

Examen 2019/20-1

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Fundamentos de computadores	75.562	18/01/2020	18:30

75.562 18 01 20 EX

Espacio para la etiqueta identificativa con el código personal del **estudiante**.
Examen

Este enunciado corresponde también a las siguientes asignaturas:

- 81.518 - Fundamentos de computadores

Ficha técnica del examen

- Comprueba que el código y el nombre de la asignatura corresponden a la asignatura matriculada.
- Debes pegar una sola etiqueta de estudiante en el espacio correspondiente de esta hoja.
- No se puede añadir hojas adicionales, ni realizar el examen en lápiz o rotulador grueso.
 - Tiempo total: **2 horas** Valor de cada pregunta: **Prob. 1: 20%; Prob. 2: 35%; Prob. 3: 35%; Prob 4: 10%**
- En el caso de que los estudiantes puedan consultar algún material durante el examen, ¿cuáles son?:
- En el caso de poder usar calculadora, de que tipo? **NINGUNA**
- En el caso de que haya preguntas tipo test: ¿descuentan las respuestas erróneas? **NO** ¿Cuánto?

Indicaciones específicas

Examen 2019/20-1

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Fundamentos de computadores	75.562	18/01/2020	18:30

Enunciados

PROBLEMA 1 [20%]

- a) [10%] Dados los valores $B = 111011$ y $C = 000101$, que representan dos números binarios enteros expresados en complemento a 2 con 6 bits, calculad $B + C$ usando el mismo formato. ¿Se produce desbordamiento?

- Hagamos la suma de los dos números:

```

1 1 1 1 1 1 (acarreo)
1 1 1 0 1 1 (B)
+ 0 0 0 1 0 1 (C)
-----
0 0 0 0 0 0

```

- En Ca2 ignoramos el acarreo en el bit más significativo y el resultado será **00000000**
- No se produce desbordamiento** porque hemos hecho una suma de números de signo diferente

- b) [10%] Dado el formato de coma flotante siguiente:

S	Exponente				Mantisa			
13	12		8	7				0

Donde:

- El bit de signo, S, vale 0 para cantidades positivas y 1 para negativas.
- El exponente se representa en exceso a 16.
- Hay bit implícito.
- La mantisa está normalizada en la forma $1,X$.

Representad el número $0,55_{(10)}$ en este formato.

El número que queremos representar es positivo, así el bit S será 0.

Ahora aplicamos el método para encontrar la representación binaria de la parte fraccionaria:

$$0,55 \cdot 2 = 1,1$$

$$0,1 \cdot 2 = 0,2$$

$$0,2 \cdot 2 = 0,4$$

$$0,4 \cdot 2 = 0,8$$

$$0,8 \cdot 2 = 1,6$$

$$0,6 \cdot 2 = 1,2$$

$$0,55_{(10)} = 0,100011_{(2)}$$

Paramos porque hemos encontrado un conjunto de bits (00011) que se repetirán de forma periódica.

Para normalizar la mantisa tenemos que mover la coma 1 posición a la derecha:

Examen 2019/20-1

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Fundamentos de computadores	75.562	18/01/2020	18:30

$$0,100011001..._2 = 1,00011001 \cdot 2^{-1}$$

Identificamos cada campo:

- Signo positivo $\rightarrow S = 0$
- Exponente = -1, como debe ser representado en exceso a 16, le sumamos 16 ($-1 + 16 = 15$) y lo representamos en binario en 5 bits 01111
- Mantisa = 1,00011001, como tenemos bit implícito sólo tenemos que almacenar 00011001

Así, el resultado final será: **0 01111 00011001**

PROBLEMA 2 [35%]

- a) **[15%]** Escribid la expresión algebraica mínima a dos niveles de la función g , obteniéndola mediante el método de Karnaugh.

x	y	z	w	g
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	x
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	x
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	x
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	x
1	1	1	1	x

El mapa de Karnaugh para la función g es el siguiente:

