

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mínimo de aprobación: un problema y un ejercicio ▪ Cada hoja debe tener Nombre y Cl. ▪ Utilice solo un lado de las hojas | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Deben estar numeradas y la primer hoja debe decir el total de hojas ▪ Incluya un solo problema por hoja ▪ Sea prolijo |
|--|---|

Ejercicio 1

Para el circuito de la figura se pide determinar:

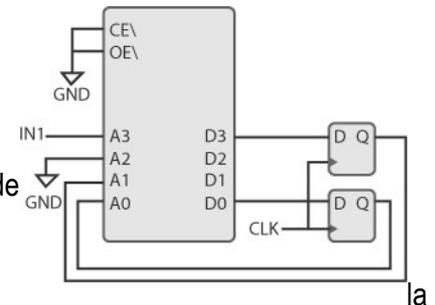
a) Frecuencia máxima a la cual se puede garantizar un correcto funcionamiento; suponiendo que la entrada IN1 se mantiene constante. Indicar en un diagrama de tiempos todos los tiempos involucrados.

b) Indicar en un diagrama de tiempos en qué intervalo debe permanecer estable entrada IN1 para que el cambio sea reconocido en el próximo flanco de reloj.

Datos ROM: $t_{ACCmax} = 250 \text{ ns}$, $t_{ACCmin} = 0 \text{ ns}$.

t_{ACC} : Tiempo entre que las dir estan válidas hasta que están válidos los datos.

Datos FF: $t_{SU} = 20\text{ns}$; $t_{P} = 30\text{ns}$; $t_{HOLD} = 0\text{ns}$



Ejercicio 2

a) Dados $A=01001110$ y $B=10011011$ indicar su valor decimal si están codificados en:

(a.1) Binario natural (a.2) Enteros en magnitud y signo (a.3) Enteros en complemento a dos

b) Realizar la resta de $A - B$ en complemento a dos indicando si hubo o no overflow (justificar).

c) Tomando A como parte entera y B como parte fraccionaria de un número en punto fijo convertirlo a punto flotante indicando el error de conversión. Utilizar la representación en punto flotante: 1 bit de signo, 5 bits para el exponente y 10 bits para la mantisa ($N = (-1)^s * 2^e * 1.f$)

Problema 1

Se desea automatizar el control de las barcas que ingresan desde un río a través de un canal a una terminal portuaria. Las barcas ingresan por un canal de 100 metros, el cual tiene 2 balizas sensoras en cada extremo, una sobre el río y la otra en la entrada al puerto. Cada baliza tiene una señal de salida que se activa cuando una barcaza está próxima.

Para el automatismo, hay que diseñar un circuito modo nivel, que tenga:

- 2 señales de entrada: **río** y **terminal** (que provienen de cada baliza)
- 2 señales de salida: **paso**: para indicar que esta ingresando una barcaza al puerto
alarma: para indicar que está ingresando una barcaza de más de 100m.

El circuito debe funcionar como se explica a continuación:

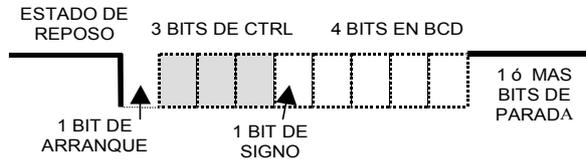
- La salida **paso** debe activarse al activarse la entrada **terminal** y deberá permanecer así hasta que se encuentren inactivas ambas entradas.
- Las barcas ingresan una por vez al canal, con una separación nunca menor a 50 metros.
- Todas las barcas de la empresa, tienen una longitud superior a los 60 metros.
- Si se detecta una barcaza de longitud superior a los 100 metros (esto es que, una única barcaza activa las 2 balizas en un instante de tiempo determinado), se deberá dejar activada la salida **alarma** y desactivada la salida **paso**, en forma indefinida, hasta la intervención manual de un operador.
- Tener presente que con las dimensiones indicadas es posible que una barcaza se encuentre dentro del canal sin activar ningún sensor o que una barcaza esté saliendo del canal y otra entrando activándose ambos sensores.
- Se asegura que las barcas no tienen marcha atrás.

Todas las señales son activas por nivel alto. Se pide circuito completo sin carreras ni espurios.

Problema 2

Se desea realizar un circuito que reciba en forma serial números entre -9 y +9 y los despliegue en un panel 7 segmentos de 2 dígitos (utilizando el dígito de la derecha para el número y el de la izquierda para el signo).

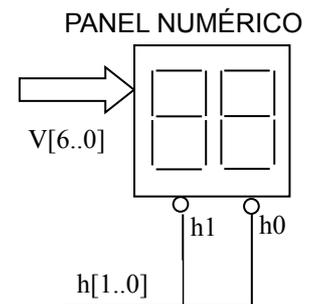
El circuito debe recibir cada número en una entrada IN, en el siguiente formato serie:



- 1 bit en nivel "0" (bit de arranque).
- 3 bits de control. Estos bits deben valer "101", en caso contrario, los siguientes 5 bits no serán válidos y deberán ser descartados.
- 1 bit de signo (0 equivale a "+" y 1 equivale a "-").
- 4 bits indicando el valor absoluto del número, expresado en código BCD (comenzando por el bit más significativo).
- 1 o más bits en nivel 1 (bits de parada).
- Cada bit se encuentra sincronizado con el reloj del sistema.

El panel numérico consta de un display 7 segmentos de 2 dígitos, donde se utilizará el dígito de la izquierda solo para indicar el signo.

El panel se maneja por medio de 2 entradas de habilitación $h[1..0]$ y 7 entradas de datos $V[6..0]$, de forma tal que el número presente en las entradas V en código de 7 segmentos se despliega en el display cuya entrada de habilitación $h[0]$ o $h[1]$ esté activa (nivel bajo).



El código 7 segmentos para el signo de "-" es "0111111" (solo la barra horizontal del medio se enciende) y signo de "+" es "1111111" (ninguna barra se enciende).

Para hacer funcionar ambos displays, se pone el valor del dígito en V y se habilita solo el display de la derecha manejando las señales $h[1..0]$ de manera adecuada. Luego, se pone en V el valor que corresponda al signo y se habilita el display de la izquierda.

Se debe repetir este proceso en forma continua (habilitando 1 display por período de reloj) para lograr la ilusión óptica de que los 2 displays están "encendidos" al mismo tiempo y cada uno con sus datos correspondientes.

Además de los bloques usuales, para la conversión se dispone de un bloque combinatorio, BCD_a_7seg (4 bits de entrada y 7 bits de salida) que convierte un número BCD en "código de siete segmentos".

Se pide la descripción RTL del circuito y sus bloques de control y de datos.