Codification et Représentation de l’Information (CRI)

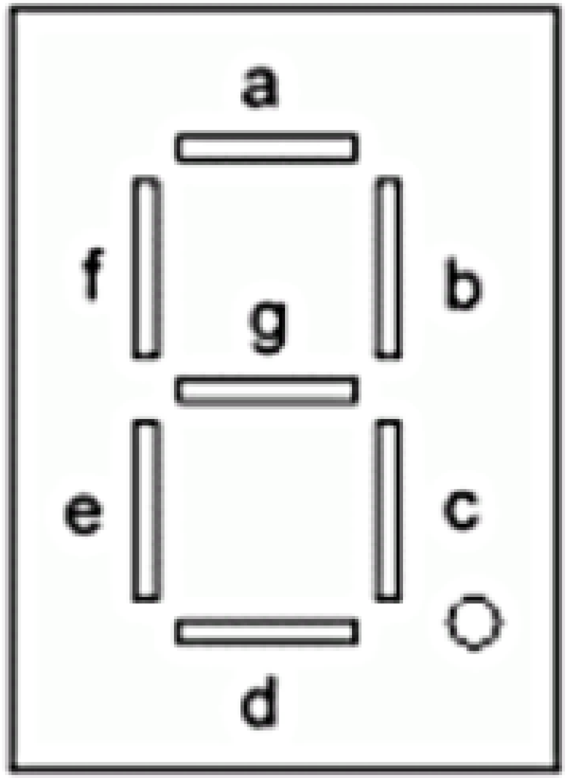
MI – USTHB – TD

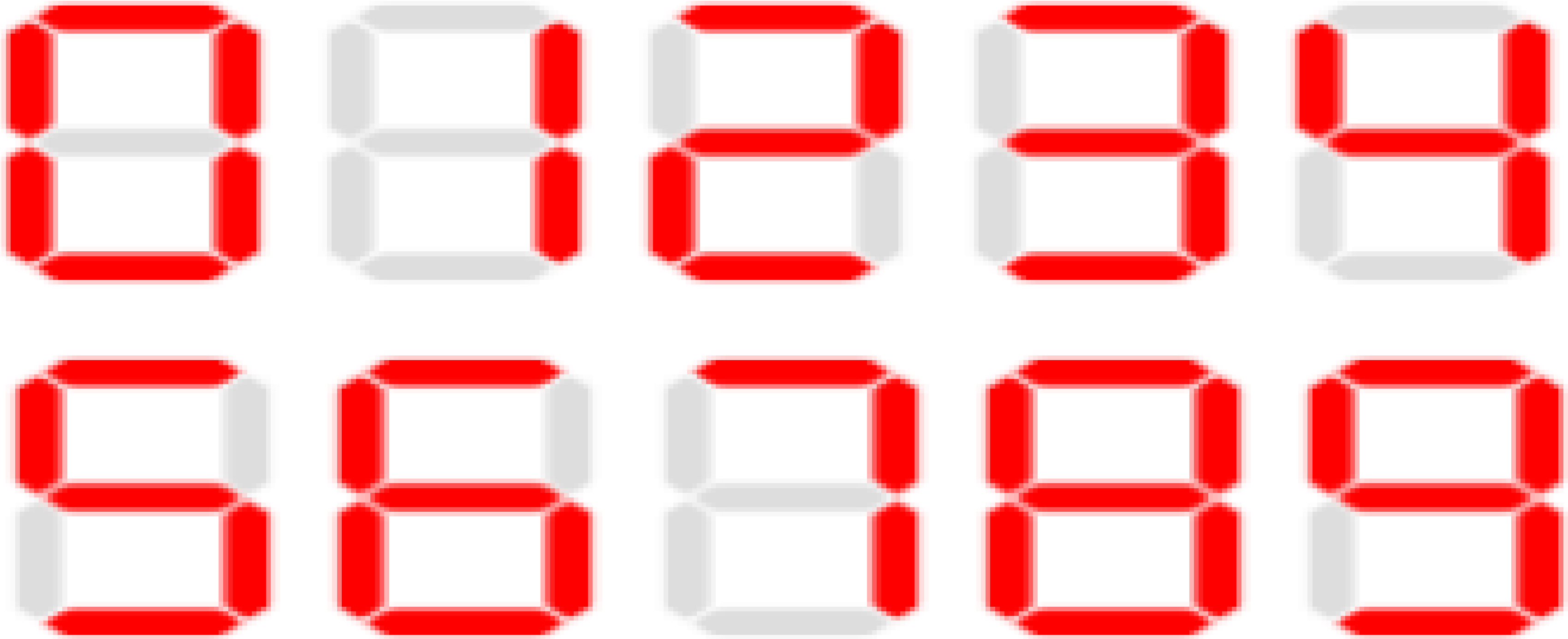
abada.lyes@gmail.com

SERIE N°3

Exo 1

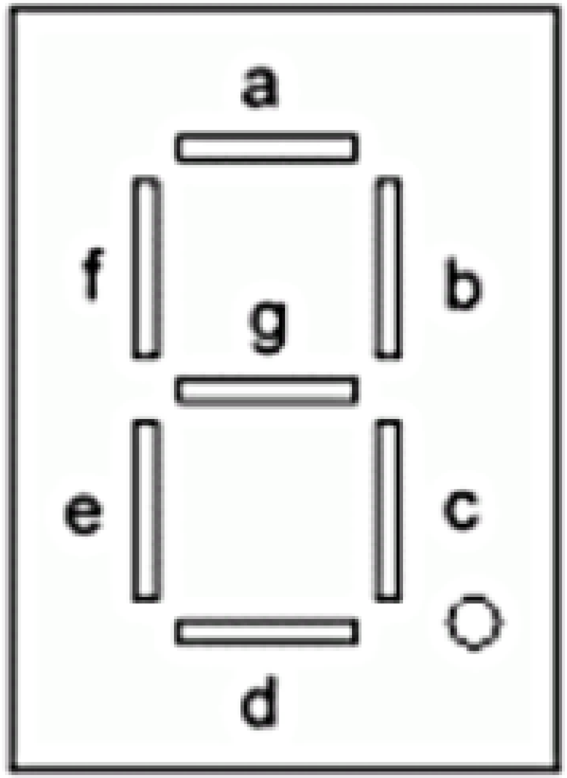
Un afficheur 7 segments fonctionne avec 7 lampes notées comme suit : une lampe est allumée quand elle est à ‘1’.Nous voulons réaliser un circuit logique à 4 entrées et 7 sorties, ce circuit permet d’afficher les chiffres décimaux du code BCD. A l’entrée est appliqué