



## EXAMEN PARCIAL DE FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES

CURSO 2014-15, PRIMER PARCIAL (CONV. DE JUNIO), 13 DE FEBRERO DE 2015

1. (1 punto) Dados los siguientes números A:  $(100111110101)_{C2}$  y B:  $(111100101010)_{C2}$  codificados ambos en C2 con 12 bit, se pide:
- (0,6 puntos) Calcular  $(A+B)$  y  $(A-B)$  en la misma representación indicando en cada caso si hay acarreo y/o desbordamiento.
  - (0,2 puntos) Expresar los resultados obtenidos en decimal y hexadecimal.
  - (0,2 puntos) Indicar en decimal el rango representable en C2 para esa longitud de palabra.
2. (1 punto) Usando el menor número de multiplexores 2 a 1 realice un circuito combinacional con 6 entradas de datos  $(x_5...x_0)$ , 3 entradas de control  $(s_2..s_0)$  y una salida z que tenga el siguiente comportamiento:

$s_2$	$s_1$	$s_0$	Z
0	0	0	$x_0$
0	0	1	$x_1$
0	1	0	$x_2$
0	1	1	$x_3$
1	0	0	$x_4$
1	0	1	$x_5$
1	1	0	-
1	1	1	-

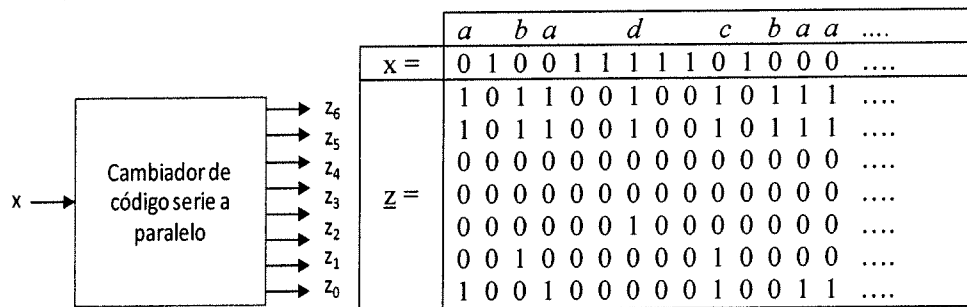
3. (2,5 puntos) Se quiere diseñar un sistema de limitación de velocidad de un buque gobernado por los parámetros: Estado de la mar (calma, agitada o encrespada) y Sentido de la marcha (atrás o adelante). El sistema da tres posibles límites:
- 30 nudos: Cuando el buque se mueve hacia atrás o cuando la mar está encrespada.
  - 40 nudos: Cuando el buque se mueve hacia delante y la mar está agitada.
  - 50 nudos: Cuando el buque se mueve hacia delante y la mar está en calma.
- Se pide:
- (1 punto) Obtener la tabla de verdad del sistema, indicando la codificación elegida para las entradas y salidas.
  - (1 punto) Utilizando el menor número de puertas NAND, implementar un circuito con el comportamiento anteriormente especificado.
  - (0,5 puntos) Calcular el retardo de propagación y el retardo de contaminación del circuito atendiendo a los siguientes parámetros:

Puerta	NAND (2 entradas)	NAND (3 entradas)	NAND (4 entradas)
Retardo (ps)	132	192	178

4. (3 puntos) Se desea diseñar una máquina secuencial para convertir el código serie de longitud variable (Huffman) de los caracteres a, b, c, d a su código paralelo de longitud fija (ASCII), según la tabla siguiente:

Carácter	Código de longitud variable (Huffman)	Código de longitud fija (ASCII)
a	0	1100001
b	10	1100010
c	110	1100011
d	111	1100100

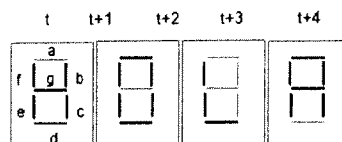
En los intervalos de tiempo que preceden a la llegada del último bit de un carácter de entrada las siete salidas valdrán 0. El comportamiento del cambiador secuencial de código queda reflejado en la siguiente figura, donde aparece una secuencia de entrada y su correspondiente de salida:



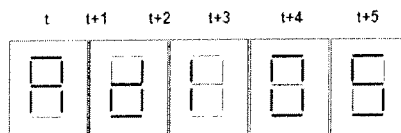
Se pide:

- (1,5 puntos) Modelar el sistema como una máquina Mealy.
  - (1,5 puntos) Implementar el sistema utilizando biestables D y el menor número de puertas lógicas.
5. (2,5 puntos) Se desea diseñar un sistema secuencial que muestre un mensaje en un display de 7-segmentos para colocarlo en la puerta de una tienda. El sistema recibe dos señales de entrada: una señal P que detecta si hay una persona en la puerta ('1' si hay una persona, '0' en caso contrario) y una señal E/S que detecta si la persona está saliendo o entrando de la tienda ('1' entrando, '0' saliendo). El funcionamiento del sistema es el siguiente:

- Si hay una persona y está entrando en el edificio, en el display se muestra secuencialmente la palabra HOLA.



