

FUNDAMENTOS Y ESTRUCTURA DE COMPUTADORES

1º Graduado en Ingeniería Informática

PRÁCTICA S6

Circuitos secuenciales: Diseño de un contador

1.– Objetivos

- ✓ Comprender el funcionamiento de un contador.
- ✓ Estudio del método general de diseño de contadores.
- ✓ Diseñar sistemas digitales secuenciales en OrCAD *Capture*.
- ✓ Adquirir habilidad en la simulación de sistemas digitales secuenciales mediante la herramienta *Simulate* de OrCAD, y en la interpretación de los resultados.

2.– Especificación del contador:

Diseñar un contador síncrono módulo 3 ascendente/descendente con RESET asíncrono activa a nivel bajo y salida de acarreo activa a nivel alto.

La entrada de dirección indicará al contador si la cuenta será de forma ascendente ($A = 1$) o descendente ($A = 0$).

El contador debe implementarse utilizando biestables tipo D.

• Entradas:

- ✓ **CLK**: Señal de reloj.
- ✓ **A**: Dirección de la cuenta.
 - **A = 1**: Cuenta ascendente (0, 1, 2, 0, 1, 2...)
 - **A = 0**: Cuenta descendente (2, 1, 0, 2, 1, 0...)
- ✓ **\overline{RESET}** : Puesta a cero, asíncrona, activa a nivel bajo.

• Salidas:

- ✓ **CUENTA[1:0]**: Valor de la cuenta.
- ✓ **C**: Salida de acarreo.

- **Componentes:**

| Circuito integrado | Descripción |
|--------------------|-----------------------------|
| 74LS74 | 2 biestables tipo D |
| 74LS04 | 6 puertas NOR (inversores) |
| 74LS08 | 4 puertas AND de 2 entradas |
| 74LS11 | 3 puertas AND de 3 entradas |
| 74LS21 | 2 puertas AND de 4 entradas |
| 74LS32 | 4 puertas OR de 2 entradas |

- **Estímulos:**

Señal de reloj, CLK: estimularla en modo reloj; en el instante 0, a 0 durante 100 ns, y a continuación a 1 durante otros 100ns, repetido indefinidamente. (At 0, 0 for 100, 1 for 100, repeat forever)

| Tiempo | Valores de las señales | |
|---|------------------------|---|
| | \overline{RESET} | A |
| 0 ns | 0 | 0 |
| 50 ns | 1 | 0 |
| 1400 ns | 1 | 1 |
| 2200 ns | 1 | 0 |
| 3000 ns | 0 | 1 |
| 3200 ns | 1 | 0 |
| CLK: At 0, 0 for 100, 1 for 100, repeat forever | | |

- **Señales a visualizar (trazas):**

- ✓ (Entrada) CLK: Señal de reloj.
- ✓ (Entrada) \overline{RESET} : Puesta a cero asíncrona.
- ✓ (Entrada) A: Dirección de la cuenta.
- ✓ (Salida) CUENTA[1:0]: Valor de la cuenta.
- ✓ (Salida) C: Salida de acarreo.