

- 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 $A=00100101$ y $B=10010111$ indicar cual es su valor decimal si están codificados en:

- Binario natural
- Enteros en magnitud y signo
- Enteros en complemento a dos
- BCD empaquetado

b) Realizar las operaciones $(B + A)$ y $(B - A)$ en **complemento a dos** indicando si hubo o no overflow (justificar la respuesta en base a operaciones binarias)

Ejercicio 2

Dada la siguiente tabla de transiciones de un secuencial modo nivel:

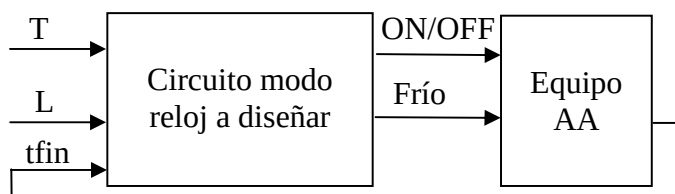
a) Minimizarla

b) Dar una asignación de variables de estado sin carrera (utilizando la menor cantidad de variables posible)

	00	01	11	10	00	01	11	10
q0	q1	q0	q0	q2	0	0	1	
q1	q1	q4	--	q3	0			
q2	q1	q0	q2	q2			0	0
q3	q4	q3	q0	q3		1		1
q4	q4	q4	q2	--	0	0		

Problema 1

Se desea diseñar un circuito modo reloj para controlar la temperatura máxima de un invernadero. Para esto se dispone de un sensor de temperatura, cuya salida **T es 1** si la temperatura ambiente es mayor a la temperatura **Tref** de referencia, de un sensor de luz, cuya salida **L es 1** si hay incidencia de rayos solares, y de un equipo de aire acondicionado.



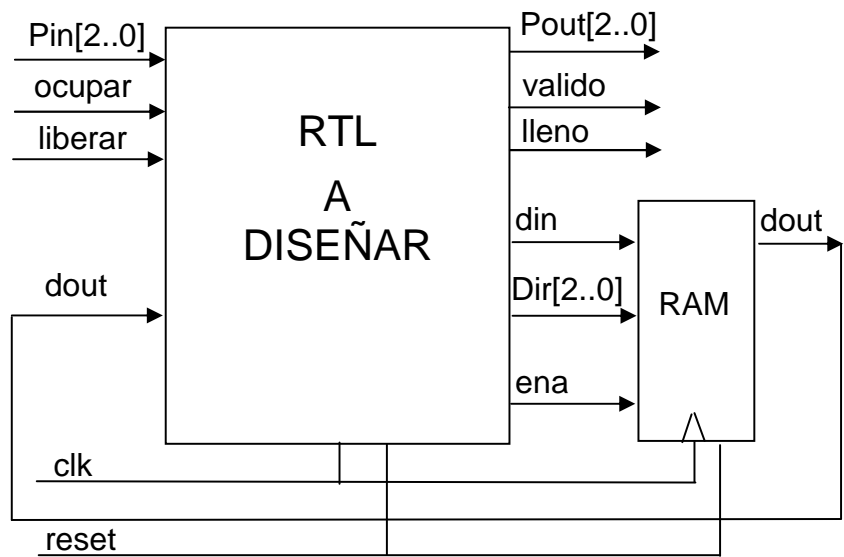
El equipo de aire acondicionado tiene dos modos de funcionamiento (normal y extra frío) y dos entradas: **ON/OFF** y **Frío**. Para funcionar, la entrada **ON/OFF** debe estar en 1. El equipo puede enfriar más el aire pasando al modo extra frío, para lo cual debe recibir un pulso de 1 período de reloj de duración en su entrada **Frío**, manteniéndose en este modo hasta que se apaga (siempre arranca en el modo normal).

Además, al recibir un flanco de subida en su entrada **ON/OFF**, resetea un timer interno que sube a 1 luego de estar encendido un tiempo **tfin**, y se mantiene en 1 hasta que se apaga el equipo. El apagado del equipo debe realizarse siempre en forma sincrónica.

El circuito a diseñar deberá encender el equipo de aire acondicionado siempre que la temperatura ambiente supere la temperatura **Tref** (es decir **T=1**). Si luego de pasado un tiempo **tfin** la temperatura ambiente no bajó, y hay incidencia de rayos solares (es decir **L=1**), se debe pasar al modo extra frío. Una vez que la temperatura sea menor a **Tref**, se deberá apagar el equipo.

Problema 2

Se requiere diseñar un dispositivo que controle la ocupación de 8 impresoras, mediante 2 señales de control **ocupar** y **liberar**.



Para llevar el registro de impresoras ocupadas y libres se utilizará una RAM de 8 palabras de 1 bit, conectada como se muestra en la figura y que funciona de la siguiente manera:

- si en el flanco de reloj **ena**=1 se escribe el valor **din** en la dirección **Dir[2..0]**
- en la salida **dout** está siempre presente el valor almacenado en la dirección **Dir[2..0]**

Para indicar que una impresora "prn_i" está ocupada se debe grabar un "1" en la dirección **Dir[i] = "prn_i"** y para indicar que está libre, se debe grabar un "0" en dicha dirección.

Cuando se activa **ocupar** (activa en 1 durante un período de reloj) el dispositivo debe seleccionar una impresora que esté libre y:

- poner en su salida **Pout[2..0]** el número de la impresora seleccionada
- indicar con la salida **valido**=1 durante un período de reloj que hay un dato válido en **Pout[2..0]**
- marcar la impresora como ocupada en la RAM

Si se pide ocupar y no hay impresoras libres, se deberá indicar activando **lleno**=1 durante un período de reloj.

Para obtener un desgaste parejo de las impresoras, se deberá empezar la búsqueda de una impresora libre a partir de la siguiente a la última que fue asignada, recorriéndolas en forma circular. Por ejemplo, si la última impresora asignada fue la impresora prn5, la búsqueda deberá hacerse en este orden: prn6 -> prn7 -> prn0 -> prn1 -> prn2 -> prn3 -> prn4 -> prn5. La búsqueda termina o bien asignando la primera impresora que se encuentre libre, o bien activando la salida **lleno** si se completa la vuelta con todas las impresoras ocupadas.

Cuando se activa la señal **liberar** (activa en 1 durante un período de reloj), se debe:

- leer la entrada **Pin[2..0]**
- marcar en la RAM como libre la impresora cuyo número coincide con **Pin[2..0]**

Si se pide liberar una impresora que ya está libre no se debe hacer nada.

Aclaraciones:

- Pueden existir pedidos simultáneos de **ocupar** y **liberar**.
- Luego de un pedido **ocupar** hay muchos períodos de reloj hasta el próximo pedido ya sea de **ocupar** o **liberar**.
- Los pedidos de **liberar** pueden venir incluso en períodos de reloj consecutivos.
- Luego de un reset se debe considerar que las 8 impresoras están libres, y se garantiza que la RAM está toda en 0.

Se pide: descripción RTL y circuito.