

Corrigés des tests n°1

Module

Architecture des ordinateurs

Filière

MI

1^{ère} Année S2**Test n°1 Sujet n°1:**

1- Un jury composé de 4 membres pose une question à un joueur, qui à son tour donne une réponse.

Chaque membre du jury positionne son interrupteur à " 1 " lorsqu'il estime que la réponse donnée par le joueur est juste (avis favorable) et à " 0 " dans le cas contraire (avis défavorable). On traite la réponse de telle façon à positionner :

- Une variable succès ($S=1$) lorsque la décision de la majorité des membres de jury est favorable,
- une variable Échec ($E=1$) lorsque la décision de la majorité des membres de jury est défavorable
- et une variable Égalité ($N=1$) lorsqu'il y a autant d'avis favorables que d'avis défavorables.

Question :

1. Dédire une table de vérité pour le problème,
2. Donner les équations de S, E,
3. Dédire l'équation de N en fonction de S et E

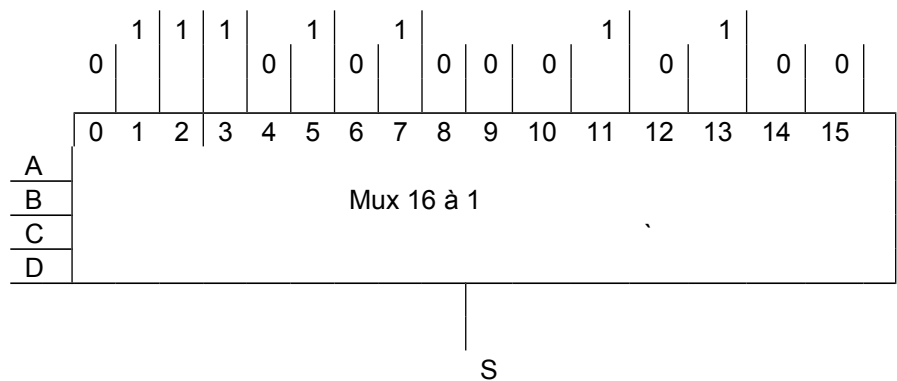
2- Le circuit qui permet de détecter les nombres premiers entre 0 et 15, à l'aide d'un multiplexeur.

Solution

A	B	C	D	S	E	N	
1	1	1	X	1	0	0	Formes simplifiées
1	1	X	1	1	0	0	$S = A B C + A B D + A C D + B C D;$
1	X	1	1	1	0	0	$E = B' C' D' + A' C' D' + A' B' D' + A' B' C' ;$
X	1	1	1	1	0	0	$N = S'E'$
X	0	0	0	0	1	0	
0	X	0	0	0	1	0	
0	0	X	0	0	1	0	
0	0	0	X	0	1	0	
1	1	0	0	0	0	1	
1	0	1	0	0	0	1	
0	1	1	0	0	0	1	
1	0	0	1	0	0	1	
0	1	0	1	0	0	1	
0	0	1	1	0	0	1	

3- Un circuit qui détermine les nombres premiers inférieur à 15.
On a besoin d'un multiplexeur de 16 à 1

A	B	C	D	S	
0	0	0	0	0	e0
0	0	0	1	1	e1
0	0	1	0	1	e2
0	0	1	1	1	e3
0	1	0	0	0	e4
0	1	0	1	1	e5
0	1	1	0	0	e6
0	1	1	1	1	e7
1	0	0	0	0	e8
1	0	0	1	0	e9
1	0	1	0	0	e10
1	0	1	1	1	e11
1	1	0	0	0	e12
1	1	0	1	1	e13
1	1	1	0	0	e14
1	1	1	1	0	e15



Test n°1 Sujet n°2:

1- Le produit de Deux nombres de 2 bits chacun, réaliser le circuit avec les circuits logiques uniquement.

2- Le circuit qui permet de détecter les nombres multiple de 3 entre 0 et 15, à l'aide d'un multiplexeur.

Solution

A	B	C	D	R	S2	S1	S0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0	1	0
0	1	1	1	0	0	1	1
1	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	1	0
1	0	1	0	0	1	0	0