le code BCD d’un chiffre, à chaque segment on fait correspondre une fonction booléenne.

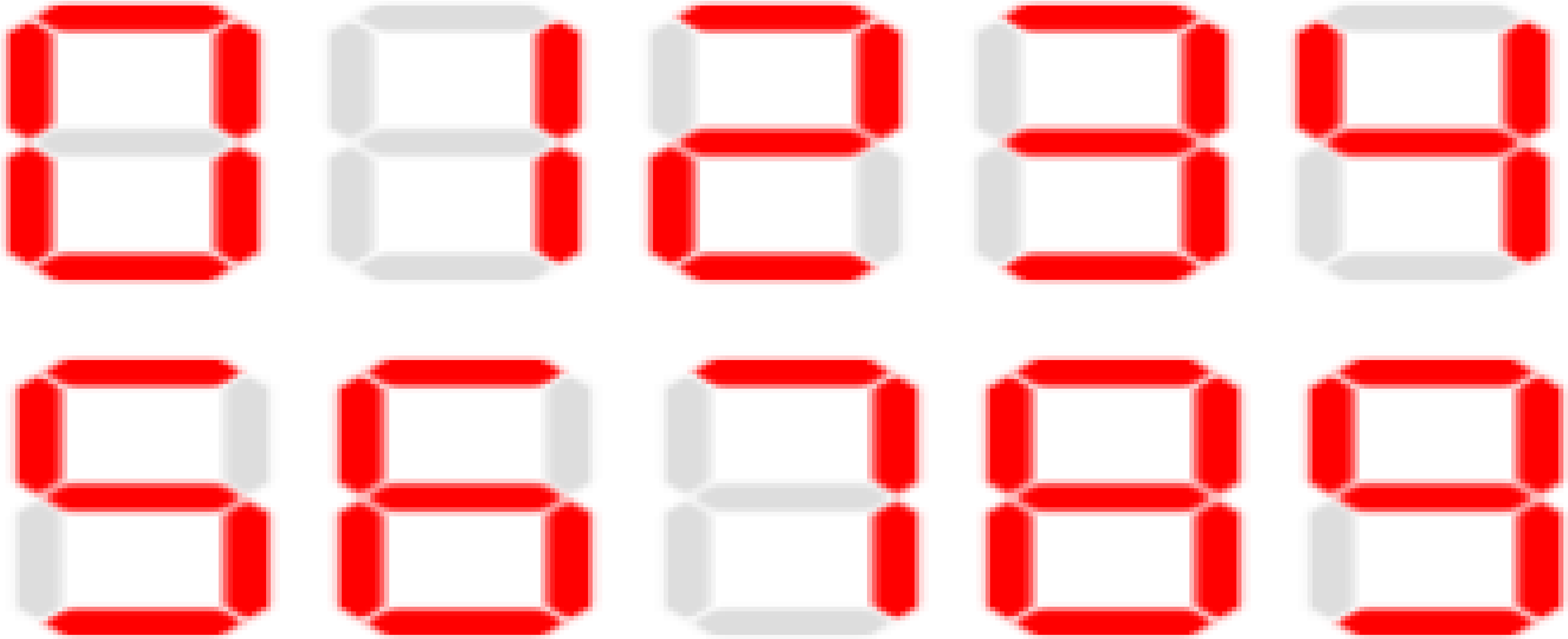




Exo 1

Un afficheur 7 segments fonctionne avec 7 lampes notées comme suit : une lampe est allumée quand elle est à ‘1’.Nous voulons réaliser un circuit logique à 4 entrées et 7 sorties, ce circuit permet d’afficher les chiffres décimaux du code BCD. A l’entrée est appliqué le code BCD d’un chiffre, à chaque segment on fait correspondre une fonction booléenne.