Examen 2019/20-1

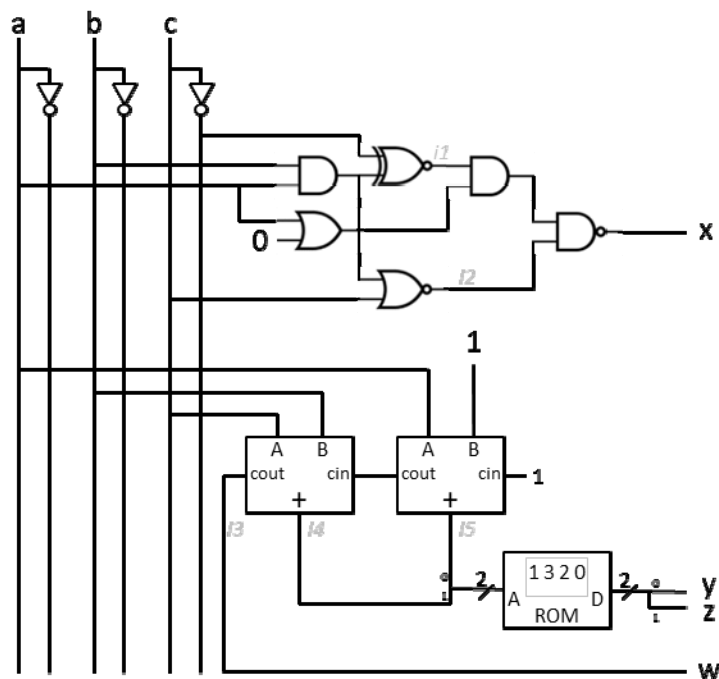
Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Fundamentos de computadores	75.562	18/01/2020	18:30

		xy			
		00	01	11	10
zw	00	1	0	0	X
	01	0	X	1	0
	11	0	0	X	1
	10	X	0	X	1

De este mapa obtenemos la expresión mínima siguiente:

$$g = y'w' + yz'w + xz$$

b) [20%] Dado el circuito lógico combinacional siguiente:



Se pide rellenar la tabla de la verdad siguiente, que especifica las salidas x , y , z , w en función de las entradas a , b , c . Hay que calcular previamente los valores intermedios indicados a la tabla.

Nota: No hace falta que expliquéis textualmente como obtenéis el valor de cada señal.

Examen 2019/20-1

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Fundamentos de computadores	75.562	18/01/2020	18:30

En primer lugar, escribiremos la expresión algebraica correspondiente a cada punto intermedio y la simplificaremos aplicando las leyes de De Morgan siempre que sea posible.

- $i1: (c' \text{ XOR } ab)'$. Cuando $ab=0$ valdrá c y cuando $ab=1$ valdrá c' .
- $i2: (ab \text{ OR } c)'$. Cuando $ab=0$ valdrá c' y cuando $ab=1$ valdrá 0 .
- $x: ((i1 \cdot a) \cdot i2)'$. Cuando $a=0$ valdrá 1 y cuando $a=1$ valdrá $(i1 \cdot i2)'$.
- $i5: a'$ dado que la entrada B del sumador siempre vale 1 .
- $i4$: Si $a=0$, valdrá $b \text{ XOR } c$. Si $a=1$, valdrá $(b \text{ XOR } c)'$.
- $i3: bc + cin(b \text{ XOR } c) = bc + a(bc \text{ XOR } c)$. Siempre que $bc=1$ valdrá 1 . Si no, siempre que $a=1$ valdrá $b \text{ XOR } c$. El resto de casos valdrá 0 .
- $[z,y]$ es la salida de la ROM la cual contiene los valores $1,3,2,0$ en las direcciones $0,1,2,3$. La señal que llega a la entrada de direcciones de la ROM es $[i4, i5]$.
- $w: i3$

La tabla quedará así:

a	b	c	$i1$	$i2$	$i3$	$i4$	$i5$	x	y	z	w
0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1
0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1
0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1
1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0
1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1

PROBLEMA 3 [35%]

- a) [5%] Las siguientes tablas, de salidas y de transiciones respectivamente, expresan el funcionamiento de un circuito secuencial mediante el modelo de Moore. Dibujad el grafo de estados del circuito, y explicad qué funcionalidad tiene.

