

**Examen E1 (temas 2 y 3)**

- Duración del examen: 1:15 horas.
- 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 y las notas antes del 4 de octubre a la noche.

**Pregunta 1) (Objetivos 2.4) (1 punto)**

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. Completa todas las casillas vacías.

$X$	$X$ (hexa)	$X_u$
	A3	
		94

**Pregunta 2) (Objetivos 2.1 y 2.2) (0.75 puntos)**

a) Escribid la fórmula que da el valor de un número natural en función de los 6 dígitos que lo representan en el sistema convencional en base 4.

b) 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 75 bits.

c) Cual es el número natural de valor mínimo que se puede representar en el sistema convencional en base 2 para el caso de un vector  $X$  de 4 bits.

**Pregunta 3) (Objetivo 2.2) (0.5 puntos)**

Cuales de los siguientes números en decimal (0,1,7,8,15,16) se pueden representar en binario utilizando los siguientes números de bits.

<b>1 bit:</b>
<b>3 bits:</b>

**Pregunta 4) (Objetivos 2.1, 2.2 y 2.4) (1 punto)**

Recientemente se han rescatado los restos de una extrañísima nave espacial procedente de los confines de la constelación Ophiocus. Tras múltiples esfuerzos se ha logrado deducir algunos datos significativos sobre la civilización que la contruyó. Por ejemplo: los seres de esa civilización poseían un solo brazo con un número  $B$  de dedos.

En un cuaderno de la nave se encontró escrita una ecuación de segundo grado y sus soluciones:  $5x^2 - 50x + 125 = 0$ , con soluciones  $x_1 = 8$  y  $x_2 = 5$ .

Tanto los coeficientes de la ecuación como las soluciones están escritos en la base de numeración extraterrestre. Suponiendo que el sistema de numeración y las matemáticas extraterrestres tengan una historia similar a los desarrollados en la Tierra. ¿Cuántos dedos ( $B$ ) poseían los extraterrestres?

Nota: En la civilización terrestre, el número de dedos de ambas manos (10) es la base de nuestro sistema de numeración.

<b>B=</b>
-----------

Explica en este espacio como has obtenido la B:

**Pregunta 5)** (Objetivos 3.6 y 3.10) (1 punto)

a) ¿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 de la siguiente tabla de verdad

a	b	c	w
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

Número puertas AND =  de  entradas.

Número puertas OR =  de  entradas.

b) Especificar el tamaño mínimo de la ROM para sintetizar un circuito de 4 entradas y 3 salidas.

Número de palabras =  Bits por palabra =

**Pregunta 6)** (Objetivos 3.5 y 3.17) (1 punto)

Dibujad el mapa de Karnaugh con las agrupaciones de unos adecuadas para obtener la expresión mínima en suma de productos de la función w de un circuito al que le correspondería la siguiente tabla de verdad.

a	b	c	w
0	0	0	X
0	0	1	X
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	X
1	1	0	1
1	1	1	1

a) Dibuja el Mapa de Karnaugh donde se vea claramente los grupos que has escogido

b) Indica la expresión mínima de w

w =

**Pregunta 7)** (Objetivos 3.5 y 3.17) (1 punto)

Dado el esquema del siguiente circuito (incluida la tabla de verdad del bloque C1) completad la tabla de verdad de la salida W y escribid la expresión lógica en suma de minterms.

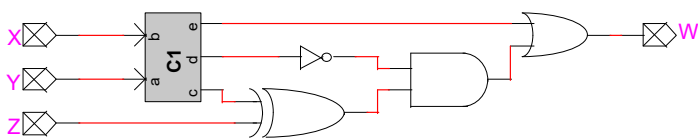


Tabla de verdad de C1

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

Tabla de verdad de W:

X	Y	Z	W
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

Expresión en suma de minterms de W:

Apellidos y Nombre: ..... Grupo: ..... DNI: .....

**Pregunta 8)** (Objetivo 3.13) (1 punto)

Dado el esquema del circuito de la pregunta anterior, escribid el camino crítico (todos si hay varios) y el tiempo de propagación del circuito. Los tiempos de propagación del bloque C1 (en la tabla) y de las puertas son:  $T_{p(\text{Not})} = 10$ ,  $T_{p(\text{And-2})} = 20$ ,  $T_{p(\text{Or-2})} = 30$  y  $T_{p(\text{Xor-2})} = 40$  u.t. Por ejemplo, si el camino que va de Y a W y pasa por el bloque C1 y por la puerta OR fuese un camino crítico, se especificaría de la siguiente forma:  $Y \rightarrow C1_{a-e} \rightarrow \text{OR-2} \rightarrow W$ .

Tiempos de propagación de C1

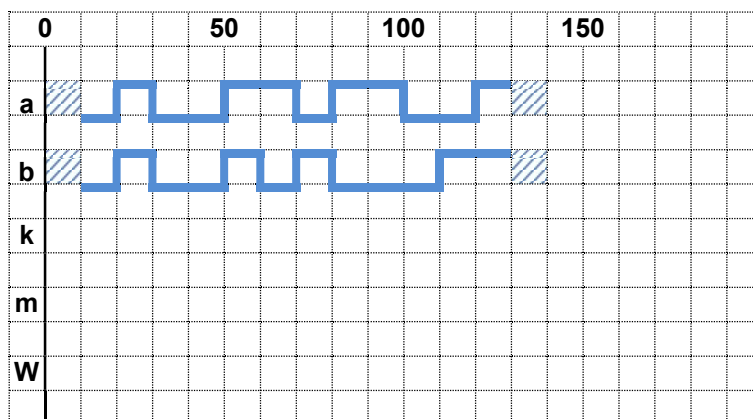
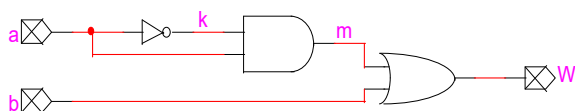
Tp	c	d	e
a	15	10	50
b	10	20	40

Caminos Críticos =

Tp del circuito =

**Pregunta 9)** (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:  $T_{p(\text{Not})} = 10$ ,  $T_{p(\text{And-2})} = 20$ ,  $T_{p(\text{Or-2})} = 20$  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.

**Pregunta 10)** (Objetivos 3.2 y 3.11) (1.25 punto)

Implementad con una ROM el circuito que calcule las siguientes operaciones aritméticas. El bus de entrada A es un vector de 2 bits ( $a_1a_0$ ) que representa al número natural  $A_u$ . Igualmente, el bus de entrada B es un vector de 2 bits ( $b_1b_0$ ) que representa a otro número natural  $B_u$ . El bus de salida W es un vector de 3 bits ( $w_2w_1w_0$ ) que codifica el valor natural del resultado  $W_u$ . Nota: el asterisco es la operación de multiplicación, la admiración es el factorial y las barras verticales representa el truncamiento del valor por defecto.



$$W_u = \left\lfloor \frac{A_u * 2}{3!} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{B_u^2 + 7}{5} \right\rfloor$$

Dibujad la implementación del circuito usando únicamente una ROM e indicando claramente su contenido. El orden de las entradas del circuito (de mayor a menor peso) debe ser el siguiente:  $a_1a_0b_1b_0$