Exo 1

Soit la fonction F composée de NOR uniquement :

Donnez la table de vérité, la première forme canonique ainsi que la fonction correspondante composée de NAND uniquement.

	x	y	z	t	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
2	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
3	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
4	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
5	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
6	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
7	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
8	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
9	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
X	1	0	1	0	X	x	x	x	x	x	X
X	1	0	1	1	X	X	x	x	x	x	x
X	1	1	0	0	X	x	x	X			
X	1	1	0	1	X	X	x	x	x	x	X
X	1	1	1	0	x	x	x	X	x	x	X
X	1	1	1	1	x	x	x	x	x	x	x

Exo 1

Soit la fonction F composée de NOR uniquement :

Donnez la table de vérité, la première forme canonique ainsi que la fonction correspondante composée de NAND uniquement.

	x	y	z	t	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	0	1	1				
2	0	0	1	0	1	1	0				
3	0	0	1	1	1	1	1				
4	0	1	0	0	0	1	1				
5	0	1	0	1	1	0	1				
6	0	1	1	0	1	0	1				
7	0	1	1	1	1	1	1				
8	1	0	0	0	1	1	1				
9	1	0	0	1	1	1	1				
X	1	0	1	0	X	x	x				
X	1	0	1	1	X	X	x				
X	1	1	0	0	X	x	x				
X	1	1	0	1	X						
X	1	1	1	0	x						
X	1	1	1	1							

zt , xy	00	01	11	10
00				
01				
11				
10				

Exo 1

Soit la fonction F composée de NOR uniquement :

Donnez la table de vérité, la première forme canonique ainsi que la fonction correspondante composée de NAND uniquement.

	x	y	z	t	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	0							
1	0	0	0	1							
2	0	0	1	0							
3	0	0	1	1							
4	0	1	0	0							
5	0	1	0	1							
6	0	1	1	0							
7	0	1	1	1							
8	1	0	0	0							
9	1	0	0	1							
	1	0	1	0							
	1	1	1	0							
	1	1									

xy / zt	00	01	11	10
00	1	0	1	1
01	0	1	1	1
11	x	x	x	X
10	1	1	x	x

$$z,t) = x+z+\overline{y \oplus t}$$

$$a(x,y,z,t) = x+z+yt + \bar{y}\ \bar{t}$$

Exo 1

Soit la fonction F composée de NOR uniquement :

Donnez la table de vérité, la première forme canonique ainsi que la fonction correspondante composée de NAND uniquement.

	x	y	z	t	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	0							
1	0	0	0	1							
2	0	0	1	0							
3	0	0	1	1							
4	0	1	0	0							
5	0	1	0	1							
6	0	1	1	0							
7	0	1	1	1							
8	1	0	0	0							
9	1	0	0	1							
	1	0	1	0							
	1	0	1	1							
	1	1	0	0							
	1	1	0	1							

zt \ xy	00	01	11	10
00	1	1	1	1
01	1	0	1	0
11	x	x	x	X
10	1	1	x	x

$$(x,y,z,t) = \overline{y} + \overline{z \oplus t}$$

$$(x,y,z,t) = \overline{xy} + xy + \overline{t}$$

Exo 1

Soit la fonction F composée de NOR uniquement :

Donnez la table de vérité, la première forme canonique ainsi que la fonction correspondante composée de NAND uniquement.

	x	y	z	t	a	b	
0	0	0	0	0			
1	0	0	0	1			
2	0	0	1	0			
3	0	0	1	1			
4	0	1	0	0			
5	0	1	0	1			
6	0	1	1	0			
7	0	1	1	1			
8	1	0	0	0			
9	1	0	0	1			
	1	0	1	0			
	1	0	1	1			
	1	1	0	0			
	1	1	0	1			
	1	1	1	0			
	1	1	1	1			

