

# Organización y Arquitectura de Computadoras

## 2015-2

### Práctica 4

Profesor: José de Jesus Galaviz Casas  
Ayud. lab.: Roberto Monroy Argumedo

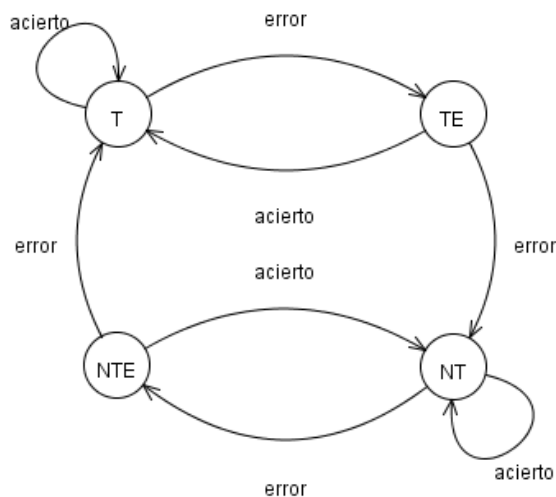
17 de marzo del 2015  
Fecha de entrega: 24 de marzo del 2015

Ejercicio 1. (2 ptos.) Diseña un circuito secuencial que realice un conteo de 0 a 9 de acuerdo al pulso de un reloj, al finalizar el conteo, se deberá regresar al estado inicial 0 para reiniciar el conteo. La salida del circuito será la representación binaria del estado en el que se encuentra.

Conecta la salida un Hex Digit Display para visualizar el conteo.

Extra. (1 pto.) Modifica el circuito para que el conteo sea de 0 a 999.

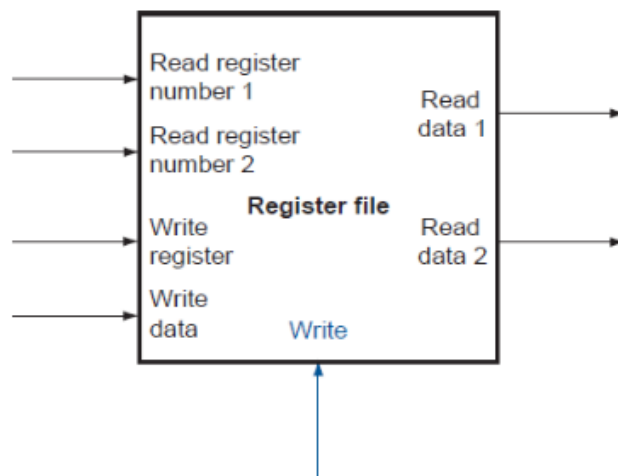
Ejercicio 2. (2 ptos.) Simular en logisim el circuito secuencial indicado por el siguiente autómata:



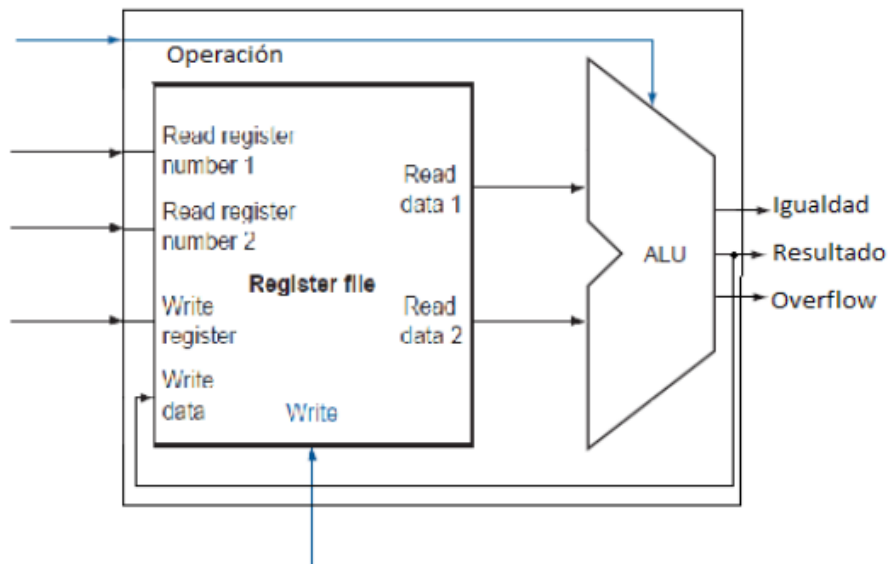
Ejercicio 3. (3 ptos.) Un registro es una unidad de memoria en la que puede leer y escribir datos según sea necesario, el tamaño del registro está dado por el número de bits que puede almacenar. Un register file consiste en un conjunto de registros numerados, para leer los datos de un registro, sólo es necesario indicar el número de registro y la salida será la información contenida en el, para escribir, son necesarias tres entradas: el número de registro en el que se va a escribir, los datos a escribir y un pulso de reloj que controle la escritura del registro.

