

- Duración del examen: 1 hora 15 minutos.
- La solución a cada ejercicio debe escribirse en el espacio reservado para ello en el propio enunciado.
- No podéis utilizar calculadora, móvil, apuntes, ...
- La solución al examen se publicará mañana en Atenea y las notas se publicarán en una semana

Ejercicio 1 (Objetivo 2.4) (2 puntos) **Criterio: -0,5 por cada fila errónea (nota mínima 0).**

Cada fila de la tabla tiene 3 columnas con: el vector X de 8 bits, X expresado en hexadecimal y el valor en decimal, X_u , que representa X interpretado como un número natural codificado en binario. Completad todas las casillas vacías.

X (bin)	X (hex)	X_u (dec)
10000110	86	134
11111010	FA	250
11011011	DB	219
11001000	C8	200
10110110	B6	182

Ejercicio 2 (Objetivos 3.5 y 3.13) (3 puntos) **Criterio: -0.25 por cada bit erróneo en la tabla, el resto corrección binaria**

Dado el esquema del siguiente circuito (incluida la tabla de verdad del bloque H),

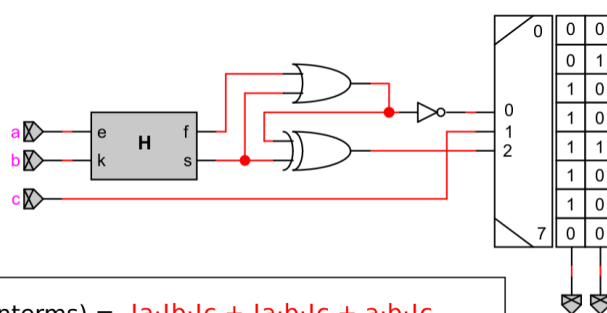
- Completad la tabla de verdad de las salidas m y n y escribid la expresión lógica en suma de minterms de n . (1 punto la tabla, 0,5 puntos la expresión)
- Escribid el camino crítico (o uno de ellos si hay varios) y el tiempo de propagación desde la entrada a hasta la salida m . Se dan los tiempos de propagación de H (en la tabla), de las puertas ($T_p(\text{Not}) = 10$ u.t., $T_p(\text{Or}) = 20$ u.t., $T_p(\text{Xor}) = 50$ u.t.) y de la ROM (70 u.t.). Por ejemplo, uno de los caminos de a a m se especificaría como: $a - e - s - \text{Xor} - \text{ROM} - m$. (0,5 puntos cada apartado).
- Escribid la expresión mínima en suma de productos de n (usad Karnaugh). (0,5 puntos)

Bloque H
Tabla de verdad

e	k	f	s
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	1
1	1	1	0

Tpo. propagación

T_p	f	s
e	30	40
k	50	30



a	b	c	m	n
0	0	0	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	1	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	1	1
1	1	1	1	0

$$n \text{ (minterms)} = !a \cdot !b \cdot !c + !a \cdot b \cdot !c + a \cdot b \cdot !c$$

Camino crítico de a a m : $a - e - s - \text{OR} - \text{XOR} - \text{ROM} - m$

$T_{p_{a-m}}$: 180 u.t.

$$n \text{ (mínimo suma productos)} = b \cdot !c + !a \cdot !c$$

Ejercicio 3 (Objetivos 2.1, 2.2 y 3.10) (1 punto) **Criterio: -0,5 por cada respuesta errónea**

- Queremos representar en binario el rango de números naturales $[0,354]$. Como mínimo, ¿cuántos bits serán necesarios?

Como mínimo serán necesarios 9 bits. Con 9 bits $0 \leq X_u \leq 2^9 - 1 = 511 \geq 354$ pero con 8 bits $0 \leq X_u \leq 2^8 - 1 = 255 < 354$.

- Sea una ROM direccionada con 10 señales de 1 bit y cuyo tamaño es de 30.720 bits. Si dicha ROM sintetiza un CLC de 10 entradas, indicad cuántas salidas de 1 bit podría tener el CLC.

