

# Organización y Arquitectura de Computadoras

2019-2

## Práctica 5: Lógica Secuencial

Sandra del Mar Soto Corderi

Edgar Quiroz Castañeda

13 de marzo del 2019

### 1. Minimización del autómata

La tabla de verdad del autómata se vería como sigue:

Cuadro 1: Tabla de verdad del autómata

In	E		$E_{+1}$		$S_1$	$R_1$	$S_2$	$R_2$
0	0	0	0	1	0	X	1	0
1	0	0	0	0	0	X	0	X
0	0	1	1	0	1	0	0	1
1	0	1	0	0	0	X	0	1
0	1	0	1	1	X	0	1	0
1	1	0	1	0	X	0	0	X
0	1	1	0	0	0	1	0	1
1	1	1	1	0	X	0	0	1

$$\blacksquare S_1 = \overline{Q_1}Q_2 \quad \overline{In}$$

		$Q_1Q_2$			
		00	01	11	10
$In$	0	0	1	0	X
	1	0	0	X	X

$$\blacksquare S_2 = \overline{Q_2} \quad \overline{In}$$

		$Q_1Q_2$			
		00	01	11	10
$In$	0	1	0	0	1
	1	0	0	0	0

■  $R_1 = Q_1 Q_2 \quad \overline{I_n}$

		$Q_1 Q_2$			
		00	01	11	10
$I_n$	0	X	0	1	0
	1	X	X	0	0

■  $R_2 = Q_2$

		$Q_1 Q_2$			
		00	01	11	10
$I_n$	0	0	1	1	0
	1	X	1	1	X

## 2. Preguntas

1. ¿En qué difieren los distintos tipos de flip-flops?

En cómo están configuradas sus entradas. Esto surge de que al tener entradas de *set* y *reset* separadas (que son operaciones opuestas) no puedes garantizar que no vayan a entrar en conflicto.

El flip-flop *SR* simplemente asigna como *indefinido* cuando ambos estén encendidos, y sin cambios cuando ambos estén apagados.

El flip-flop *JK* es igual, sólo que cuando ambos están encendidos, se invierte el valor actual del estado.

Y el flip-flop *D* quita ambas entradas y las reemplaza con una sólo, que cuando está encendida marca que hay que invertir el estado actual, y cuando está apagado indica que no va a cambiar nada.

¿Cómo se decide qué tipo se usará en el circuito?

Al final, los tres tienen un comportamiento equivalente de almacenar y modificar un bit, por lo que todo lo que puedes hacer con uno se puede hacer con los otros.

Pero dependiendo de la aplicación específica, es posible que los circuitos sean más pequeños usando cierto tipo. Esto es porque los diferentes flip-flops tienen diferentes “valores comodín” en sus tablas de transición que se pueden usar a favor al minimizar los circuitos deseados.

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?

De forma abstracta, desplazar todo a la izquierda un bit significa agregar un bit a la derecha, que significa que todo se multiplicó por la base, es decir por dos. Esto es análogo al sistema decimal, donde agregar un cero a la derecha equivale a multiplicar el número por 10, que es la base.

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

Multiplicar un número por  $n \in \mathbb{N}$  es equivalente a sumar ese número consigo mismo  $n - 1$  veces.

Entonces, para multiplicarlo por 2 basta sumar el número consigo mismo una vez.

Y la suma ya está implementada en la ALU de 8 bits.