Simula un register file en logisim que contará con las siguientes características:

- 4 registros de 8 bits contruidos con flip-flops tipo D.
- Dos puertos de lectura. Para realizar una lectura se contará con dos entradas que indican que registros se quieren leer (Read register number 1 y Read register number 2) y dos salidas para entregar los datos de los registros solicitados (Read data 1 y Read data 2 respectivamente).
- Un puerto de escritura. Para la escritura se contará con 3 entradas, una para indicar el registro en el que se quiere escribir (Write Register), la segunda serán los datos a escribir (Write data) y la tercera el reloj con el cual se controla la escritura (Write). Hay que ser especialmente cuidadosos en el diseño de la lógica necesaria para el reloj, ya que una mala implementación borrara todos los registros cuando se escriba.



Ejercicio 4. (3 ptos.) Para realizar operaciones aritméticas y lógicas con los registros, conectaremos el register file del ejercicio anteriores con la ALU de 8 bits de la práctica 2, las salidas de lectura (Read data 1 y 2) deberán conectarse con las entradas de la ALU y la salida de la ALU deberá conectarse con la entrada de escritura del register file (Write data).



Se deberá entregar un circuito que recibirá 18 bits para conformar una instrucción a ejecutar:

- 3 bits para seleccionar la operación.
- 1 bit para seleccionar el segundo operando. 0 para el registro, 1 para el inmediato.
- 2 bits para indicar el número de registro en el register file para el primer operando.
- 2 bits para indicar el número de segundo registro en el register file del segundo operando.
- 8 bits para indicar un número inmediato entero en representación binaria (segundo operando).
- 2 bits para indicar el número registro en el register file en el que se almacenará el resultado.

La operación se completará activando y descativando la entrada Write del file register simulando un ciclo de reloj.

Ejemplos:

0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

- Los primeros tres bits indican que se va a realizar una suma.
- El cuarto bit indica que se hará uso de un registro (y no el inmediato) para el segundo operando, es decir el registro 01.
- Los bits cinco y seis indican que se usará el registro 00 como primer operando.
- Los bits siete y ocho indican que se usará el registro 01 como segundo operando.
- Los siguiente 8 bits se ignoran ya que no son usados en la operación.
- Los últimos dos bits indican que el resultado de la operación se guardará en el registro 10.

0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

- Los primeros tres bits indican que se va a realizar un AND.
- El cuarto bit indica que se hará uso del inmediato (y no del segundo registro) para el segundo operando, es decir el registro 10101010.
- Los bits cinco y seis indican que se usará el registro 00 como primer operando.
- Los bits siete y ocho se ignoran ya que no se usará el segundo registro.
- Los siguiente 8 bits corresponden al 10101010 con el que se efectuará la operación.
- Los últimos dos bits indican que el resultado de la operación se guardará en el registro 10.