



PRIMERA PARTE (1h15)

Cuestión 1 (0.75 puntos)

- a) Convertir los números decimales 126 y 23 a binario y hexadecimal, utilizando 12 bits. Representar 126 en BCD natural.
- b) Convertir a binario de 12 bits los números decimales -126 y -23, utilizando el convenio de complemento a 2.
- c) Realizar las operaciones 23-126 y 126-23 mediante sumas de 12 bits en complemento a 2. Señalar en qué casos se produce desbordamiento.

Problema 1 (2.75 puntos)

Se necesita un circuito que calcule el complemento a 2 de números decimales positivos entre 0 y 9.

Se pide:

- a) Tabla de verdad del circuito. Tomar como entradas $E_3...E_0$, y como salidas $S_4...S_0$.
- b) Implementar S_2 como suma de productos, con el menor número de puertas posible.
- c) Implementar S_1 como producto de sumas, con el menor número de puertas posible.
- d) Implementar S_0 mediante un multiplexor de 8 entradas y el mínimo número de puertas adicionales.
- e) Implementar la salida S_2 de un circuito con la misma funcionalidad pero con una entrada adicional H que actúe como señal de habilitación. Si $H=1$, el circuito calcula el C2, si $H=0$ el circuito saca salidas nulas. Utilizar una implementación como suma de productos.



SEGUNDA PARTE (1h25)

Nombre: _____ **Grupo:** _____

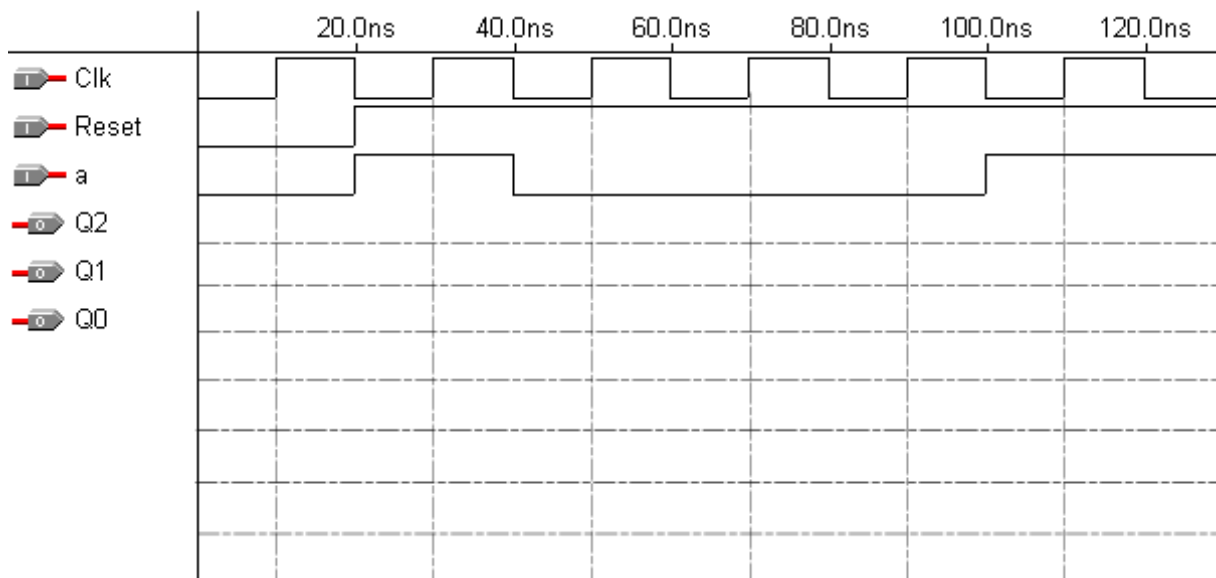
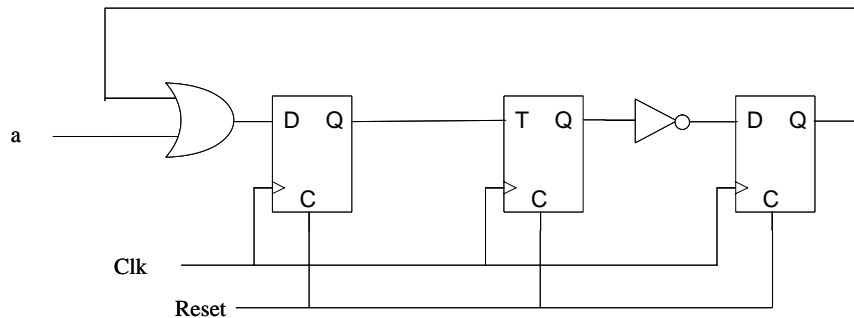
Apellidos: _____

