

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 10 de Octubre a la noche.

Pregunta 1) (1.5 puntos)

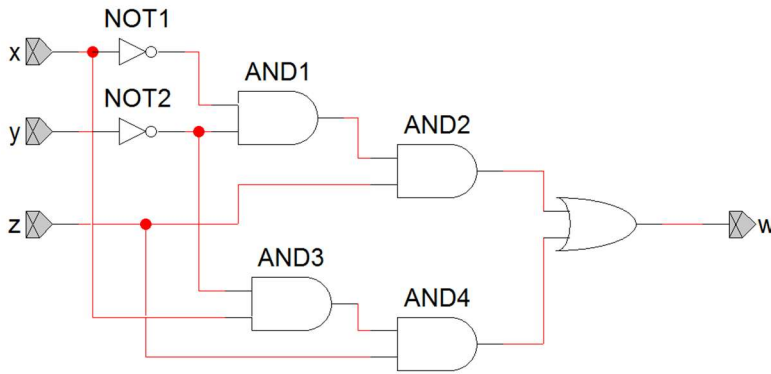
Cada fila de la tabla tiene 3 columnas con: el vector X de 8 bits, X expresado en hexadecimal y el valor en decimal, X_u , que representa X interpretado como un número natural codificado en binario. Completa todas las casillas vacías.

X	X (hexa)	X_u
10110110	B6	182
11101101	ED	237
01111001	79	121

Criterio de corrección: +0.25 puntos por cada casilla correcta.

Pregunta 2) (2 puntos)

A partir del siguiente esquema completad la tabla de verdad para la salida W y escribid la suma de minterms como expresión lógica.

Tabla de verdad de W :

x	y	z	W
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0

Expresión en suma de minterms de W :

$$m_1(x,y,z) + m_5(x,y,z) = !x \cdot !y \cdot z + x \cdot !y \cdot z$$

Criterio de corrección: La tabla de verdad vale 1.5 puntos: -0.5 puntos por cada bit incorrecto. La expresión +0.5 puntos si es correcta y la tabla también estaba correcta.

Pregunta 3) (1.5 puntos)

Escribid el camino crítico (todos si hay varios) para el esquema del circuito anterior y su tiempo de propagación. Considerar los siguientes tiempos de propagación de las puertas lógicas: $T_{p(\text{Not})} = 10$, $T_{p(\text{And-2})} = 20$, $T_{p(\text{Or-2})} = 20$.

Caminos Críticos =

$X \rightarrow \text{NOT1} \rightarrow \text{AND1} \rightarrow \text{AND2} \rightarrow \text{Or} \rightarrow W$
 $Y \rightarrow \text{NOT2} \rightarrow \text{AND1} \rightarrow \text{AND2} \rightarrow \text{Or} \rightarrow W$
 $Y \rightarrow \text{NOT2} \rightarrow \text{AND3} \rightarrow \text{AND4} \rightarrow \text{Or} \rightarrow W$

Criterio de corrección: 1 punto si los caminos críticos son correctos. 0 puntos si hay algún camino NO crítico.

$T_p =$ **70 ut**

Criterio de corrección: Tiempo de ciclo 0.5 puntos (sólo si los caminos críticos son correctos)

Apellidos y Nombre: Grupo: DNI:

Pregunta 4) (1.5 puntos)

A partir de la siguiente tabla de verdad, dibujad el mapa de Karnaugh con las agrupaciones de unos correctas para obtener la expresión mínima en suma de productos de la función **V**.

- a) Dibuja el Mapa de Karnaugh donde se especifique **claramente** los grupos que has escogido

a b \ c d				
	00	01	11	10
00	x	0	0	1
01	x	0	1	0
11	0	0	1	0
10	x	0	0	1

Tabla de verdad de **V**

a	b	c	d	V
0	0	0	0	x
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	x
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	x
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