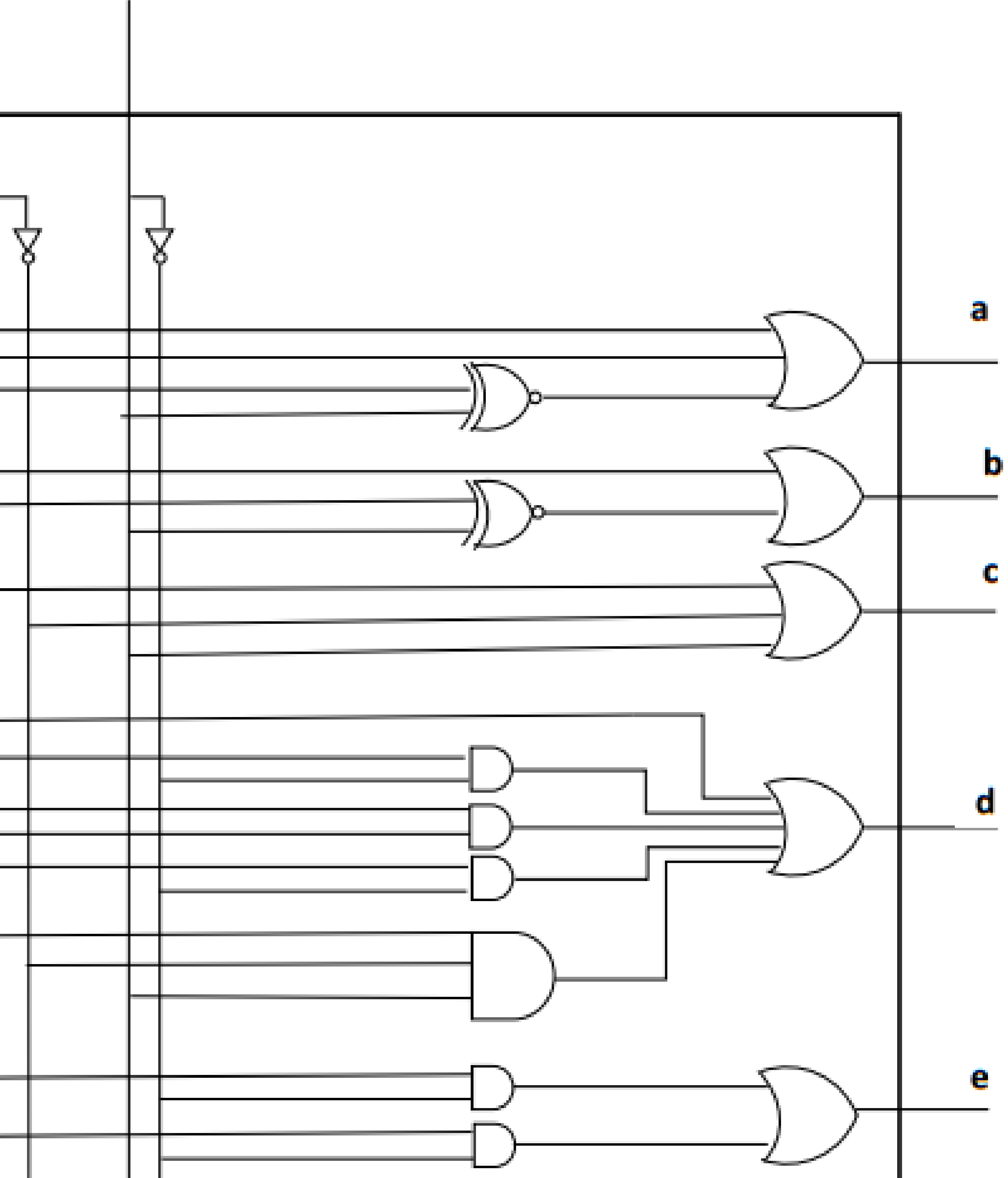
$$c(x\,y\,z\,t) = y + \bar{z} + t$$

$$d(x\,y\,z\,t) = x + z\,\bar{t} + \bar{y}\,z + \bar{y}\,\bar{t} + y\,\bar{z}\,t$$

$$e(x\,y\,z\,t) = z\,\bar{t} + \bar{y}\,\bar{t}$$

$$f(x\,y\,z\,t) = x + \bar{z}\,\bar{t} + y\,\bar{z} + y\,\bar{t}$$

$$g(x\,y\,z\,t) = x + z\,\bar{t} + y \oplus z$$



fonction correspondante composée de NAND uniquement.

c

$$c\,(x\,y\,z\,t) = y + \bar{z} + t$$

$$d\,(x\,y\,z\,t) = x + z\,\bar{t} + \bar{y}\,z + \bar{y}\,\bar{t} + y\,\bar{z}\,t$$

$$e\,(x\,y\,z\,t) = z\,\bar{t} + \bar{y}\,\bar{t}$$

$$f\,(x\,y\,z\,t) = x + \bar{z}\,\bar{t} + y\,\bar{z} + y\,\bar{t}$$

$$g\,(x\,y\,z\,t) = x + z\,\bar{t} + y \oplus z$$

Exo 2

Réaliser les transcodeurs à 3 bits suivants : a) Binaire – Gray. b) Gray-binaire.

