

- 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) Codificar en Hamming de 7bits la palabra:
m3 m2 m1 m0 = 1001

1	2	3	4	5	6	7
p1	p2	m3	p3	m2	m1	m0

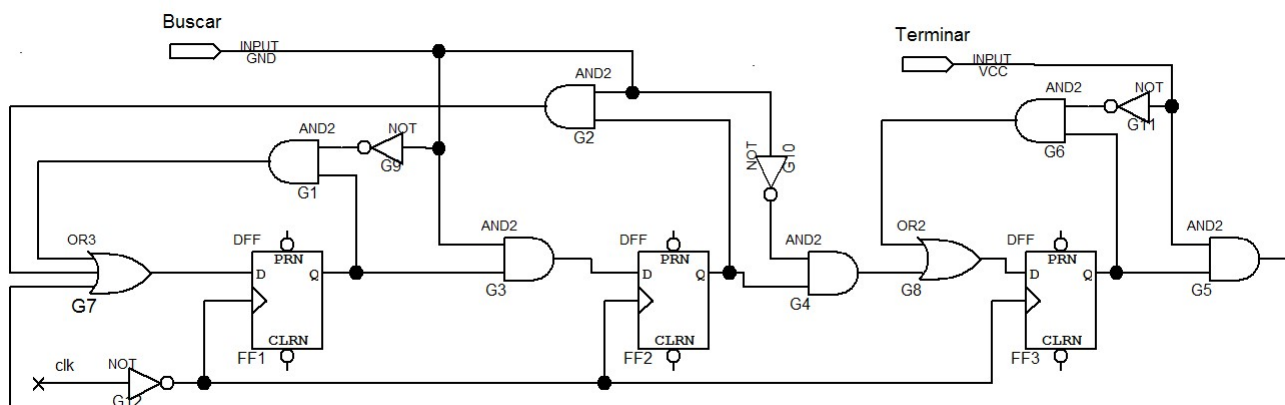
b) La siguiente palabra representa una palabra de 4bits
codificada en Hamming de 7bits: 1000111. Indicar cual es la palabra de 4bits original.

Ejercicio 2

El circuito de la figura corresponde al bloque de control de un circuito RTL donde:

- El reloj del sistema es asimétrico, 33,33% nivel bajo y 66,66% nivel alto.
- La entrada **Buscar** está sincronizada con el flanco de subida del reloj.
- La entrada **Terminar** es asíncrona.

- a) Al implementar el circuito, se observa que el FF1 comienza a fallar si se aumenta mucho la frecuencia de reloj. Por ello se pide hallar las condiciones que debe cumplir el periodo del reloj para asegurar el correcto funcionamiento del FF1 (solo se debe estudiar para el FF1). Indicar a qué compuerta corresponde cada td (G1, G2, etc). Observar que los FFs cambian con el flanco de bajada, mientras que **Buscar** cambia con el flanco de subida.



Datos:

- tiempo de propagación en los FF: $tp_{min} < tp < tp_{max}$
- tiempo de setup de los FF: tsu
- tiempo de retardo en la compuerta: $td_{min} < td < td_{max}$
- tiempo de retardo de la entrada Buscar respecto al flanco de reloj: $tB_{min} < tB < tB_{max}$

Problema 1

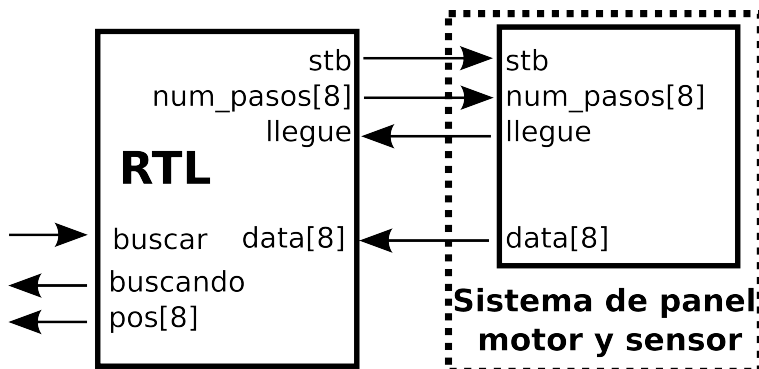
Se desea diseñar un circuito modo nivel que controle el encendido y el apagado de un equipo de música de forma automática en dos salones. Cada salón cuenta con un sensor que detecta presencia de gente. Al segundo salón (sensor B) solo se accede a través del salón A, y cuando hay alguien en la puerta que los conecta ambos sensores lo detectan. La música debe encenderse cuando se detecta presencia en el salón B (esto incluye la puerta entre ambos salones), y hasta que se vacíen ambos salones. En caso de detectarse situaciones anómalas (se detecta gente en el salón B sin haber detectado previamente gente en el salón A, o sale gente del salón B sin pasar por el A), deberá encenderse una alarma, apagar la música y quedar bloqueado ignorando las entradas.

