



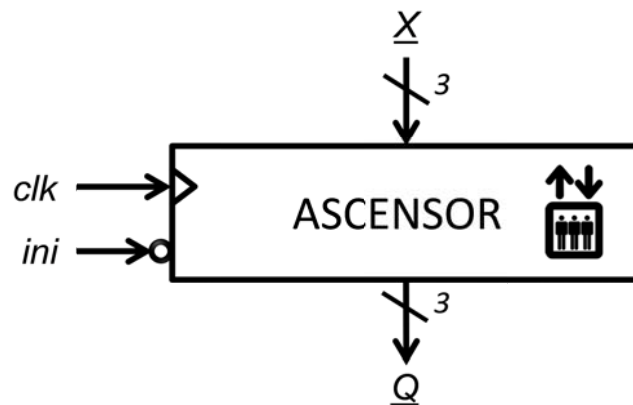
FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES

PRÁCTICA 5: DISEÑO Y MONTAJE DE UN CIRCUITO EMULADOR DE UN ASCENSOR

El objetivo de esta práctica es diseñar y montar en el laboratorio un circuito secuencial síncrono que se comporte como el ascensor de una vivienda de 7 plantas.

El circuito tendrá los puertos mostrados en la figura:

- Una salida de 3 bits, \underline{Q} , que indica el piso en el que se encuentra el ascensor.
- Una entrada de 3 bits, \underline{X} , por la que se indica en binario el piso al que se desea ir.
- Una entrada, clk , de reloj.
- Una entrada, ini , de inicialización síncrona a (000) activa a baja.



Tanto \underline{Q} como \underline{X} codifican la planta en binario, es decir: (000) indica la planta baja, (001) indica la primera planta y así sucesivamente hasta (111) que indica la séptima planta.

La salida valdrá (000) en todos aquellos ciclos en los que ini valga 0. En los ciclos en los que ini valga 1, el comportamiento del sistema será como sigue:

- Si $\underline{Q} = \underline{X}$, la salida conservará su valor: el ascensor se encuentra en el piso en el que se desea ir y por tanto no se mueve.
- Si $\underline{Q} > \underline{X}$, la salida debe ir ciclo a ciclo decrementándose hasta que $\underline{Q} = \underline{X}$: el ascensor debe bajar porque la planta en la que se encuentra es superior a la planta a la que se desea ir.
- Si $\underline{Q} < \underline{X}$, la salida debe ir ciclo a ciclo incrementándose hasta que $\underline{Q} = \underline{X}$: el ascensor debe subir porque la planta en la que se encuentra es inferior a la planta a la que se desea ir.

Desarrollo de la práctica

1. Fase de diseño

- El diseño del circuito debe realizarse en casa y quedar reflejado en el cuadernillo correspondiente.

- Para emular el ascensor se utilizará un contador ascendente/descendente módulo 16 con carga paralela (chip 74169). Los 3 bits menos significativos de este contador equivalen a la salida Q del sistema.
- Para comparar la entrada X y la salida Q (y así determinar si el contador debe contar y en su caso si debe hacerlo ascendentemente o descendentemente) deberá usarse un sumador completo de 4 bits (chip 7483), inversores y puertas NAND de 3 entradas.

2. Fase de montaje y depuración

- Utilizar los siguientes chips para montar el circuito:
 - **74169**: 1 contador síncrono bidireccional módulo 16 (con señal de carga paralela activa a baja y prioritaria a las 2 señales de capacitación de cuenta activas a baja).
 - **7483**: 1 sumador completo de 4 bits.
 - **7410**: 3 puertas NAND de 3 entradas.
 - **7404**: 6 puertas NOT.
- Conectar la salida Q a un *display* de 7 segmentos derecho (que internamente incluye un conversor de código binario a código 7 segmentos).
- Conectar la entrada X a switches y adicionalmente al otro *display* de 7 segmentos izquierdo.
- Conectar la entrada *ini* a un *switch* adicional.
- Conectar la entrada *clk* a un pulsador.
- **Comprobar distintas combinaciones de planta solicitada y planta actual** para verificar que el sistema funciona correctamente. Si no es así, hay que depurarlo para encontrar los fallos y corregirlos.

3. Puesta en marcha

- Regular el generador de funciones del entrenador para que genere una onda cuadrada de 1 Hz de frecuencia.
- Conectar la entrada *clk* a la salida *TTL mode* del generador de funciones.
- Conectar la entrada de *ini* a un pulsador
- Cuando se haya comprobado que funciona correctamente, enseñar la práctica al profesor del laboratorio.