

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS



Práctica 05

## Organización y Arquitectura de Computadoras

Johann Ramón Gordillo Guzmán - 418046090

José Jhovan Gallardo Valdez - 310192815

Práctica presentada como parte del curso de **Organización y Arquitectura de Computadoras** impartido por el profesor **José de Jesús Galaviz Casas**.

02 de Octubre del 2019

Link al código fuente: <https://github.com/JohannGordillo/>

# 1. Preguntas

1. ¿En qué difieren los distintos tipos de flip-flops?  
¿Cómo se decide qué tipo se usará en el circuito?

El flip-flop SR cuenta con dos entradas S (set) y R (reset) y por supuesto un reloj. Este flip-flop devuelve el estado Q a 0 cuando se activa R y se desactiva S. Cuando S se activa y R se desactiva, el valor del estado Q se vuelve 1. En el caso en el que tanto S como R son 0, se memoriza. Sin embargo, este tipo de flip-flop se indetermina cuando S y R están ambas activadas. Ahí es donde surge la diferencia con el flip-flop JK, en el que J tiene la misma función que S en el flip-flop SR, y K la misma función que R, pero en un flip-flop JK no existe la indeterminación dada en el flip-flop SR, pues cuando las entradas J y K son 1, si el estado Q es 1, este cambia a 0, y viceversa.

El otro tipo de flip-flop que analizamos en clase es el flip-flop D, este tipo de flip-flop lo que hace es tomar una única entrada D, a diferencia de los flip-flops SR y JK que toman dos, y darle ese valor al estado Q cuando el reloj esté en HIGH.

Además del estado Q, los tres flip-flops cuentan con la salida  $\neg Q$  que es la negación del valor del estado Q.

Se puede usar cualquier tipo de flip-flop, pues es posible reconfigurar las entradas o añadir compuertas lógicas que nos permitan la conversión entre tipos de flip-flop.

2. Un **registro de desplazamiento** es un circuito secuencial que desplaza a la izquierda o a la derecha la información contenida en él.

Considerando el desplazamiento de 1 bit a la izquierda, ¿cómo se implementa dicho circuito?

¿Cómo podríamos simular su funcionamiento con las operaciones que se tienen en la ALU de 8 bits?

Podemos simular su funcionamiento utilizando la operación suma, ya definida en la ALU de 8-Bits. Esto debido a que el desplazamiento 1 bit a la izquierda de un número binario es equivalente a realizar la multiplicación por dos de su equivalente en sistema numérico decimal, por lo que bastaría con sumar consigo mismo el número binario en cuestión.

Si la pregunta se refiere al shift register, podemos implementarlo utilizando flip-flops de tipo D, cargando los valores del flip-flop con el valor del flip-flop que tengan a la izquierda (o derecha, dependiendo del tipo de desplazamiento), y cargando un cero al primero.

3. Considerando el formato de instrucción para nuestro circuito completo (ALU y Banco de Registros conectados), escribe las instrucciones necesarias para calcular las siguientes operaciones (Suponga que A, B y C se encuentran en los registros 1, 2 y 3 respectivamente):

a)  $2A + B - 10$

Núm.	Instrucción	Binario
1.	$R1 + R1 \rightarrow R0$	1100 1001 00xx xxxx
2.	$R0 + R2 \rightarrow R0$	1100 0010 00xx xxxx
3.	$R0 - 10 \rightarrow R0$	1110 01xx 0000 1010

b)  $(\neg A \& B) | C$

Núm.	Instrucción	Binario
1.	$R0 \& 0 \rightarrow R0$	0000 01xx 0000 0000
2.	$R0 - R1 \rightarrow R0$	1110 0001 00xx xxxx
3.	$R0 \& R2 \rightarrow R0$	0000 0010 00xx xxxx
4.	$R0   R3 \rightarrow R0$	0010 0011 00xx xxxx

## 2. Ejercicios

- Diseña un circuito secuencial que simule el autómata visto en clase. Para guardar el estado, deberás usar flip-flops de tipo D.

$Q_0$	$Q_1$	$E$	$Q'_0$	$Q'_1$	$D_0$	$D_1$	$S$
0	0	0	0	1	0	1	1
0	0	1	1	0	1	0	1
0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	1	1	1	1	0
1	0	1	0	0	0	0	0
1	1	0	1	0	1	0	0
1	1	1	0	1	0	1	0

$$\therefore D_0 = \neg Q_0 E + Q_0 \neg E$$

$$\therefore D_1 = Q_1 E + \neg Q_1 \neg E$$

Usando un Flip-Flop JK obténemos:

Q0	Q1	E	Q'0	Q'1	J0	K0	J1	K1	S
0	0	0	0	1	1	0*	1*	1	1
0	0	1	1	0	0	1*	0*	0	1
0	1	0	0	0	0	0*	*	1	0
0	1	1	1	1	1	1*	*	0	0
1	0	0	1	1	1*	0	1*	0	0
1	0	1	0	0	0*	1	0*	0	0
1	1	0	1	0*	0	0*	0	1	0
1	1	1	0	1*	1*	1*	0	0	0

$$\therefore J_0 = E$$

$$\therefore K_0 = E$$

$$\therefore J_1 = \neg E$$

$$\therefore K_1 = \neg E$$