CED-TI **Segunda prueba** **Curso 2015/16**

ALUMNO:____

Teoría (4 puntos)

Defina los siguientes términos:

- Mintérmino de 3 variables
- Inespecificación
- Implicante de una función
- Orden de una implicante.
- Implicante prima de una función
- Mintérmino distinguido e implicante prima esencial de una función

Señale cuáles de las siguientes expresiones son sumas de productos y cuáles productos de sumas:

f = xy + y' + yz
g = x (y+z)
h = (abc+b'ad+(a+b+c)'+de)'
m = x'
n = a+b+c

Para un espacio de 4 variables (x3,x2,x1,x0) escriba la expresión del maxtérmino del 7 y del mintérmino del 13.

Exprese el número -32 en las notaciones signo-magnitud, complemento a 1, complemento a 2 y exceso K con el menor número de bits posible en cada caso.

Explique en qué consiste el problema del desbordamiento en la suma de dos números sin signo y cómo podemos detectarlo y corregirlo.

CED-TI Segunda prueba Curso 2015/16

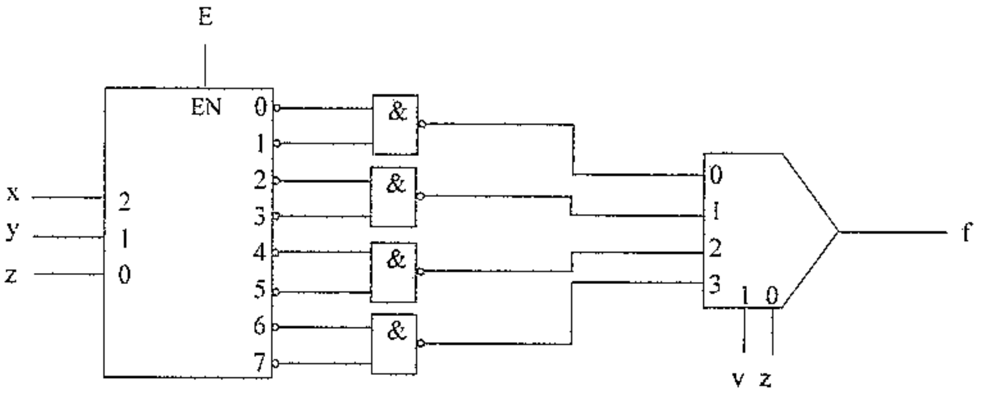
Problemas (6 puntos)

1. Considere la función $f(a,b,c,d) = \Sigma(1,13,14,15) + d(5,8,12)$ e impleméntela, considerando doble raíl, en los siguientes casos:

   (a) En dos niveles NOR.
   (b) Mediante un decodificador y una puerta NAND.
   (c) Mediante un MUX 8:1.

(2 puntos)

2. Considere el circuito de la figura y obtenga el diagrama de Karnaugh de la función $f(E,x,y,v,z)$.



(2 puntos)

3. Obtenga un comparador de dos números con signo de 5 bits expresados en complemento a dos. Para ello dispone de comparadores de magnitud de 4 bits y puertas.
(2 puntos)

Problema 1

$$f(a,b,c,d) = \Sigma(1,13,14,15) + d(5,8,12)$$

Mapa de Karnaugh:

cd \ ab	00	01	11	10
00	0	0	–	–
01	1	–	1	0
11	0	0	1	0
10	0	0	1	0

$\bar{a} + b$

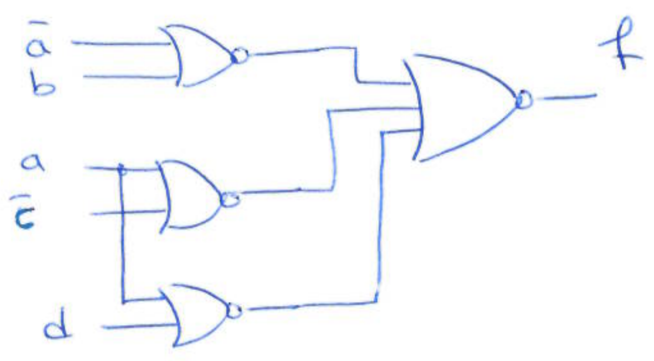
$a + \bar{c}$

$a + d$

f

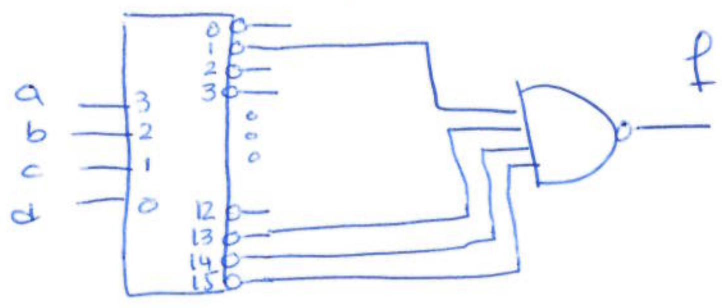
(a) En dos niveles NOR, esto es, en producto de sumas:

$$f = (\bar{a} + b)(a + \bar{c}) \cdot (a + d)$$



(b) Mediante decodificador y NAND

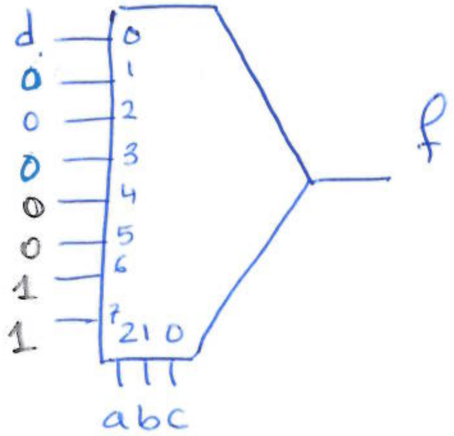
Ha de ser un decodificador con salidas activas en bajo:



(c) Mediante un MUX 8:1

cd \ ab	00	01	11	10
00	0	0	-	-
01	1	-	1	0
11	0	0	1	0
10	0	0	1	0

f



Problema 2

Obtener $f(E, x, y, v, z)$ será más fácil si separamos en dos partes:

1) $E = 0 \Rightarrow$ el decodificador está inactivo, luego todas sus salidas valen 1, entonces todas las entradas al MUX valen 0 y por tanto $f = 0$.