Se supondrá modo fundamental.

Se pide diseñar el circuito modo nivel libre de carreras, espurios y azares que cumpla con estas condiciones.

Problema 2

Se desea diseñar un sistema RTL que permita orientar un panel solar para mejorar la obtención de energía. En la figura se muestra un diagrama de bloques del sistema.



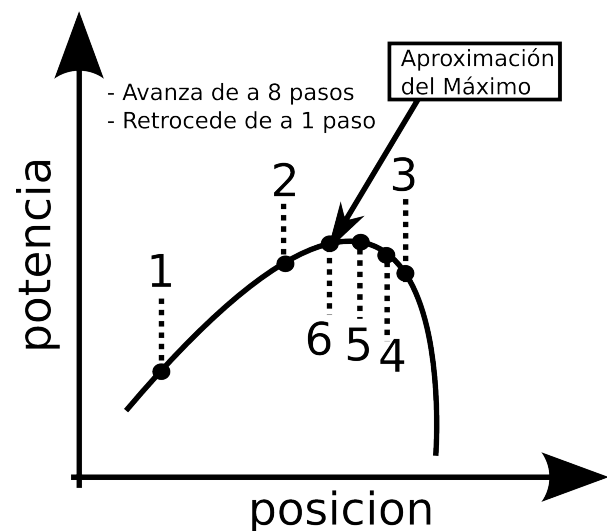
El panel cuenta con un motor que lo puede mover entre una posición de origen y una de fin. El panel va instalado de forma tal que en la posición de origen, apunta hacia el este (por donde sale el sol) y en la posición fin apunta hacia el oeste (por donde se oculta el sol).

El motor se mueve de a pasos, para ello hay que poner en la entrada **num_pasos[8]** la cantidad de pasos

que se quiere mover y dar un pulso a 1 de 1 Tclk en **stb**. De esta manera el motor se mueve hasta completar esa cantidad de pasos y al terminar da un pulso a 1 de 1 Tclk en la señal **llegué**. Coincidiendo con el pulso en **llegué** se muestra en **data[8]** la salida de un sensor que mide la potencia recibida por el panel solar.

num_pasos es un número representado en complemento a 2 de 8 bits (valor positivo indica que es de origen hacia fin).

El algoritmo de búsqueda que deberá implementar el circuito RTL es el siguiente: Cuando se recibe un pulso a 1 de 1 Tclk en la entrada **buscar** se mueve el motor 8 pasos en sentido positivo. Luego de cada movimiento se lee la medida del sensor y se compara con la medida anterior. Mientras la nueva medida sea mayor o igual que la anterior se sigue avanzando de a 8 pasos. En caso contrario, la posición del máximo fue superada y se retrocede de a 1 paso hasta que se obtiene una medida de sensor menor que la anterior. Se toma esta última posición como aproximación del máximo dando por finalizada la búsqueda.



La salida **buscando** debe estar en 1 durante toda la búsqueda, esto es, desde el flanco de subida de la entrada **buscar** hasta el flanco de bajada de la entrada **llegué** en que finaliza la búsqueda. Junto con la bajada de **buscando** se deberá actualizar la salida **pos[8]** que indica la posición del motor medida en pasos y el circuito deberá quedar pronto para una nueva búsqueda cuando se active nuevamente la señal **buscar**.

Se debe considerar que el pulso **buscar** podría venir en el período de reloj siguiente a la bajada de la salida **buscando**.

Se pide: Secuencia RTL, bloques de datos y control

Nota:

- Durante las noches el sistema se reinicia y el panel se encuentra apuntando hacia el este (el origen).
- Se supondrá que nunca se llega a la posición fin del motor.