

- Mínimo de aprobación: un problema y un ejercicio
- Cada hoja debe tener Nombre y CI.
- Utilice solo un lado de las hojas
- Deben estar numeradas y la primer hoja debe decir el total de hojas
- Incluya un solo problema por hoja
- Sea prolijo

### Ejercicio 1

a) Dados  $A=00110100$  y  $B=10010101$  indicar cual es su valor decimal si están codificados en:

- i. Binario natural
- ii. Enteros en magnitud y signo
- iii. Enteros en complemento a dos
- iv. BCD empaquetado

b) Realizar:

- i. La resta de  $A - B$  en complemento a dos indicando si hubo o no overflow.
- ii. La suma  $A + B$  como enteros en magnitud y signo

### Ejercicio 2

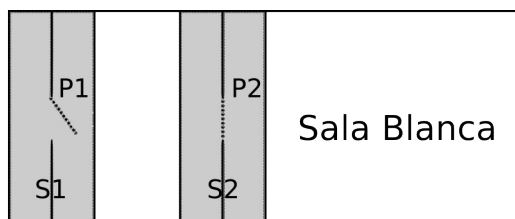
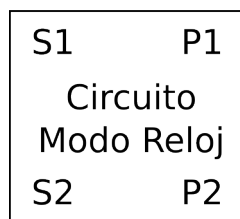
Dada la siguiente tabla de un circuito secuencial modo nivel, se pide:

- a) Encontrar una asignación sin carreras en la cual no haya que agregar una variable de estado.
- b) Asignar salidas evitando espurios.

	00	01	11	10	00	01	11	10
a	<u>a</u>	c	<u>a</u>	d	0		0	
b	a	<u>b</u>	<u>b</u>	c		1	0	
c	a	<u>c</u>	b	<u>c</u>		0		1
d	<u>d</u>	c	a	<u>d</u>	1			1

### Problema 1

Se desea diseñar un circuito modo reloj que maneje las puertas de entrada a una sala blanca (cuarto libre de contaminación). Para ello la entrada cuenta con dos puertas las cuales nunca deben estar abiertas al mismo tiempo. A su vez se cuenta con dos sensores los cuales detectan si una persona con una tarjeta habilitada se encuentra cerca de la puerta.



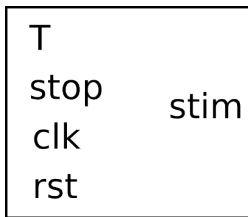
El circuito a diseñar posee las entradas y salidas mostradas en la figura, donde S1 y S2 son las salidas de los sensores las cuales se activan (nivel alto) cuando una persona con la tarjeta habilitada se encuentra

cerca a la puerta 1 y puerta 2 respectivamente. Las salidas P1 y P2 permiten abrir (nivel alto) y cerrar (nivel bajo) cada una de las puertas de la sala.

El circuito debe manejar la apertura y el cierre de ambas puertas de acuerdo a si alguien desea entrar o salir de la sala, además nunca pueden estar ambas puertas abiertas ( $P1P2 = 11$ ). Por ejemplo, si se esta abriendo la puerta 1 ( $P1=1$ ) y alguien quiere salir de la sala ( $S2=1$ ), se debe esperar a que la persona termine de pasar por la puerta 1 ( $S1=0$ ), mantener ambas puertas cerradas por al menos un período de reloj para luego sí abrir la puerta 2 ( $P2=1$ ). Si mientras ambas puertas se encuentran cerradas, durante el mismo período reloj, una persona quiere ingresar a la sala ( $S1=1$ ) y una salir ( $S2=1$ ) se le debe dar prioridad a la puerta que hace más tiempo no fue abierta.

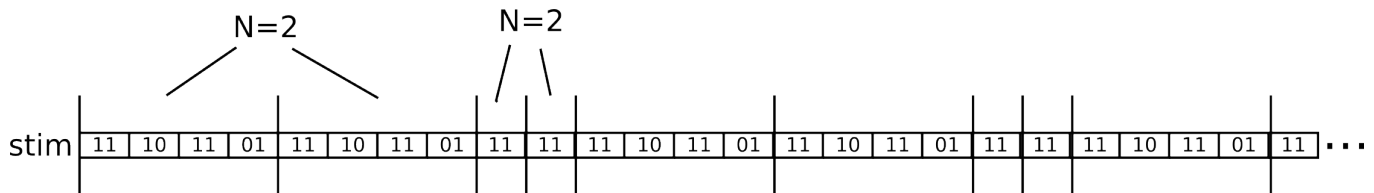
Las aperturas de las puertas se deben realizar sincronizadas con el reloj del sistema mientras que el cierre de las mismas se debe realizar de manera asíncrona.

## Problema 2

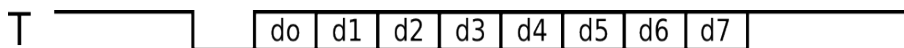


Se necesita implementar un circuito con las entradas y salidas mostradas en la figura que realice lo detallado a continuación.

Por la salida **stim** se deberá generar una secuencia de la siguiente forma: 11,10,11,01 donde cada salida durará un período de reloj. Esta secuencia se deberá repetir durante **N** veces (más adelante se detalla cómo se obtiene **N**). Luego se deberá mantener **stim** en 11 durante **N** períodos de reloj antes de comenzar de nuevo con la secuencia. Esto se repite indefinidamente. Por ejemplo si  $N = 2$ , la salida **stim** debería comportarse de la siguiente forma.



Para saber cuál es la cantidad **N**, el circuito posee una entrada **T** por la cual se recibirá de forma serie la cantidad **N**. El protocolo de la transmisión serie es el siguiente. Un bit de arranque en 0, 8 bits de datos comenzando con el LSB y un bit de parada en 1. Mientras no se transmiten datos la línea se encuentra en 1.



Luego de un reset el circuito debe permanecer con **stim = 00** esperando un valor de **N** por la entrada **T**. Luego de recibido el valor **N** se comienza la secuencia en **stim**. En cualquier momento se puede comenzar a recibir un nuevo valor de **N**. Cuando esto ocurra se debe poner **stim = 00** en el siguiente período de reloj, recibir el nuevo valor de **N** y comenzar la secuencia nuevamente.

Adicionalmente, el circuito posee una entrada asíncrona **stop** la cual detiene la salida **stim**. Cuando la entrada **stop** sube a 1 se debe poner inmediatamente **stim = 00**, esperar un nuevo valor de **N** y comenzar la secuencia nuevamente. Se garantiza que los pulsos en **stop** son mayores a un período de reloj, y que **stop** valdrá 0 mientras se recibe un nuevo valor de **N**.

La secuencia 11,10,11,01 **DEBE** ser implementada con un contador de 2 bits (Cont\_4[1..0]) utilizando la siguiente lógica en forma conveniente:

$$\text{Sec}[1..0] = 11 \cdot (\text{Cont\_4}[] = 00) + 10 \cdot (\text{Cont\_4}[] = 01) + 11 \cdot (\text{Cont\_4}[] = 10) + 01 \cdot (\text{Cont\_4}[] = 11)$$

Se pide la secuencia RTL, bloque de datos y bloque de control del circuito descrito anteriormente.

**Nota:** Considerar que nunca se recibirá  $N = 0$ .