- Si hay una persona que está saliendo del edificio se muestra secuencialmente la palabra ADIOS.



Suponiendo que las señales P y E/S se mantienen activas el número de ciclos suficiente para que los mensajes puedan mostrarse completos al menos una vez, se pide:

- (2 puntos) Implementar el sistema usando una ROM 16x7 (que almacene los patrones 7 segmentos de las letras que componen cada mensaje), un contador módulo 8, y las puertas lógicas que se necesiten.
- (0,5 puntos) Ampliar el sistema para que el usuario, a través de un entrada adicional S, pueda seleccionar la velocidad a la que se muestra el mensaje ('0' velocidad normal marcada por la frecuencia de reloj y '1' velocidad normal/2).

(4)

(1)

$$A = 100111110101 \approx -1547$$

$$B = 111100101010 \rightarrow -214$$

$$a) A + B$$

$$\begin{array}{r} 11111 \\ 100111110101 \\ 111100101010 \\ \hline 110010001111 \end{array} \neq R_1$$

Acabeo  $\rightarrow$  Si

Desbordamiento  $\rightarrow$  no

$$A - B = A + (-B)$$

$$+B = 111100101010$$

$$-B = 000011010101$$

$$\hline 000011010110$$

$$A + (-B): \begin{array}{r} 111 \\ 100111110101 \\ 000011010110 \\ \hline 101011001011 \end{array}$$

no hay desbordamiento si acabeo

$$\boxed{101011001011} \neq R_2$$

(b)  $R_1 = \boxed{1001000011111}$

Vamos a ver s.<sup>o</sup>s, lo pasamos a positivo

$$\begin{array}{r} 011011100000 \\ \underline{\phantom{011011100000}1} \\ 011011100001 = +176_{10} \end{array}$$

luego el resultado es  $\boxed{-176_{10}}$

En hexadecimal se puede hacer de 2 formas diferentes:

(1) codificar el C2 a hexadecimal

$\boxed{100100011111}$

9 1 F  $\Rightarrow \boxed{91F_{16}}$

(2) Codificarlo en magnitud y signo hexadecimal

$\boxed{-011011100001}$   
6 E 1  $\Rightarrow \boxed{-6E1_{16}}$

$$R_2 = 101011001011$$

(3)

lo pasamos a positiu canbiant el sign.

$$010100110101 = +1333$$

$$\text{Luego } R_1 = -1333_{10}$$

En hexadecimal

$$\textcircled{1} \text{ con C' } \underbrace{101011001011}_{\begin{matrix} A & C & B \end{matrix}}$$

(2) hexadecimal como magnitud y sign.

