

LÓGICA DIGITAL Y MICROPROGRAMABLE

Práctica 5: Diseño de circuitos digitales cableados

Introducción:

- La practica pretende recopilar los conocimientos de diseño de circuitos digitales cableados.
- Se proponen las especificaciones de varios diseños, de los que se elegirá uno para realizar, en cada uno de ellos se proponen varios grados de perfeccionamiento de los que dependerá la nota final de la práctica.
- La realización será individual o por parejas.
- El circuito estará formado por una parte con circuitos combinacionales y/o secuenciales (arquitectura) y un bloque de control que se realizará mediante un autómata con PLDs/CPLDs
- Se montará en placa de montaje superficial o placa de wrapping.
- La memoria deberá incluir, como mínimo:
 - Justificación del diseño del circuito
 - Diagrama de bloques del circuito
 - Esquemas del circuito
 - Desarrollo del autómata con:
 - Diagramas de estados desarrollados.
 - Listados de la programación de cada dispositivo.
 - Observaciones y comentarios
- El circuito montado será utilizado en el examen de prácticas

*NOTA: Se utiliza el subrayado para indicar señales activas a nivel bajo.

Propuesta 1: calculadora

Especificaciones mínimas (7puntos)

Se propone el diseño de una calculadora, con las siguientes especificaciones:

- Entradas del circuito:
 - A (4 bits) -> primer operando (microinterruptores)
 - B (4 bits) -> segundo operando (microinterruptores)
 - SUMA/ RESTA (interruptor)
 - MULTIPLICA (interruptor)
- Salidas del circuito
 - SALIDA(8 bits) -> resultado de la operación (leds)

- Funcionamiento:

Las dos entradas (de 4 bits) se fijarán mediante microinterruptores

La salida atacará a 8 leds. (Tanto los leds como los microinterruptores deben integrarse en el circuito)

La operación de la calculadora estará fijada por la siguiente tabla:

<i>MULTIPLICA</i>	<i>SUMA/RESTA</i>	<i>SALIDA</i>	<i>observaciones</i>
0	0	A-B	A, B y SALIDA en C-2
0	1	A+B	A, B y SALIDA en C-2
1	X	A*B	A, B y SALIDA enteros sin signo

Se generará además un reloj de 1Khz para la secuenciación de las señales de control (CLK del autómata)

Para el diseño del circuito no podrán usarse ALUs ni ningún tipo de circuito integrado multiplicador, salvo que sea uno de diseño propio.

Mejora 1 (8'5puntos)

La salida se presentará en displays de 7 segmentos (3 dígitos) en vez de en leds.

Mejora 2 (10 puntos)

Las entradas se introducirán mediante un teclado con los dígitos 0-9 y las operaciones +, -, *, de forma secuencial (p.e: 9+5)

Propuesta 2: reloj despertador

Especificaciones mínimas (5 puntos)

Se propone el diseño de un reloj despertador con las siguientes especificaciones:

- Entradas del circuito
 - HORA/ALARMA -> selección de la visualización (interruptor)
 - ON/OFF -> activación de la alarma (interruptor)
 - SET -> cambio de la hora o la alarma (pulsador)
 - APAGAR -> apagado de la alarma una vez que está sonando (pulsador)
 - FIJARHORA (16 bits)-> entrada de hora o alarma en formato HH:MM, en BCD (microinterruptores)
- Salidas del circuito
 - TIMBRE -> salida que activa la alarma
 - SALIDA (16 bits) -> salida de visualización de hora/alarma, según esté seleccionado que ataca a 4 leds, en formato HH.MM

- Funcionamiento:

Las señales SET y HORA/ALARMA controlan la visualización y modificación de la hora actual y la hora de la alarma, en la siguiente forma:

<i>SET</i>	<i>HORA/<u>ALARMA</u></i>	
0	0	Visualiza la hora a la que está programada la alarma
0	1	Visualiza la hora actual (funcionamiento normal)
1	0	Cambia la hora de la alarma por la entrada FIJARHORA
1	1	Cambia la hora actual por la entrada FIJARHORA

Las señales ON/OFF y APAGAR controlan el disparo de la alarma de la siguiente forma:

- Para ON/OFF=0, la alarma no se dispara
- Para ON/OFF=1, la alarma se dispara cuando la hora de alarma coincide con la hora actual. La alarma seguirá sonando indefinidamente hasta que se desactive ON/OFF, o se active APAGAR, que quedará desactivada definitivamente, hasta su próxima activación.

Se deberá generar un reloj de 1Hz para la temporización del reloj y las señales de control.

Mejora 1 (8 puntos)

Realización de la puesta en hora sin micro-interruptores, con dos pulsadores, uno que permita pasar por horas y minutos y otro que permita avanzar la hora/minuto. Con un parpadeo del dígito que estamos cambiando.

Mejora 2 (9 puntos)

Incluir señalización AM/PM mediante dos leds externos, que además se tendrá en cuenta para la activación de la alarma y en la puesta en hora del reloj y la alarma.

Mejora 3 (10 puntos)

Incorporación de un cronómetro.

Fechas de realización:

1 de Marzo a 5 de Abril.

Objetivos:

1. Manejar funciones lógicas en sus distintas formas y aplicar teoremas de álgebra de Boole y métodos de simplificación en el manejo de funciones lógicas.
2. Conocer los distintos dispositivos combinacionales, aritméticos, secuenciales, memorias y dispositivos programables
3. Leer y realizar esquemas con puertas lógicas, dispositivos combinacionales, aritméticos, secuenciales, memorias y dispositivos programables
4. Interpretar documentación técnica de puertas lógicas, dispositivos combinacionales, aritméticos, secuenciales, memorias y dispositivos programables.
5. Interpretar y diseñar circuitos con dispositivos combinacionales, aritméticos, secuenciales, memorias y dispositivos programables.
6. Montar circuitos con puertas lógicas, dispositivos combinacionales, aritméticos, secuenciales, memorias y dispositivos programables.
7. Diseñar sistemas de control para circuitos secuenciales síncronos
8. Realizar medidas en circuitos digitales con la sonda lógica y el analizador lógico