000	000
001	001
010	011
011	010
100	110
101	111
110	101
111	100

x	y	z	a	b	c
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	1	0
1	0	1	1	1	1
1	1	0	1	0	1
1	1	1	1	0	0

Exo 2

Réaliser les transcodeurs à 3 bits suivants : a) Binaire – Gray. b) Gray-binaire.

x	y	z	a	b	c
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	1	0
1	0	1	1	1	1
1	1	0	1	0	1
1	1	1	1	0	0

XY Z ,	00	01	11	10
0	0	0	1	1
1	0	0	1	1

$a(x,y,z) = x$

Exo 2

Réaliser les transcodeurs à 3 bits suivants : a) Binaire – Gray. b) Gray-binaire.

x	y	z	a	b	c
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	1	0
1	0	1	1	1	1
1	1	0	1	0	1
1	1	1	1	0	0

Z \ XY	00	01	11	10
0	0	1	0	1
1	0	1	0	1

b(x,y,z) = /xy + x/y = x xor y

Exo 2

Réaliser les transcodeurs à 3 bits suivants : a) Binaire – Gray. b) Gray-binaire.

x	y	z	a	b	c
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	1	0
1	0	1	1	1	1
1	1	0	1	0	1
1	1	1	1	0	0

XY Z ,	00	01	11	10
0	0	1	1	0
1	1	0	0	1

c(x,y,z) = y/z + /yz = y xor z

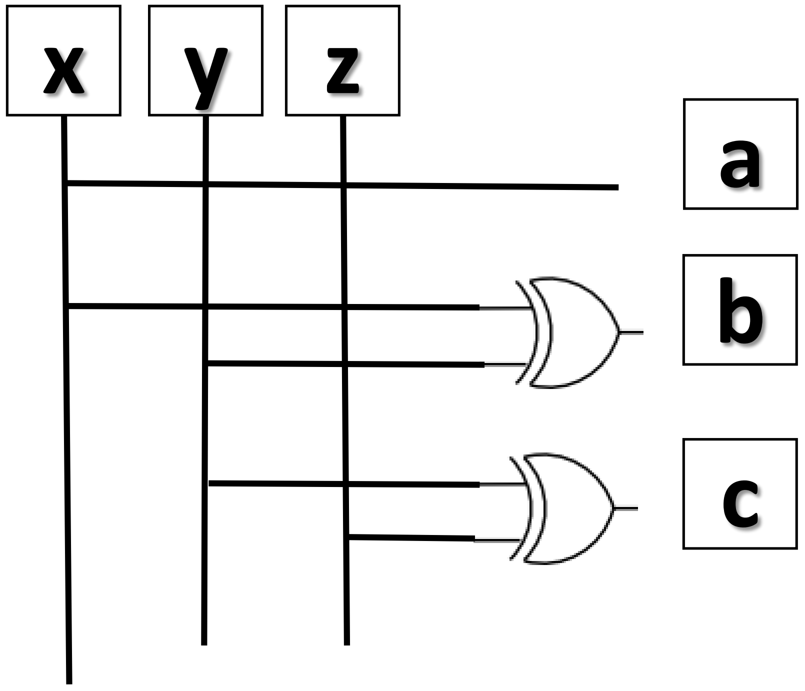
Exo 2

Réaliser les transcodeurs à 3 bits suivants : a) Binaire – Gray. b) Gray-binaire.

$$a(x,y,z) = x$$

$$b(x,y,z) = x \oplus y$$

$$c(x,y,z) = y \oplus z$$



Exo 2

Réaliser les transcodeurs à 3 bits suivants : a) Binaire – Gray. b) Gray-binaire.

000	**000**
001	**001**
011	**010**
010	**011**
110	**100**
111	**101**
101	**110**
100	**111**

x	y	z	a	b	c
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	1	1
1	0	1	1	1	0
1	1	0	1	0	0
1	1	1	1	0	1

Exo 2

Réaliser les transcodeurs à 3 bits suivants : a) Binaire – Gray. b) Gray-binaire.

x	y	z	a	b	c
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	1	1
1	0	1	1	1	0
1	1	0	1	0	0
1	1	1	1	0	1

XY Z ,	00	01	11	10
0	0	0	1	1
1	0	0	1	1

a(x,y,z) = X

Exo 2

Réaliser les transcodeurs à 3 bits suivants : a) Binaire – Gray. b) Gray-binaire.

y	z	t	a	b	c
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	1	1
1	0	1	1	1	0
1	1	0	1	0	0
1	1	1	1	0	1

XY Z ,	00	01	11	10
0	0	1	0	1
1	0	1	0	1

b(x,y,z) = /xy + y/x = x xor y

Exo 2

Réaliser les transcodeurs à 3 bits suivants : a) Binaire – Gray. b) Gray-binaire.

y	z	t	a	b	c
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	1	1
1	0	1	1	1	0
1	1	0	1	0	0
1	1	1	1	0	1

