

- 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)
01111100	7C	124
10111010	BA	186
10101011	AB	171
11111000	F8	248
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)

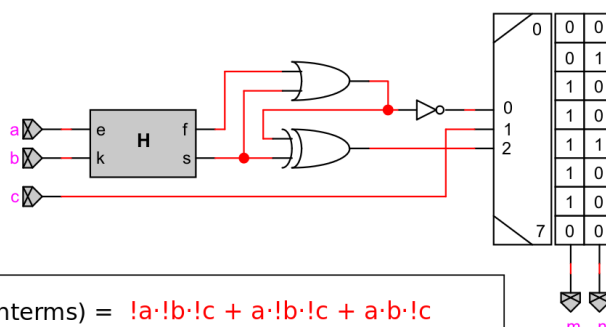
**Bloque H**

Tabla de verdad

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

Tpo. propagación

$T_p$	f	s
e	15	20
k	25	15



a	b	c	m	n
0	0	0	1	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	1	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	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  $m$ :  $a - e - s - \text{OR} - \text{XOR} - \text{ROM} - m$

$T_{p_{a-m}}$ : 160 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  $[0,613]$ . Como mínimo, ¿cuántos bits serán necesarios?

Como mínimo serán necesarios 10 bits. Con 10 bits  $0 \leq X_u \leq 2^{10} - 1 = 1023 \geq 613$  pero con 9 bits  $0 \leq X_u \leq 2^9 - 1 = 511 < 613$ .

- Sea una ROM direccionada con 8 señales de 1 bit y cuyo tamaño es de 15.360 bits. Si dicha ROM sintetiza un CLC de 8 entradas, indicad cuántas salidas de 1 bit podría tener el CLC.

Hasta 60 salidas porque  $15360/2^8 = 60$ .

**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 sistema de temperatura y humedad de un invernadero. 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 el tipo de modificación sobre la temperatura en el invernadero; los valores 00, 01, 10 y 11 codifican, respectivamente, las acciones *incrementar temperatura 10 grados*, *aumentar temperatura 5 grados*, *bajar temperatura 5 grados* y *bajar temperatura 10 grados*. *B* indica si debe activarse el humidificador del invernadero (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 nivel de humedad es suficiente (*S*=0) o insuficiente (*S*=1). Mientras sea insuficiente, el humidificador debe activarse y siempre aumentar 5 grados la temperatura. Si el nivel de humedad es suficiente (*S*=0), la entrada *M* codifica la temperatura actual del invernadero (los valores 00, 01, 10 y 11 codifican, respectivamente, temperatura *fria*, *templada*, *caliente* y *muy caliente*). La salida *V* tomará el valor *bajar temperatura 10 grados*, *bajar temperatura 5 grados*, *aumentar temperatura 5 grados* y *aumentar temperatura 10 grados* cuando la temperatura sea, respectivamente, *muy caliente*, *caliente*, *templada* y *fria*. Nos garantizan que las entradas nunca mostrarán simultáneamente un nivel de humedad suficiente y temperatura fría.

En modo manual (*modo*=1): La entrada *S* indica directamente el accionamiento del humidificador (*S*=1); por tanto, la orden debe transmitirse directamente al humidificador. La entrada *M* indica la acción sobre el control de temperatura (los valores 00, 01, 10 y 11 codifican, respectivamente, las acciones *aumentar temperatura 10 grados*, *aumentar temperatura 5 grados*, *bajar temperatura 5 grados* y *bajar temperatura 10 grados*); esta selección debe transmitirse al control de temperatura.

<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 5px;">S</div> <div style="margin-bottom: 5px;">M0</div> <div style="margin-bottom: 5px;">M1</div> <div style="margin-bottom: 5px;">modo</div> </div>	0	X	X	X
	1	0	1	1
	2	0	1	0
	3	0	1	1
	4	1	0	0
	5	0	1	1
	6	1	1	0
	7	0	1	1
	8	0	0	0
	9	0	0	1
	10	0	1	0
	11	0	1	1
	12	1	0	0
	13	1	0	1
	14	1	1	0
	15	1	1	1

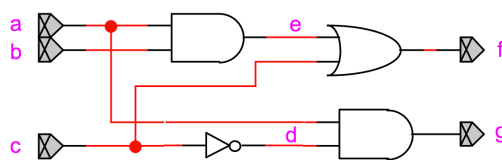
V1

V0

B

**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.