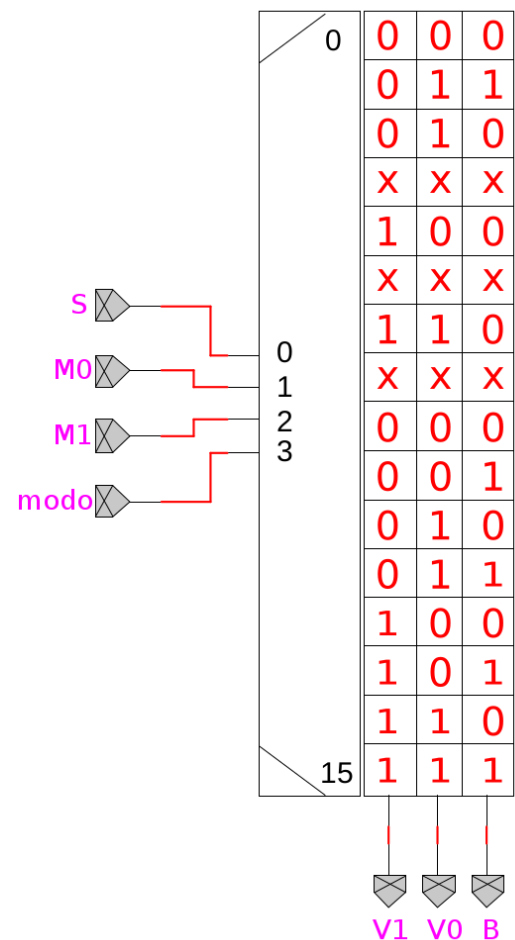
Hasta 30 salidas porque $30720/2^{10} = 30$.

Ejercicio 4 (Objetivo 3.2 y 3.11) (2 puntos) **Criterio:** -0,5 si no aparecen las X, -0,5 por cada fila incorrecta

Escribid el contenido de la ROM del CLC que controla el motor del limpiaparabrisas de un coche. El CLC tiene tres señales de entrada (*modo* -1 bit-, *M* -2 bits- y *S* -1 bit-) y dos de salida (*V* -2 bits- y *B* -1 bit-). *V* indica la velocidad de barrido de la escobilla; los valores 00, 01, 10 y 11 codifican, respectivamente, las velocidades *nula*, *lenta*, *rápida* y *muy rápida*. *B* indica si debe activarse la bomba de agua del limpiaparabrisas (el valor 0 codifica que no debe activarse y el valor 1 que debe hacerlo).

En modo automático (*modo*=0), la entrada *S* indica si el parabrisas está limpio (*S*=0) o sucio (*S*=1). Mientras esté sucio, la bomba de agua debe activarse y la escobilla debe barrer a velocidad *lenta*. La entrada *M* codifica la intensidad de lluvia en este momento (los valores 00, 01, 10 y 11 codifican, respectivamente, *sin lluvia*, *moderada*, *intensa* y *muy intensa*). La salida *V* tomará el valor *nula*, *lenta*, *rápida* y *muy rápida* cuando la intensidad de lluvia sea, respectivamente, *sin lluvia*, *moderada*, *intensa* y *muy intensa*. Nos garantizan que las entradas nunca mostrarán simultáneamente presencia de suciedad y de lluvia.

En modo manual (*modo*=1), la entrada *S* indica que el conductor ha accionado el pulsador de la bomba de agua del parabrisas (*S*=1); por tanto, la orden debe transmitirse a la bomba de agua. La entrada *M* indica la velocidad de barrido seleccionada por el conductor (los valores 00, 01, 10 y 11 codifican, respectivamente, las velocidades *nula*, *lenta*, *rápida* y *muy rápida*); esta selección debe transmitirse al motor.



Ejercicio 5 (Objetivo 3.12) (2 puntos) **Criterio:** -0,5 por cada señal que no sea idéntica a la solución

Completad el siguiente cronograma de las señales del esquema lógico sabiendo que los tiempos de propagación de las puertas son: $T_p(\text{Not}) = 10$ u.t., $T_p(\text{And}) = T_p(\text{Or}) = 20$ u.t. Debéis operar adecuadamente con las zonas sombreadas (no se sabe el valor que tienen) y dibujar la señal sombreada cuando no se pueda saber si vale 0 o 1.