Z \ XY	00	01	11	10
0	0	1	0	1
1	1	0	1	0

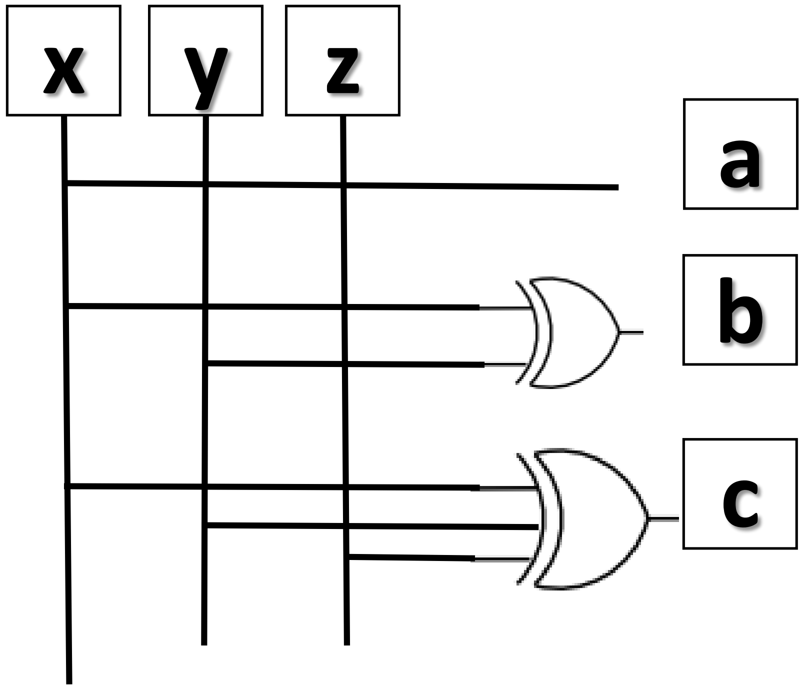
Exo 2

Réaliser les transcodeurs à 3 bits suivants : a) Binaire – Gray. b) Gray-binaire.

$$a(x,y,z) = x$$

$$b(x,y,z) = x \oplus y$$

$$c(x,y,z) = x \oplus y \oplus z$$



Exo 3

On souhaite réaliser un comparateur à deux bits. Il possède deux entrées sur deux bits A_1A_0 , B_1B_0 et trois sorties :

- E =1 si $A_1A_0 = B_1B_0$
- I=1 si $A_1A_0 < B_1B_0$
- S=1 si $A_1A_0 > B_1B_0$

1. Donner la table de vérité du circuit.

Exo 3

A_1	A_0	B_1	B_0	E	I	S
0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	1	0
0	0	1	0	0	1	0
0	0	1	1	0	1	0
0	1	0	0	0	0	1
0	1	0	1	1	0	0
0	1	1	0	0	1	0
0	1	1	1	0	1	0
1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	0	1
1	0	1	0	1	0	0
1	0	1	1	0	1	0
1	1	0	0	0	0	1
1	1	0	1	0	0	1
1	1	1	0	0	0	1
1	1	1	1	1	0	0

Exo 3 E à l'aide de NOR

A_1	A_0	B_1	B_0	E	I	S
0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	1	0
0	0	1	0	0	1	0
0	0	1	1	0	1	0
0	1	0	0	0	0	1
0	1	0	1	1	0	0
0	1	1	0	0	1	0
0	1	1	1	0	1	0
1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	0	1
1	0	1	0	1	0	0
1	0	1	1	0	1	0
1	1	0	0	0	0	1
1	1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1	1	1	0	0	0	1
1	1	1	1	1	0	0

A_1A_0 / B_1B_0	00	01	11	10
00	1	0	0	0
01	0	1	0	0
11	0	0	1	0
10	0	0	0	1

$$/E(A_1,A_0,B_1,B_0) = /A_1B_1 + A_1/B_1 + A_0/B_0 + /A_0B_0$$

Exo 3 E à l’aide de NOR

$$/E(A_1,A_0,B_1,B_0) = /A_1B_1 + A_1/B_1 + A_0/B_0 + /A_0B_0$$

$$E(A_1,A_0,B_1,B_0) = (A_1+/B_1)(/A_1+B_1)(/A_0+B_0)(A_0+/B_0)$$

Réaliser la fonction E à l’aide de portes NOR.

$$E(A_1,A_0,B_1,B_0) = \overline{\overline{(A_1+\overline{B_1})} + \overline{(\overline{A_1}+B_1)} + \overline{(\overline{A_0}+B_0)} + \overline{(A_0+\overline{B_0})}}$$

