

Curso 2018/2019 Problemas tipo examen

EJERCICIO 1

Un fabricante de muebles nos pide diseñar un circuito de control para incorporarlo en una cuna mecanizada. Se han incorporado a la cuna dos sensores: Uno situado debajo del colchón que detecta si el bebé se mueve, y otro acústico que detecta si el bebé llora. El sensor de movimiento activa una primera señal, E1, cuando el bebé se mueve durante más de cinco minutos, y una segunda señal, E2, si se mueve durante más de diez minutos. El sensor acústico activa una señal E3 si el bebé llora.

Además, el circuito debe incorporar un reloj que activa una señal E4 que le indica si es de día (de 9h a 21h) o de noche.

El circuito de control consta de las siguientes entradas:

Señal "E1": indica si el bebé se mueve durante al menos cinco minutos.

Señal "E2": indica si el bebé se mueve durante al menos diez minutos.

Señal "E3": indica si el bebé llora.

Señal "E4": indica si es de día ("1") o de noche ("0")

Además, la cuna incorpora un motor para mecerse de manera automática que se activa mediante una señal de salida S1. Si "S1=1" la cuna se mece sola, si "S1=0" la cuna está parada. Finalmente, el sensor acústico activa un dispositivo que emite una señal inalámbrica, "S2", que se recibe en la habitación de los padres.

El circuito que activa el motor de la cuna debe funcionar según las siguientes características.

- Si es de día, la cuna se mece si el bebé se mueve durante al menos diez minutos.
- Si es de noche, la cuna se mece si detecta movimiento durante cinco minutos.
- Por último, independientemente del movimiento del bebé, siempre que éste lllore, se avisa a los padres y la cuna se parará si estuviera en movimiento.

Se pide:

- a) Realizar la tabla de verdad de la señal que controla el motor de la cuna "S1" y la señal de aviso a los padres "S2".
- b) Obtener la expresión mínima en suma de productos de las señales "S1" y "S2".
- c) Implementar las expresiones obtenidas en el apartado anterior con puertas lógicas.
- d) Implementar la expresión de la señal S1 usando un decodificador.

EJERCICIO 2

- a. Diseña un circuito capaz de hallar la media del valor absoluto de dos números enteros con signo de 4 bits que se encuentran en código de complemento a uno.
- b. Usando el circuito anterior construir un esquema que sea capaz de hallar la media de 4 valores en las mismas circunstancias.

Para realizar el circuito se pueden usar los siguientes bloques combinacionales: decodificadores, codificadores, comparadores, multiplexores, demultiplexores, desplazadores y sumadores de cualquier número de bits. Así como puertas lógicas. Cualquier otro bloque se deberá realizar en función de los anteriores o en puertas lógicas. Para cada bloque utilizado se debe especificar claramente qué bloque es, las señales de entrada y salida, y el ancho de bus.

EJERCICIO 3

Diseñar los autómatas de Moore y Mealy capaces de detectar en la línea de entrada E la secuencia **0110**, teniendo en cuenta los posibles solapamientos en la secuencia. Es decir, diseñar el caso en que cada secuencia completa solo implica una detección, y el caso en que ciertos números pueden ser parte de dos secuencias detectadas.

Para ambos autómatas de estados de la máquina de estados que controla el circuito.

1. Dibujar el diagrama de transición de estados. Tanto para máquina de Moore como para máquina de Mealy.

Únicamente para el caso de Máquina de Mealy y solapamiento:

2. Tabla de transición de estados y tabla de excitación de los biestables usando biestables J-K.
3. Minimización de las funciones lógica
4. Implementación del circuito a partir de las funciones lógicas simplificadas.