Formes simplifiées

$$R = A B C D;$$

$$S2 = A C D' + A B' C ;$$

$$S1 = B C D' + A C' D + A B' D + A' B C ;$$

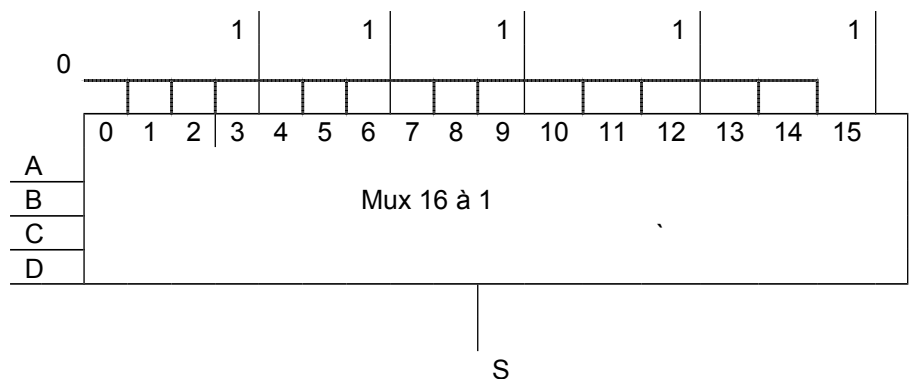
$$S0 = B D;$$

1	0	1	1		0	1	1	0
1	1	0	0		0	0	0	0
1	1	0	1		0	0	1	1
1	1	1	0		0	1	1	0
1	1	1	1		1	0	0	1

Les multiple de 3 entre 0 et 15

On a besoin d'un multiplexeur de 16 à 1

A	B	C	D	S	
0	0	0	0	0	e0
0	0	0	1	0	e1
0	0	1	0	0	e2
0	0	1	1	1	e3
0	1	0	0	0	e4
0	1	0	1	0	e5
0	1	1	0	1	e6
0	1	1	1	0	e7
1	0	0	0	0	e8
1	0	0	1	1	e9
1	0	1	0	0	e10
1	0	1	1	0	e11
1	1	0	0	1	e12
1	1	0	1	0	e13
1	1	1	0	0	e14
1	1	1	1	1	e15



Test n°1 Sujet n°3:

1- Un distributeur de petit-déjeuner gratuit, offre: lait, café, café au lait, jus d'orange et croissant.

Le distributeur dispose de 5 réservoirs : Lait en poudre, café poudre, eau chaude, jus d'orange.

Le distributeur fonctionne sous les conditions suivantes:

- Un seul boisson à la fois, soit lait, café, café au lait, jus.

Réaliser le schéma qui permet de distribuer le petit-déjeuner.

2- A l'aide d'un décodeur réaliser le circuit qui peut déterminer si un nombre binaire en 4 bits est supérieur à 10.

Solution

Les entrées

Les boutons:

Café f on/off 0/1
 Lait L on/off 0/1
 Jus J on/off 0/1

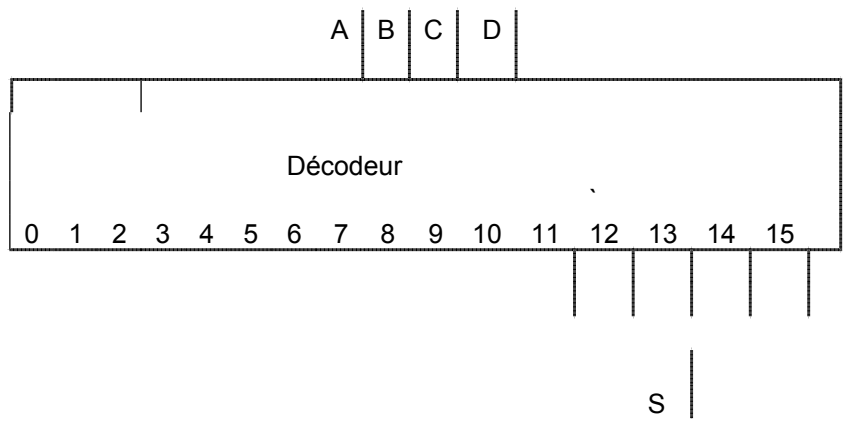
Les sorties

Réservoir Lait La ouvert/fermé 1/0
 Réservoir Café Ca ouvert/fermé 1/0
 Réservoir Eau Chaude Eau ouvert/fermé 1/0
 Réservoir Jus Jus 1/0

L	C	J	L	C	Ju	Ea	Formes simplifiées
			a	a	s	u	La = L ;
0	0	0	0	0	0	0	Ca = C ;
0	0	1	0	0	1	0	Jus = J ;
0	1	0	0	1	0	1	Eau = L + C ;
0	1	1	X	X	X	X	
1	0	0	1	0	0	0	
1	0	1	X	X	X	X	
1	1	0	1	1	0	1	
1	1	1	X	X	X	X	

2- A l'aide d'un décodeur réaliser le circuit qui peut déterminer si un nombre binaire en 4 bits est supérieur à 10.