Exo 3

A_1	A_0	B_1	B_0	E	I	S
0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	1	0
0	0	1	0	0	1	0
0	0	1	1	0	1	0
0	1	0	0	0	0	1
0	1	0	1	1	0	0
0	1	1	0	0	1	0
0	1	1	1	0	1	0
1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	0	1
1	0	1	0	1	0	0
1	0	1	1	0	1	0
1	1	0	0	0	0	1
1	1	0	1	0	0	1
1						
1						

ab / cd	00	01	11	10
00	1	0	0	0
01	0	1	0	0
11	0	0	1	0
10	0	0	0	1

$$E(A_1,A_0,B_1,B_0) = \overline{A_1}\,\overline{A_0}\,\overline{B_1}\,\overline{B_0} + \overline{A_1}\,A_0\,\overline{B_1}B_0 + A1A0B_1B_0 + A_1\,\overline{A_0}\,B1\,\overline{B_0}$$

Exo 3

$$a \oplus b = \bar{a}.b + a.\bar{b}$$

$$\overline{a \oplus b} = \bar{a}.\bar{b} + a.b$$

$$E(A_1,A_0,B_1,B_0) = \overline{A_1}\,\overline{A_0}\,\overline{B_1}\,\overline{B_0} + \overline{A_1}\,A_0\,\overline{B_1}B_0 + A1A0B_1B_0 + A_1\,\overline{A_0}\,B1\,\overline{B_0}$$

$$E(A_1,A_0,B_1,B_0) = \overline{A_1}\,\overline{B_1}\,(\overline{A_0}\,\overline{B_0} + A_0\,B_0) + A1B1\,(A_0B_0 + \overline{A_0}\,\overline{B_0})$$

$$E(A_1,A_0,B_1,B_0) = \overline{A_1}\,\overline{B_1}\,(\overline{A_0 \oplus B_0}) + A_1B_1(\overline{A_0 \oplus B_0})$$

$$E(A_1,A_0,B_1,B_0) = (\overline{A_1}\,\overline{B_1} + A1B_1)(\overline{A_0 \oplus B_0})$$

$$E(A_1,A_0,B_1,B_0) = (\overline{A_1 \oplus B_1})(\overline{A_0 \oplus B_0})$$

Exo 3

A_1	A_0	B_1	B_0	E	I	S
0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	1	0
0	0	1	0	0	1	0
0	0	1	1	0	1	0
0	1	0	0	0	0	1
0	1	0	1	1	0	0
0	1	1	0	0	1	0
0	1	1	1	0	1	0
1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	0	1
1	0	1	0	1	0	0
1	0	1	1	0	1	0
1	1	0	0	0	0	1
1						
1						
1	1	1	1	1	0	0

B1B0 \ A1A0	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	1	0	0	0
11	1	1	0	1
10	1	1	0	0

$$I(A_1,A_0,B_1,B_0) = \overline{A}_1 B_1 + \overline{A}_1\overline{A}_0 B_0 + \overline{A}_0 B_1 B_0$$

Exo 3

$$I(A_1,A_0,B_1,B_0) = \overline{A}_1B_1 + \overline{A}_1\overline{A}_0B_0 + \overline{A}_0B_1B_0$$

Réaliser la fonction I à l’aide de portes NAND

$$I(A_1,A_0,B_1,B_0) = \overline{\overline{\overline{A}_1B_1}\,.\,\overline{\overline{A}_1\overline{A}_0B_0}\,.\,\overline{\overline{A}_0B_1B_0}}$$

Exo 3

A_1	A_0	B_1	B_0	E	I	S
0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	1	0
0	0	1	0	0	1	0
0	0	1	1	0	1	0
0	1	0	0	0	0	1
0	1	0	1	1	0	0
0	1	1	0	0	1	0
0	1	1	1	0	1	0
1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	0	1
1	0	1	0	1	0	0
1	0	1	1	0	1	0
1	1	0	0	0	0	1
1						
1						
1	1	1	1	1	0	0

