

## Problemas de diseño de sistemas secuenciales

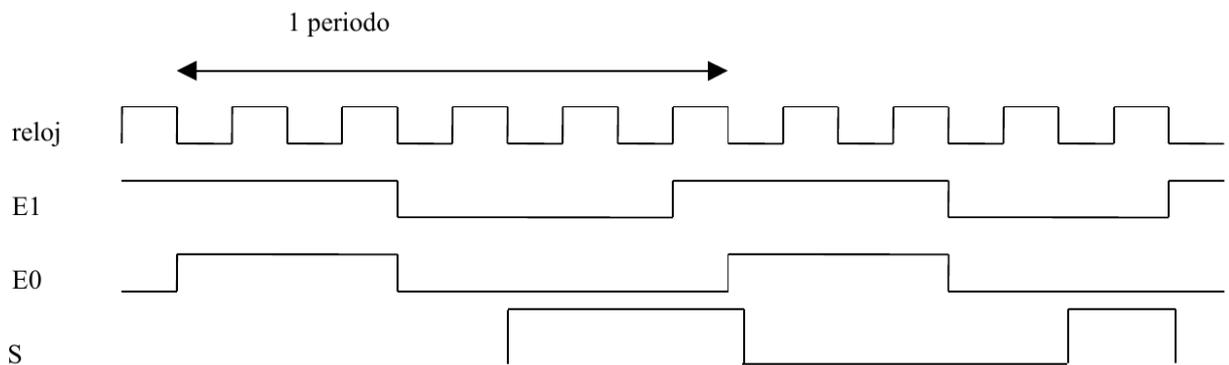
### **Problema 1**

Se pretende diseñar un sistema secuencial síncrono con dos entradas E1 y E0, y una salida S usando biestables D, de manera que proporcione salida alta sólo cuando las dos entradas estén a nivel bajo habiendo estado también a nivel bajo ambas entradas en el ciclo de reloj anterior.

Las transiciones se producen en el flanco de bajada del reloj. En los restantes ciclos de reloj, la salida debe ser baja. Las señales de entrada son periódicas, con un periodo 5 veces superior al periodo de reloj.

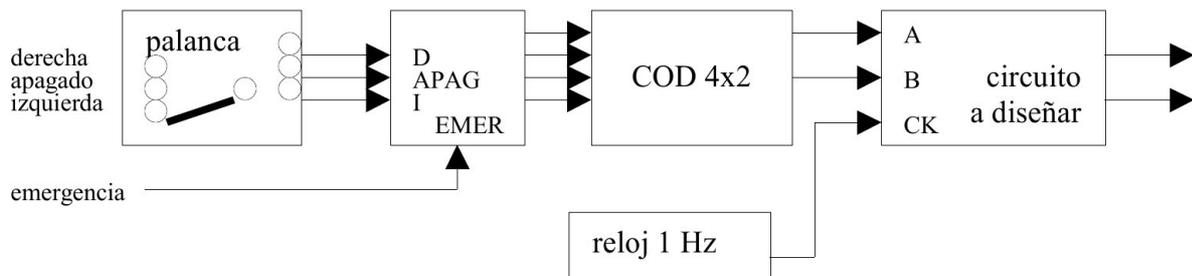
a) Realizar el circuito

b) Realizar un cronograma del funcionamiento si las señales de entrada son las mostradas en la figura siguiente



### **Problema 2**

Se pretende diseñar el sistema de encendido de intermitencia de un coche. Para ello hay que diseñar un circuito secuencial que cumpla las siguientes especificaciones, de acuerdo con la figura adjunta.



- Cuando la palanca se coloque en la posición DERECHA, se deberá encender y apagar de forma intermitente la luz identificada como D, de forma síncrona con un reloj de 1 Hz.
- Cuando la palanca se coloque en la posición IZQUIERDA, se deberá encender y apagar de forma intermitente la luz identificada como I, de forma síncrona con un reloj de 1 Hz.
- Cuando la palanca se coloque en la posición central (APAGADO) no se encenderá ninguna luz.
- Cuando se active el interruptor de EMERGENCIA, se activarán ambas luces simultáneamente, y se desactivarán ambas de forma síncrona con el reloj, independientemente de la posición de la palanca, es decir, la entrada de emergencia tiene prioridad absoluta.

El bloque de la izquierda de la figura ya está diseñado y simplemente activa una (y sólo una) de sus tres salidas dependiendo de la posición de la palanca. Se quiere diseñar el resto de los bloques para que el circuito funcione como se ha descrito.

- a) Diseñar la circuitería adicional necesaria para que nunca entre más de una señal activa al codificador y poner una tabla de salida del codificador para todos los casos posibles.
- b) Definir los estados, su codificación y su diagrama.
- c) Realizar la tabla de excitación usando biestables D.
- d) Implementar el circuito.

### **Problema 3**

Se quiere diseñar el sistema de control de la apertura de una caja fuerte. Para ello disponemos de un teclado numérico de 10 teclas. El código de la caja fuerte es un código de 3 dígitos (el contenido de la caja fuerte no es demasiado importante). Este código estará fijado en el sistema en BCD mediante 12 microinterruptores, 4 para cada dígito. El sistema dispondrá de una salida ABRIR, activa a nivel alto, que irá conectada a la cerradura de la caja fuerte, activando esta. El funcionamiento del sistema será el siguiente:

- El sistema espera la pulsación de 3 dígitos seguidos.
- Una vez pulsados los tres dígitos, si son los correctos (números y secuencia), activará la apertura poniendo ABRIR=1
- Si no son correctos, bloqueará el sistema durante 1 minuto (para evitar intentos repetidos) tiempo durante el que no aceptará nuevos intentos, y pasado ese tiempo volverá a estar a la espera de una nueva clave.

### **Mejora**

Se propone una modificación del sistema para mejorar la seguridad. Consiste en añadir una salida ALARMA activa a nivel alto. El sistema funcionará como se ha descrito anteriormente, pero en caso de que la introducción del código no sea correcto durante tres veces consecutivas, se activará la alarma.