

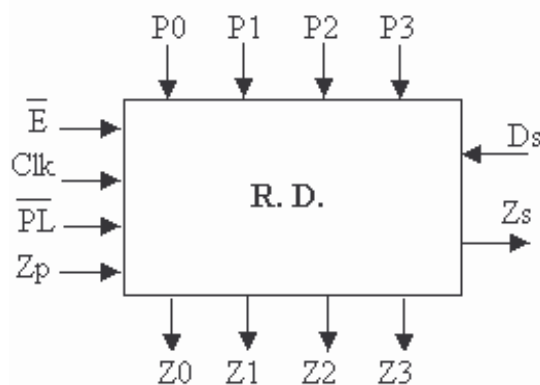
# Introducción a los Sistemas Lógicos y Digitales

## Trabajo Práctico N° 6

### REGISTROS DE DESPLAZAMIENTO

#### Ejercicio n° 1

Diseñar un **registro de desplazamiento paralelo-serie / serie-paralelo de 4 bits** con flip-flops JK disparados por flanco ascendente y entradas asincrónicas de set y reset. La lógica de control debe cumplir con las siguientes condiciones:



- $\bar{E} = 0$  inhibe la entrada de clock ( $\bar{E}$  es la entrada de habilitación de clock).
- $\bar{PL}$  se activa con nivel bajo y setea los flip-flops con los valores de entrada P0 a P3 tal que  $\bar{S} = 0$  set y  $\bar{R} = 0$  reset.
- $\bar{S} = \bar{R} = 1$  no afectan las salidas de los flip-flops Q0 a Q3.
- $Z_p$  debe activarse con flanco descendente para que las salidas de los flip-flops JK pasen a un registro intermedio de 4 bits y queden disponibles en las salidas paralelo Z0 a Z3.

Hacer el dibujo del circuito completo, tabla de verdad y diagramas de tiempo de todas las señales para un ciclo completo de transferencia del registro en sus dos modalidades.

#### Ejercicio n° 2

Implementar un **registro de desplazamiento tipo PISO de 4 bits completo, disparado por flanco ascendente** con flip-flops tipo JK (disparados por flanco descendente) con entradas asincrónicas de /Set y /Reset y lógica adicional. Dibujar el circuito completo.

La carga paralela debe poder ser seleccionada en forma asincrónica ó sincrónica con una línea de control A (A=0, asincrónica; A=1, sincrónica). Además debe tener:

- Una entrada de habilitación de carga paralelo H (H=0, habilita carga; H=1, inhibe carga).
- Una entrada de habilitación de reloj C (C=0, habilita pulsos de reloj y viceversa).

#### Ejercicio n° 3

Una aplicación de los registros de desplazamiento es la de generar un retraso o demora de una señal lógica un número entero de ciclos de clock. Sintetizar un circuito que permita retrasar una señal 8  $\mu s$  (suponer una frecuencia de clock de 1MHz).

**Ejercicio nº 4**

- a) Implementar un contador anillo de 4 bits utilizando la unidad 74HC165. Dibujar las formas de onda.
- b) Idem para un contador Johnson.

**Ejercicio nº 5**

Diseñar un **circuito multiplicador** de números de 2 bits utilizando registros de desplazamiento y una unidad sumadora de 4 bits. ¿Cómo ampliaría el alcance para multiplicar números de 4 bits? Dibujar el circuito.