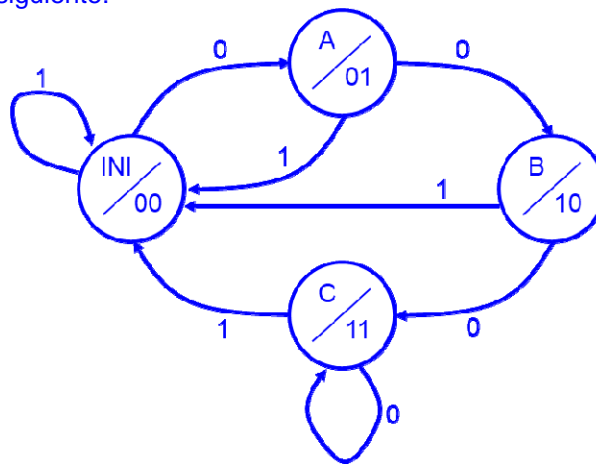
Examen 2019/20-1

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Fundamentos de computadores	75.562	18/01/2020	18:30

Estado	Salida
INI	00
A	01
B	10
C	11

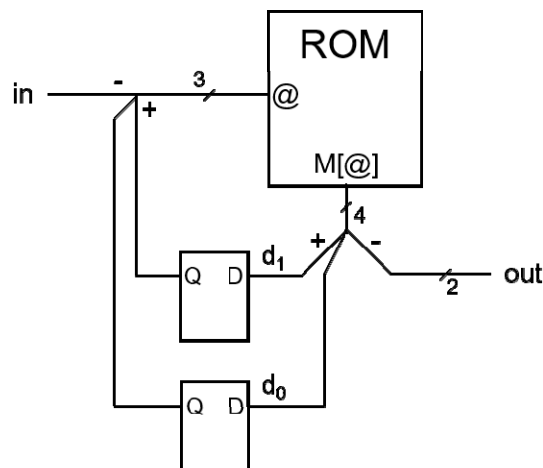
Estado	Entrada	Estado*
INI	0	A
INI	1	INI
A	0	B
A	1	INI
B	0	C
B	1	INI
C	0	C
C	1	INI

El grafo de estados es el siguiente:



El grafo representa un circuito que cuenta el número consecutivo de ceros que llegan por la entrada. El contador es de 2 bits y se satura, es decir, cuando llega a 3 se mantiene este valor mientras sigan llegando ceros. Cuando llega un 1, entonces se vuelve al estado inicial, poniendo el contador a 0.

- b) **[15%]** Se ha implementado el circuito anterior usando biestables y una memoria ROM, tal y como se muestra en la siguiente figura.



Examen 2019/20-1

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Fundamentos de computadores	75.562	18/01/2020	18:30

Suponiendo que los estados se codifican tal y como se indica en la tabla, escribid en binario el contenido de las direcciones 4h, 5h y 6h de la memoria ROM

Estado	q_1q_0
INI	00
A	01
B	10
C	11

Dirección	Contenido
4h	1110
5h	0010
6h	1111

La palabra en la dirección 4h (100) contiene la transición desde el estado $E2$ con un valor de entrada 0, que lleva al estado $E3$ (11), y el valor de la salida en el estado $E2$ (10). La palabra en la dirección 5h (101) contiene la transición desde el estado $E2$ con un valor de entrada 1, que lleva al estado $E0$ (00), y el valor de la salida en el estado $E2$ (10). Finalmente, la palabra en la dirección 6h (110) contiene la transición desde el estado $E3$ con un valor de entrada 0, que se mantiene en el estado $E3$ (11), y el valor de la salida en el estado $E3$ (11).

c) [15%] Dado el circuito siguiente:

Examen 2019/20-1

Asignatura	Código	Fecha	Hora inicio
Fundamentos de computadores	75.562	18/01/2020	18:30

- Si $m_{15:14} = 01$, entonces se cargará en RB el valor 0000h si en RA hay un cero, es decir, si estamos en el primer ciclo o bien el contador había llegado al valor FFFFh un ciclo antes.
- Si $m_{15:14} = 10$, entonces se cargaría en RB el valor 0000h si M tuviera este valor, pero ello no es posible, porque al menos su bit de mayor peso vale 1.
- Si $m_{15:14} = 11$, a la salida del multiplexor habrá el valor 0000h. Pero en este caso no se carga ningún valor en RB, ya que la señal *load* vale 0.

PROBLEMA 4 [10%]

a) [5%] ¿Qué es la arquitectura de Harvard?

Una manera de construir máquinas que tienen una memoria para las instrucciones y una para los datos.

b) [5%] La memoria de un computador contiene...

...los datos y las instrucciones de los programas.