- b) Indica la expresión mínima de la función **V** en suma de productos

$$V = \boxed{b \cdot c \cdot d + !b \cdot !d}$$

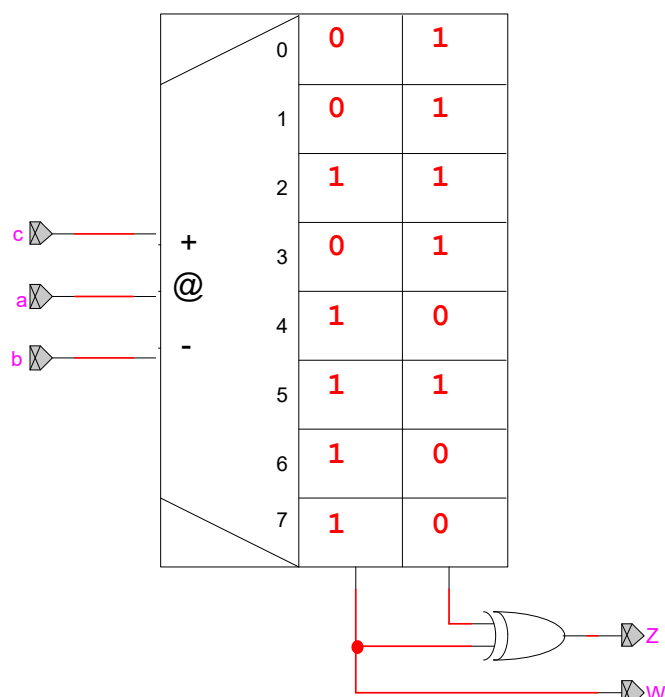
Criterio de corrección: 1,5 puntos si los grupos de unos óptimos y la expresión correcta. 1 punto si grupos de unos óptimos pero la expresión incorrecta. 0.5 puntos si grupos de unos correctos pero no óptimos. 0 Puntos si el mapa está mal montado (casillas con valores incorrectos)

Pregunta 5) (1.5 puntos)

La empresa “Future-Corporation” ha lanzado un concurso en el cual el ganador recibirá una beca para visitar sus instalaciones en Tokio y conocer los últimos avances tecnológicos de la compañía. El concurso consiste en obtener el contenido de la ROM para que haga la función de un circuito cuyo funcionamiento esta descrito en la siguiente tabla de verdad.

Tabla de verdad de **Z** y **W**

a	b	c	Z	W
0	0	0	1	0
0	0	1	1	1
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	1	0
1	1	1	1	1



Criterio de corrección: Cada columna vale 0.75 puntos. -0.25 puntos por cada bit mal en la columna.

Apellidos y Nombre: Grupo: DNI:

Pregunta 6) (2 puntos)

Se desea implementar un circuito combinacional para que gestione el sistema de seguridad del reactor nuclear R2-D2 de última generación. Una señal de **alarma** y otra señal de encendido de **turbina** se producen cuando se cumplen ciertas condiciones en el reactor.

El circuito combinacional a diseñar recibe información de cuatro sensores localizados en el interior del reactor: **Temperatura**, **Presión**, **Velocidad** de enfriamiento del agua, y **Condensación** de energía (C). Una señal de **Temperatura** con valor a 1 indica que existen niveles elevados de temperatura ($>115^{\circ}\text{C}$). La señal **Presión** vale 0 cuando la ésta es ≤ 15 bar (nivel bajo de presión). La **Velocidad** de enfriamiento vale 0 si ésta es baja (≤ 120 litros/hora.) Por último, la señal de **Condensación** vale 1 si hay niveles altos en el reactor ($>5\text{ M}$).

El funcionamiento del sistema de seguridad es que hay condiciones de **temperatura**, **presión**, **velocidad** y **condensación** elevadas, se debe encender tanto la **alarma** como la **turbina**. En caso de baja **temperatura**, **presión**, **velocidad** y **condensación**, no hay que encender la **alarma** ni la **turbina** ya que el sistema se encuentra en condiciones óptimas. Sin embargo, existen situaciones en las que se debe tomar especial cuidado. En caso de que la **velocidad** de enfriamiento esté a nivel alto y que una o dos del resto de señales de entrada también estén a nivel alto, únicamente se activará la **alarma**. Además, existen otras dos situaciones en las que se debe encender la **alarma**. En primer lugar, cuando existe alta **presión** y **velocidad** pero tanto la **temperatura** como la **condensación** se encuentran a niveles mínimos. En segundo lugar, cuando se dan de manera simultánea condiciones de alta **presión** con niveles mínimos de **temperatura**, **velocidad** y **condensación**. Por otro lado, si hay niveles altos de **temperatura** y si hay baja **velocidad** de enfriamiento y **presión**, se debe encender la **turbina**. Otra situación en la que se debe activar la **turbina** es cuando existen niveles altos de **temperatura** y **presión** junto con bajos niveles de **velocidad** y **condensación**. El resto de casos no están considerados por el sistema de seguridad.

Rellenad la tabla de verdad que implementa el circuito. Poned X (valor no importa) siempre que sea posible.

temperatura	presión	velocidad	condensación	alarma	turbina
0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	x	x
0	0	1	0	x	x
0	0	1	1	1	0
0	1	0	0	1	0 (x)
0	1	0	1	x	x
0	1	1	0	1	0
0	1	1	1	1	0
1	0	0	0	0 (x)	1
1	0	0	1	0 (x)	1
1	0	1	0	1	0
1	0	1	1	1	0
1	1	0	0	0 (x)	1
1	1	0	1	x	x
1	1	1	0	1	0
1	1	1	1	1	1

Criterio de corrección: Cada columna vale 1 punto. -0.3 puntos por cada bit mal en la columna. En las casillas con dos valores, también se considera válido haber contestado X en todas ellas.