2) $E = 1 \Rightarrow$ nos quedarían las 16 posibilidades de x, y, v, z por analizar. Hay muchas formas de hacerlo, desarrollaré una de ellas: para que $f = 1$ es necesario que el canal seleccionado por $v\,z$ tenga un 1, entonces:

opción 1 : vz = 00 ⇒ como estamos seleccionando el canal 0, para que f = 1, debe haber un 1 en dicho canal, para ello hace falta que el decodificador ponga un 0 en su salida 0 o en su salida 1, para ello xyz ha de ser 000 ó 001 pero como z=0 ⇒ entonces xyz ha de ser 000

E = 0

vz \ Exy	000	001	011	010	110	111	101	100
→ 00	0	0	0	0	1	0	0	0
01	0	0	0	0				
11	0	0	0	0				
10	0	0	0	0				

opción 2 : vz = 01 ⇒ para que f=1, ha de haber 0 en las salidas 2 ó 3 del DEC

por tanto xyz < 010, 011 ← como z = 1, f=1 solo en este punto

vz \ Exy	000	001	011	100	110	111	101	100
00	0	0	0	0	1	0	0	0
→ 01	0	0	0	0	0	1	0	0
1Φ	0	0	0	0				
10	0	0	0	0				

Razonando igual para las opciones, 3 y 4

Llegaremos al mapa:

$vz \backslash Exy$	000	001	011	010	110	111	101	100
00	0	0	0	0	0	0	0	1
01	0	0	0	0	0	0	1	0
11	0	0	0	0	0	1	0	0
10	0	0	0	0	1	0	0	0

f

El circuito es un comparador de 2 palabras de dos bits (xy, vz) con habilitación E.

Problema 3

Hay que distinguir 2 casos:

A y B son de igual signo $(A_4 = B_4)$

A y B son de signo distintos $(A_4 \neq B_4)$

1) A y B son de igual signo

En este caso basta analizar con el comparador de magnitudes las palabras $A_3A_2A_1A_0$ y $B_3B_2B_1B_0$, y su resultado nos dice si $A > B$, $A < B$ o $A = B$ (g, e, l)

$\underbrace{G, E, L}_{\text{de } A \text{ y } B}$ coinciden con $\underbrace{g, e, l}_{\text{de } A_{3-0}, B_{3-0}}$

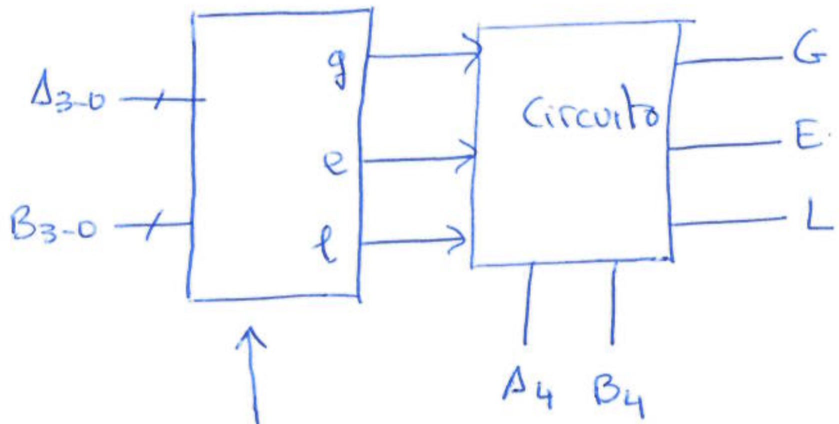
2) A y B tienen signo distinto:

$A_3 = 0$ y $B_3 = 1$ ⇒ A es mayor pues es positivo

$G = 1,\ E = 0,\ L = 0$

$A_3 = 1$ y $B_3 = 0$ ⇒ A es menor pues es negativo

$G = 0,\ E = 0,\ L = 1$



El comparador de magnitudes nos lo dan, y el circuito lo hacemos con puertas.

A_4B_4 \ gel	000	001	011	010	110	111	101	100
00	000	001	011	010	110	111	101	100
01	100	100	100	100	100	100	100	100
11	000	001	011	010	110	111	101	100
10	001	001	001	001	001	001	001	001

igual signo → 00, 11

G, E, L iguales a g, e, l

GEL

A_4B_4 \ gel	000	001	011	010	110	111	101	100
00	0	0	0	0	1	1	1	1
01	1	1	1	1	1	1	1	1
11	0	0	0	0	1	1	1	1
10	0	0	0	0	0	0	0	0

G

$$G = \bar{A}_4 B_4 + g\bar{A}_4 + gB_4$$

A_4B_4 \ gel	000	001	011	010	110	111	101	100
00	0	0	1	1	1	1	0	0
01	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	1	1	1	1	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0

E

$$E = \bar{A}_4 \bar{B}_4 e + A_4 B_4 e$$

A_4B_4 \ gel	000	001	011	010	110	111	101	100
00	0	1	1	0	0	1	1	0
01	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	1	1	0	0	1	1	0
10	1	1	1	1	1	1	1	1

L

$$L = A_4 \bar{B}_4 + l \cdot A_4 + l \cdot \bar{B}_4$$