Cuestión 2 (1.5 puntos)

(El cronograma de esta cuestión se dibujará en esta misma hoja)

Para el circuito de la figura, se pide:

- Determine el Diagrama de Transición de Estados del circuito
- Rellene el cronograma adjunto, utilizando las variables intermedias que sean precisas.





Problema 2 (2.5 puntos)

Se quiere diseñar un **contador ascendente de 3 bits**, con una entrada A que funciona de la manera siguiente:

- a) Si $A = 0$, el contador se salta el 3 y el 5
- b) Si $A = 1$, el contador se salta el 4 y el 5

El contador debe tener **salida de acarreo** C_{OUT} .

Se pide:

- a) Dibuje el Diagrama de Transición de Estados del contador. ¿Es una máquina de Moore o de Mealy?
- b) Diseñe el contador utilizando **biestables T**



TERCERA PARTE (50 min)

Nombre: _____

Grupo: _____

Apellidos: _____

Cuestión 3 (0.5 puntos)

(Esta cuestión se responderá en esta misma hoja)

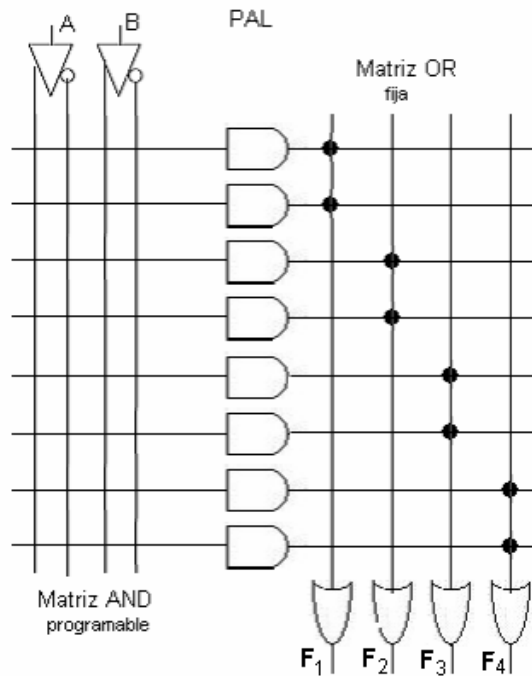
Programar en la siguiente PAL las cuatro funciones:

$$F_1 = A$$

$$F_2 = \bar{A}B$$

$$F_3 = A + \bar{B}$$

$$F_4 = \bar{A}B + AB$$





Problema 3 (2 puntos)

Se quiere fabricar una memoria RAM de **128M x 32 bits**.

Disponemos de:

4 chips de 32 M x 8 bits.

2 chips de 32 M x 16 bits.

4 chips de 16 M x 32 bits.

Cada chip dispone de un terminal (pin) de **CS'** (Chip Select a nivel bajo), **R/W'** (lectura / escritura) y **OE'** (Output Enable).

a) Hacer un **mapa de memoria** con las zonas necesarias, indicando las direcciones (en hexadecimal) de inicio y fin para cada zona. Dentro de cada zona, especificar el tipo de chip usado y su cantidad.

b) Diseñar el **circuito**, indicando:

- El chip usado en cada caso (32M x 8, 32M x 16 ó 16M x 32)
- Primera y última línea de direcciones y de datos para cada chip.
- Bus de direcciones y de datos, rotulando primera y última línea.
- Lógica de decodificación de direcciones que active los **CS'** de cada circuito.