

## Arquitectura de Computadoras - Parcial General

### 31 de mayo del 2022

Profesora: Dra. Dana K. Urribarri  
Asistente: Lic. Gabriela Diaz

#### Ejercicio 1

Dado el siguiente fragmento de código

```

I1          R0 ← R0 ⊕ R0
I2          R3 ← R0 + #7
I3          R4 ← R3 - R2
I4          JNZ R4, Eti1
I5          R3 ← R4 + R5
I6          JUMP Eti2
I7 Eti1     R6 ← R7 * R9
I8          R8 ← R12 * R1
I9 Eti2     R9 ← R3 * R6
    
```

Desarrolle los siguientes incisos teniendo en cuenta las latencias mostradas en el Cuadro 1

Operación	Latencia en ciclos	Cantidad de unidades funcionales	Unidades funcionales estructuradas en pipeline
Suma, Resta, Xor ⊕	1	1	No
Multiplicación, División	3	1	Si

- a. Explique qué tarea realiza el fragmento de código ¿Podría asociarlo a alguna estructura de control de un lenguaje de alto nivel? En caso afirmativo, indique cual sería la estructura de control.
- b. Identifique las dependencias involucradas para cada instrucción, detallando en cada caso de qué tipo son,
- c. Desarrolle el diagrama de Gantt considerando un pipeline CON FORWARDING teniendo en cuenta para Load y Store que la dirección de memoria se calcula en la etapa Decode. Asumir que el registro R2 se encuentra inicializado en el valor 7. Además, considerar que el pipeline tiene implementada la política *predicción tomado* para los saltos. En los casos que corresponda, asumir que el  $PC_{target}$  se calcula en la etapa DECODE y la evaluación de la condición en la etapa MEMORY.
- d. Calcule la cantidad de ciclos por instrucción y obtenga la penalidad para este fragmento de código según la política de branch utilizada. Indique si se podría mejorar el uso de pipeline en otras técnicas vistas en clase y detalle qué beneficios obtendría en cada caso.

## Ejercicio 2

Dado el fragmento de código indicado en el ejercicio 1, aplique la técnica *renombramiento de registros* mostrando como resultado el mismo fragmento de código con los registros renombrados y el mapeo de los registros lógicos a físicos.

Explique cuál es el objetivo que tiene implementar esta técnica, indicando qué beneficios se pueden conseguir al utilizarla.

Indique si estos beneficios fueron alcanzados en el fragmento de código dado al aplicar esta técnica.

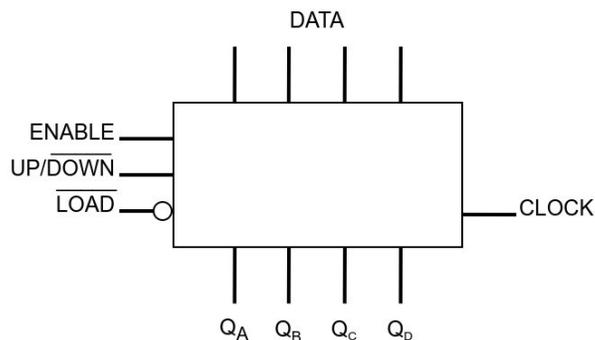
## Ejercicio 3

Considerando una máquina expendedora de bebidas que acepta billetes de \$50 y \$20. Siendo el costo de un *café* \$50 y el de un *jugo* \$40, y considerando que la máquina requiere para su funcionamiento que primero se ingrese el dinero y luego se seleccione la bebida (la máquina no devuelve dinero si sobra). Diseñar un circuito secuencial, que a partir de señales externas, permita implementar los estados de control para la máquina de café.

Teniendo en cuenta que cuando la suma ingresada alcance los \$50, la máquina **solo** permite seleccionar *café* o *cancelar* la operación. Además, cuando la suma ingresada de dinero alcance los \$40 **solo** permite seleccionar *jugo* o *cancelar* la operación.

El botón *cancelar* puede presionarse cuando se haya ingresado dinero y aún no se haya seleccionado una bebida. En este caso, se devuelve el dinero ingresado y vuelve al *estado inicial*.

- Identificar los estados del circuito. Identificar las señales que originan cambios en el circuito. Realizar el diagrama de estados que describa el circuito.
- Implementar el circuito utilizando un contador binario up/down, y la combinación necesaria de estos componentes: Decoder, ROM, MUX, compuertas.
- Describa qué función cumplen los componentes que fueron utilizados en el circuito desarrollado para el inciso b)



**Aclaración sobre el funcionamiento del contador:** Cuando las líneas Enable=1 y Load=0, el contador carga los valores seteados con DATA. Mientras las líneas Enable=1 y Load=1 el circuito cuenta.

#### Ejercicio 4

Dados  $X = 0111\ 1011$  e  $Y = 0000\ 1011$

- a) Esquematizar el proceso de división sin restoring  $X \div Y$  empleando operandos de 8 bits. Indicar brevemente las acciones aplicadas en cada paso.
- b) Realice el diagrama de bloques del hardware requerido para este proceso, indique el tamaño necesario de la **ALU** y el **acumulador A**.