scenario: el propósito de esta task es el generar un escenario de Branch en un momento aleatorio de la simulación entre 10ns y 30ns y hacia una dirección de brinco aleatoria delimitada entre 0x400004 y 0x40003C, al mismo tiempo sincronizándose con los flancos positivos de reloj tanto para levantar la bandera de “valid” junto con el address y para limpiar la bandera de “valid”.

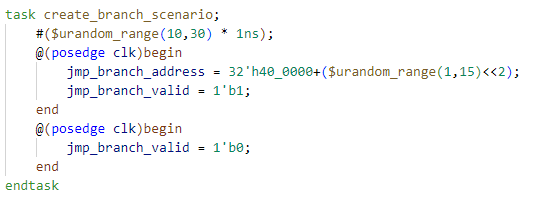


Figure 7 TB create branch scenario task

Escenarios de prueba

### Escenario “empty queue”

A screenshot of a computer program

Description automatically generated

Figure 8 Empty queue scenario description

### Escenario donde la cola se llena y se comporta de forma circular como se espera

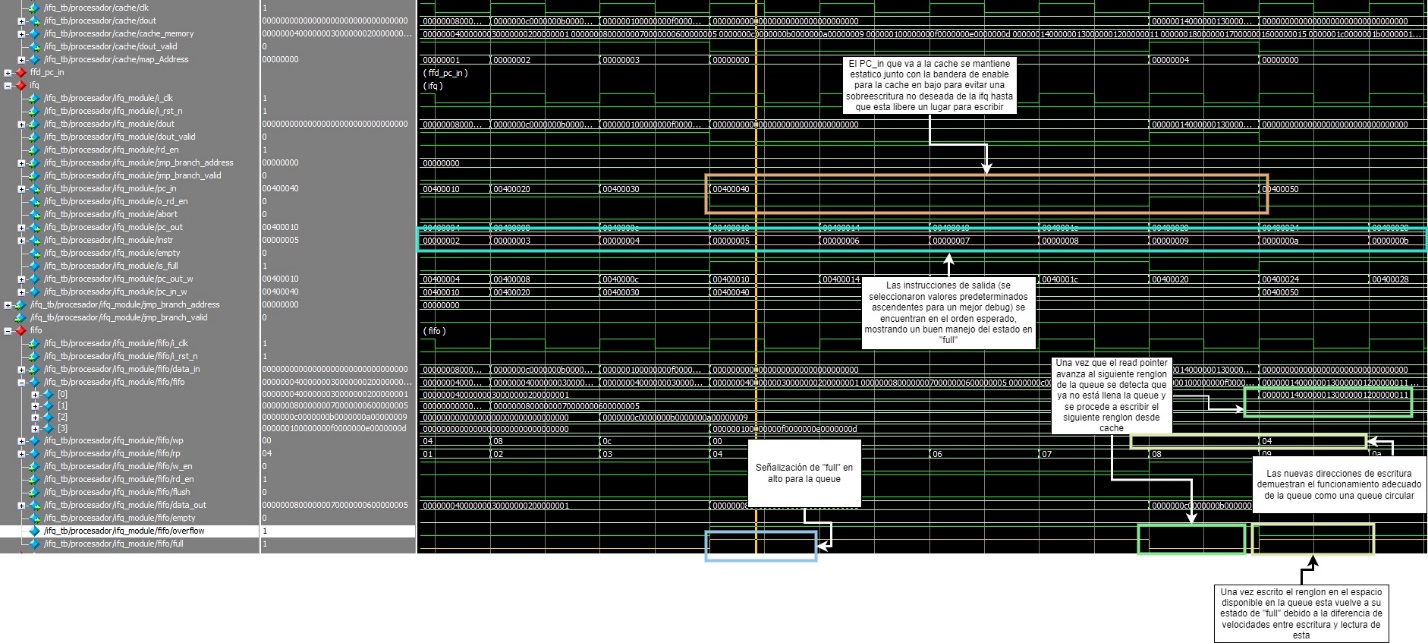


Figure 9 Full queue scenario description

### Primer escenario de Branch aleatorio

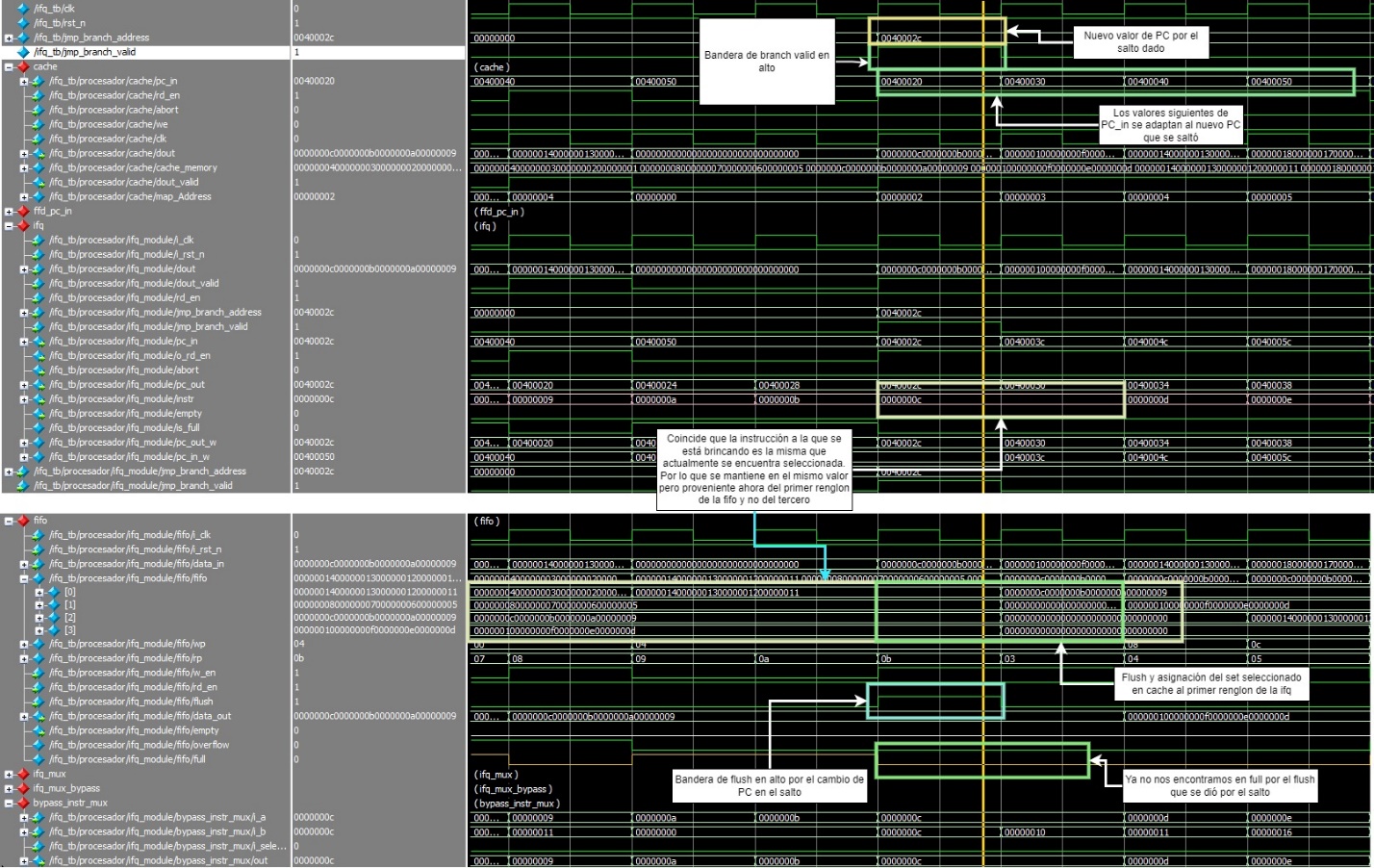


Figure 10 First jump scenario description

### Segundo escenario de Branch aleatorio

A computer screen with a diagram

Description automatically generated with medium confidence

Figure 11 Second jump scenario description