$$\text{---FF5} \quad \text{---D85} \quad \boxed{-535_{16}}$$

⑥ El rango de representación por ⑦  
C2 es

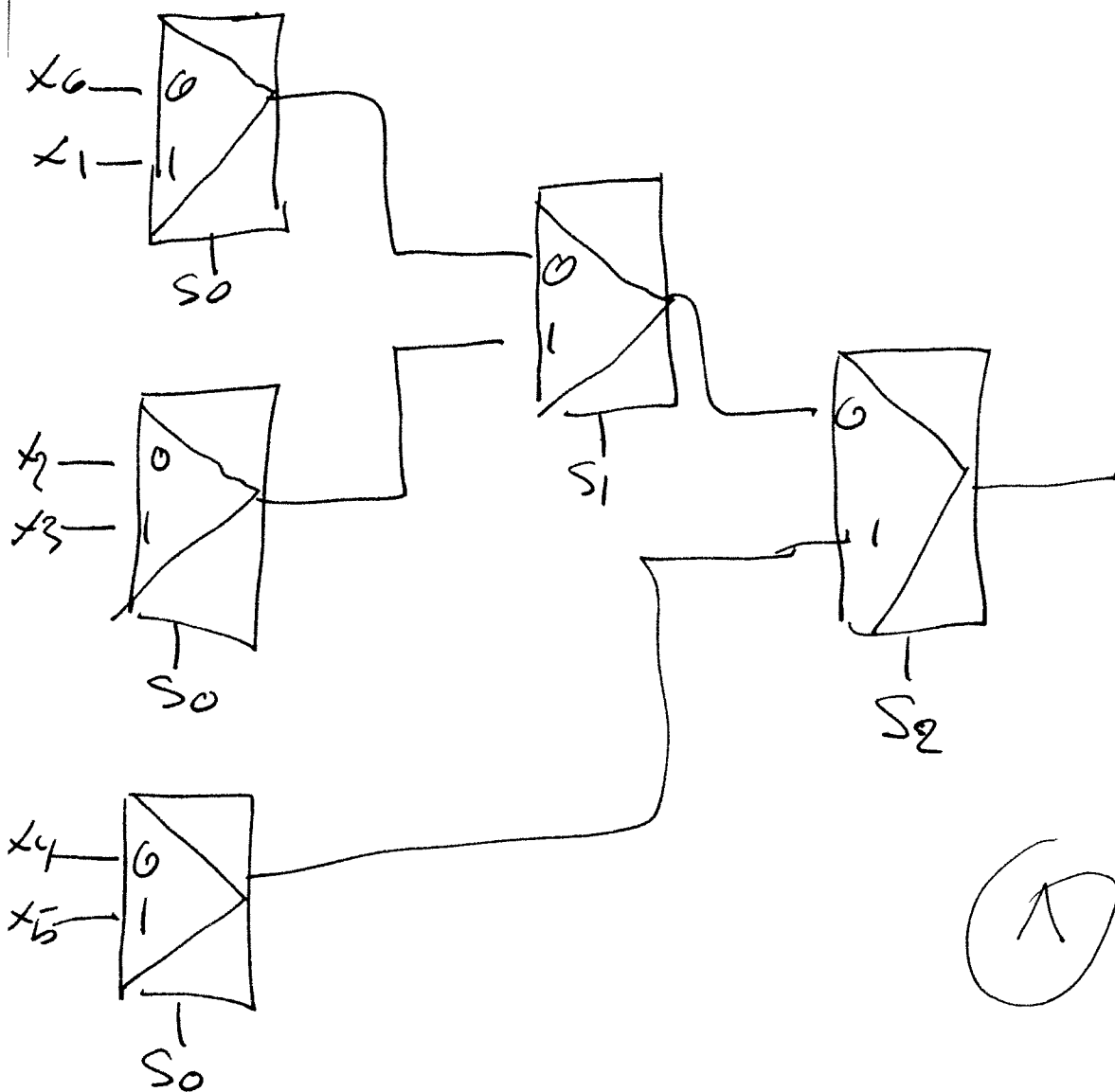
$$-2^{a-1} \leq x \leq 2^{a-1} - 1 \quad \text{siendo } a = 12$$

$$-2^{11} \leq x \leq 2^{11} - 1$$

$$\boxed{-2048 \leq x \leq 2047}$$

2

5



(3)

(6)

	$\bar{G}\bar{E}D$
C	0 0
A	0 1
E	1 0

	D
<del>A</del>	<del>1</del>
T	0

	$U_1 V_0$
30	0 0
40	0 1
50	1 0

a) tabla de verdad

$\bar{E}_1 \bar{E}_0 D$	$U_1 V_0$	
0 0 0	0 0	30
0 0 1	1 0	50
0 1 0	0 0	30
0 1 1	0 1	40
1 0 0	0 0	30
1 0 1	0 0	30
1 1 0	d d	
1 1 1	d d	

(1)