A1A0 / B1B0	00	01	11	10
00	0	1	1	1
01	0	0	1	1
11	0	0	0	0
10	0	0	1	0

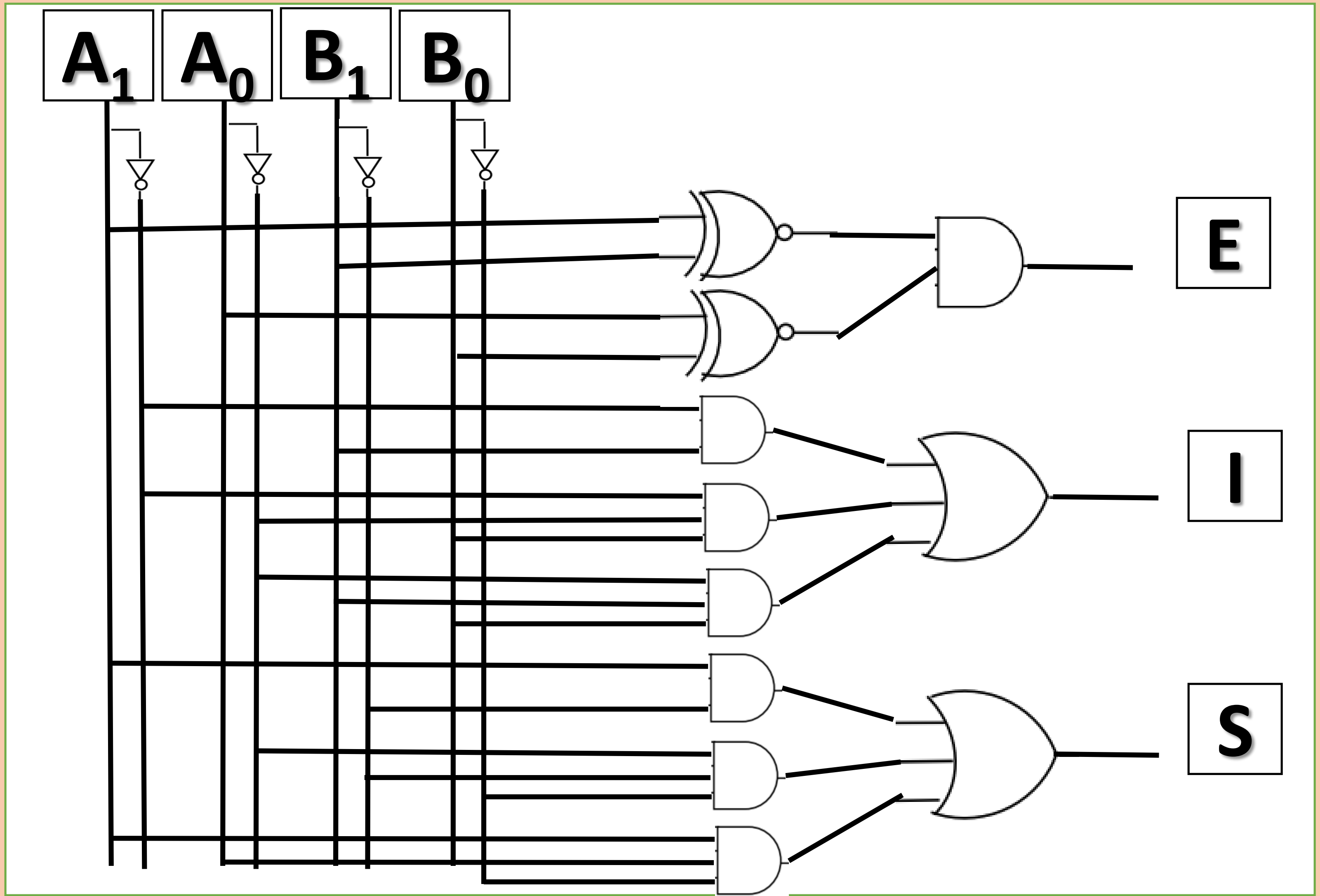
$$S(A_1,A_0,B_1,B_0) = A_1\overline{B_1} + A_0\overline{B_1}\,\overline{B_0} + A_1A_0\overline{B_0}$$

Exo 3

$E(A_1,A_0,B_1,B_0) = (\overline{A_1 \oplus B_1})(\overline{A_0 \oplus B_0})$

$I(A_1,A_0,B_1,B_0) = \overline{A_1}\, B1 + \overline{A_1}\,\overline{A_0}\, B_0 + \overline{A_0}\, B_1 B_0$

$S(A_1,A_0,B_1,B_0) = A_1\overline{B_1} + A_0\overline{B_1}\,\overline{B_0} + A_1 A_0 \overline{B_0}$



Exo 3

A_1	A_0	B_1	B_0	E	I	S
0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	1	0
0	0	1	0	0	1	0
0	0	1	1	0	1	0
0	1	0	0	0	0	1
0	1	0	1	1	0	0
0	1	1	0	0	1	0
0	1	1	1	0	1	0
1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	0	1
1	0	1	0	1	0	0
1	0	1	1	0	1	0
1	1	0	0	0	0	1
1						
1						
1	1	1	1	1	0	0

A1A0 / B1B0	00	01	11	10
00	0	1	1	1
01	0	0	1	1
11	0	0	0	0
10	0	0	1	0

$$S(A_1,A_0,B_1,B_0) = A_1\overline{B_1} + A_0\overline{B_1}\,\overline{B_0} + A_1A_0\overline{B_0}$$

Exo 3

$$S(A_1,A_0,B_1,B_0) = A_1\overline{B_1} + A_0\overline{B_1}\,\overline{B_0} + A_1A_0\overline{B_0}$$

$e0=S(A1,A0,0,0) = A_1+A_0+A_1A_0$

$= A_1 + A_0$ //a+ab = a+b

$e1=S(A1,A0,0,1) = A_1$

$e2=S(A1,A0,1,0) = A_1A_0$

$e3=S(A1,A0,1,1) = 0$