

**Examen 1 (temas 2 y 3)**

- Duración del examen: 1 hora 15 minutos.
- La solución de cada ejercicio se tiene que escribir en el espacio reservado para ello en el propio enunciado.
- No podéis utilizar calculadora, móvil, apuntes, etc.
- La solución del examen se publicará en Atenea mañana por la tarde y las notas antes del 4 de octubre a la noche.

**Ejercicio 1 (Objetivo 2.4) (2 puntos)**

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

X	X (Hexa)	Xu
		126
	D4	
10110010		
		207

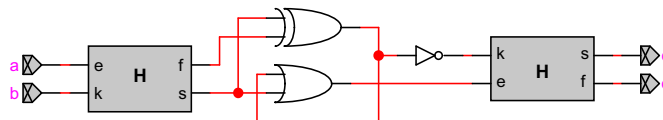
**Ejercicio 2 (Objetivos 3.5 y 3.13) (2 puntos)**

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

- Completad la tabla de verdad de las salidas c y d y escribid la expresión lógica en suma de minterms de d. (1 punto)
- Escribid el camino crítico (o uno de ellos si hay varios) y el tiempo de propagación desde la entrada b hasta la salida d. Se dan los tiempos de propagación de H (en la tabla) y de las puertas: Tp(Not) = 10, Tp(And) = 20, Tp(Or) = 30 y Tp(Xor) = 50 u.t. Por ejemplo, uno de los caminos de a a c se especificaría como: a - e - s - Xor - Or - e - s - c. (1 punto)

T.V. bloque H

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



a	b	c	d
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

Tp bloque H

Tp	f	s
e	60	50
k	90	60

Expresión en suma de minterms de d:

Camino crítico de b a d:

Tp<sub>b-d</sub>:

**Ejercicio 3 (Objetivos 2.1, 2.2, 3.6 y 3.10) (1.5 puntos)**

- Escribid la fórmula que da el valor de un número natural en función de los 16 dígitos que lo representan en el sistema convencional en base 2.
- Expresad el rango de los números naturales que se pueden representar en el sistema convencional en base 2 para el caso de un vector X de 16 bits.
- ¿Cuántas puertas And y Or y de cuántas entradas cada una hacen falta para implementar directamente la expresión en suma de minterms de la función w cuya tabla de verdad se da en el ejercicio 6 (implementad las equis como ceros).
- Especificar el tamaño mínimo de la ROM para sintetizar un circuito de 5 entradas y 4 salidas.

Número\_de\_palabras =

Bits\_por\_palabra =

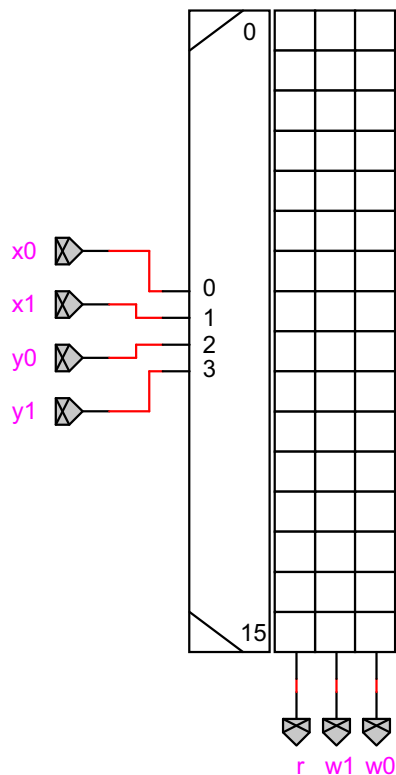
**Ejercicio 4** (Objetivos 3.2 y 3.11) (1.5 puntos)

Escribid el contenido de la ROM para que la funcionalidad del circuito sea la indicada por el código en alto nivel siguiente. Consideramos que los vectores de bits  $X = (x_1, x_0)$ ,  $Y = (y_1, y_0)$  y  $W = (w_1, w_0)$  representan en binario a los números naturales  $X_u$ ,  $Y_u$  y  $W_u$  respectivamente. La señal  $r$  es binaria. Usamos la operación módulo: siendo  $n \% k$  el resto de la división entera con resto positivo de  $n$  entre  $k$ . Por ejemplo:  $0 \% 0 = 0$ ,  $8 \% 8 = 0$ ,  $11 \% 8 = 3$ ,  $-1 \% 8 = 7$ , y  $-2 \bmod 8 = 6$ .

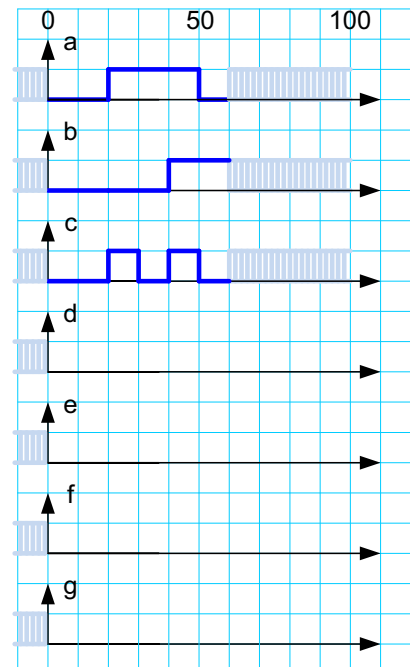
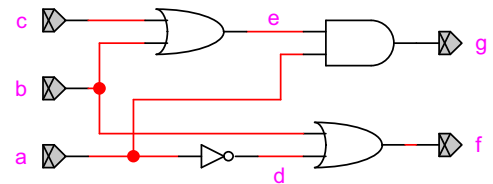
```

if ( $X_u > Y_u$ ) {
     $W_u = (X_u + Y_u) \% 4$ ;
    if ( $(X_u + Y_u) < 4$ )  $r = 1$  else  $r = 0$ ;
} else {
     $W_u = (X_u - Y_u) \% 4$ ;
    if ( $(X_u - Y_u) >= 0$ )  $r = 1$  else  $r = 0$ ;
}

```

**Ejercicio 5** (Objetivo 3.12) (1.5 puntos)

Completad el siguiente cronograma de las señales del esquema lógico sabiendo que los tiempos de propagación de las puertas son:  $T_p(\text{Not}) = 10$ ,  $T_p(\text{And}) = 20$ ,  $T_p(\text{Or}) = 20$  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.

**Ejercicio 6** (Objetivo 3.17) (1.5 puntos)

Dibujad el mapa de Karnaugh con las agrupaciones de unos adecuadas para obtener la expresión mínima en suma de productos de la función  $w$ . Escribe la expresión mínima de  $w$ .  
Mapa de Karnaugh:

$x_2$	$x_1$	$x_0$	$w$
0	0	0	x
0	0	1	x
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	x
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

$w =$