b)  $\bar{G} \bar{E} D$

0	1	3	2
4	5	d	d

$\bar{E}_0$

$D$

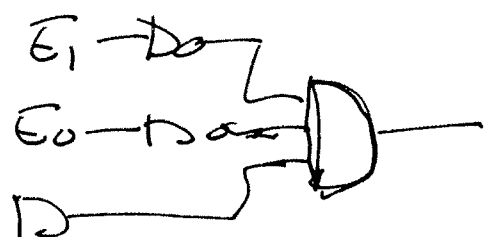
$\bar{G} \bar{E} D$

0	1	3	2
4	5	d	d

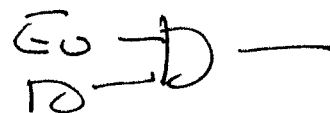
$\bar{E}_0$

$D$

$$V_1 = \bar{G} \bar{E}_0 D$$

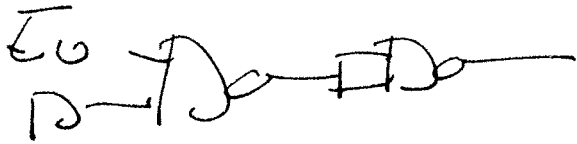
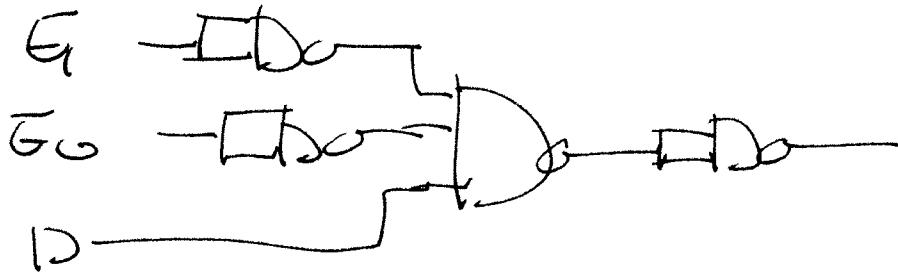


$$V_0 = \bar{E}_0 \cdot D$$





7

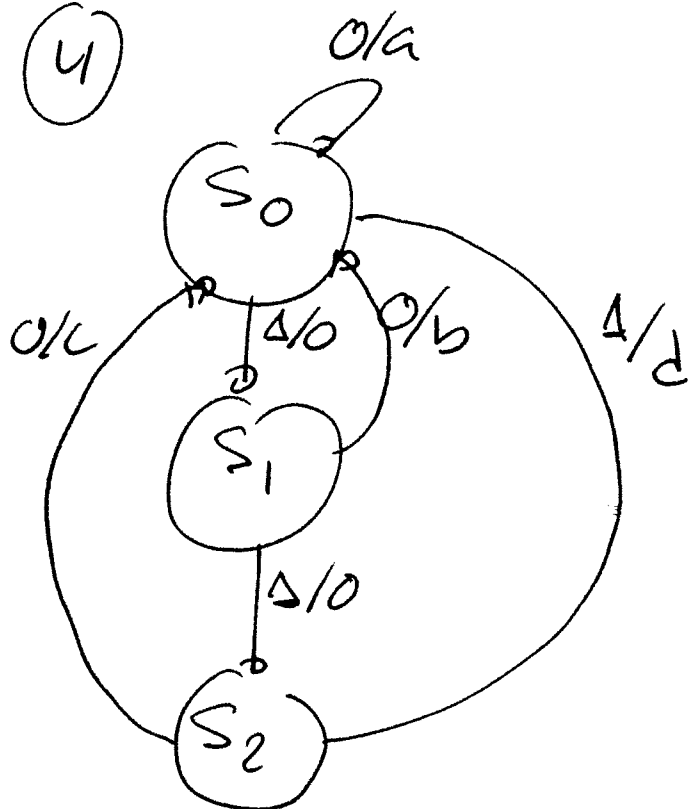


10 Retardo de propagación y contaminación

$$t_c = 132 \text{ ps} + 132 \text{ ps} = 264 \text{ ps}$$

$$t_d = 132 \text{ ps} + 192 \text{ ps} + 132 \text{ ps} = 456 \text{ ps}$$

(4)



menarik h.o de part k logika

$E \Delta E_0 \times$	$z_6$	$z_5$	$z_4$	$z_3$	$z_2$	$z_1$	$z_0$	$Q$	$CO$
000	1	1	0	0	0	0	1	0	0
001	0	0	0	0	0	0	0	0	1
010	1	1	0	0	0	1	0	0	0
011	0	0	0	0	0	0	0	1	0
100	1	1	0	0	0	1	1	0	0
101	1	1	0	0	1	0	0	0	0
110	d	d	d	d	d	d	d	d	d
111	d	d	d	d	d	d	d	d	d

$$z_6 = z_5$$

$$z_4 = z_3$$

$$e_1 = x e_0$$

$$e_0 = x \bar{e}_1 \cdot \bar{e}_0$$

$$z_0 = z_5 = \bar{x} + e_1$$

$$z_4 = z_3 = \phi$$

$$z_2 = x \cdot e_1$$

$$z_1 = \bar{x} \cdot e_0 + \bar{x} e_1$$