A	B	C	D	S	
0	0	0	0	0	s0
0	0	0	1	0	s1
0	0	1	0	0	s2
0	0	1	1	0	s3
0	1	0	0	0	s4
0	1	0	1	0	s5
0	1	1	0	0	s6
0	1	1	1	0	s7
1	0	0	0	0	s8
1	0	0	1	0	s9
1	0	1	0	0	s10
1	0	1	1	1	s11
1	1	0	0	1	s12
1	1	0	1	1	s13
1	1	1	0	1	s14
1	1	1	1	1	s15



$$S = s_{11} + s_{12} + s_{13} + s_{14} + s_{15}$$



Test n°1 Sujet n°4:

4- Le code ROT5 permet de faire la rotation d'un nombre binaire en ajoutant 5 en binaire, sans retenue.

ROT5(0000)=0101

ROT(1111)=0100

Réaliser le circuit de conversion de binaire au ROT5.

1- Proposer un schéma de ROT5 en utilisant un encodeur de 16 à 4 et un décodeur de 4 à 16.

Solutions

A	B	C	D	F0	F1	F2	F3
0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	1	0	1	1	0
0	0	1	0	0	1	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0
0	1	0	0	1	0	0	1
0	1	0	1	1	0	1	0
0	1	1	0	1	0	1	1
0	1	1	1	1	1	0	0
1	0	0	0	1	1	0	1
1	0	0	1	1	1	1	0
1	0	1	0	1	1	1	1
1	0	1	1	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	1
1	1	0	1	0	0	1	0
1	1	1	0	0	0	1	1
1	1	1	1	0	1	0	0

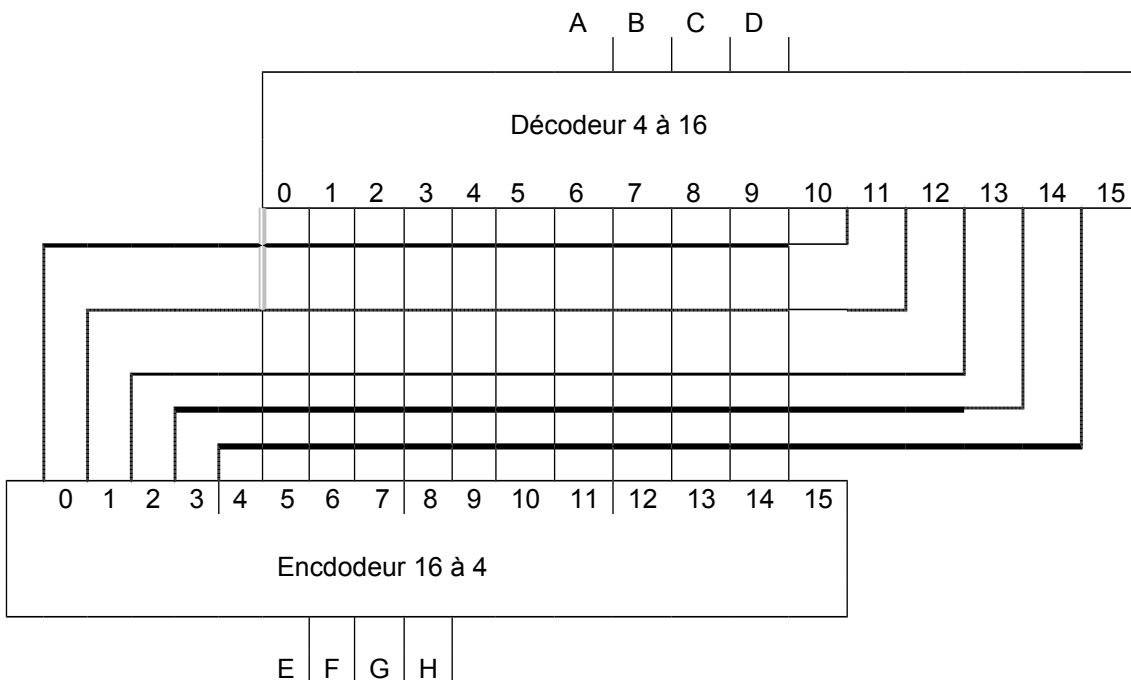
Formes simplifiées

$F0 = A B' D' + A B' C' + A' B + A' C D;$

$F1 = B C D + B' D' + B' C' ;$

$F2 = C D' + C' D;$

$F3 = D' ;$



Test n°1 Sujet n°5:

1- Construire le circuit logique COMP capable de comparer deux bits. En sortie, on voudrait avoir : 1 si $A = B$, sinon 0.

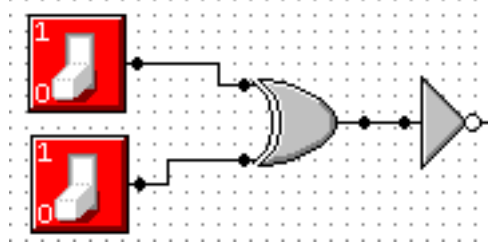
A l'aide des circuits COMP et un minimum de portes logiques réaliser un circuit qui compare deux nombres de 4 bits chacun: $A_0A_1A_2A_3$ et $B_0B_1B_2B_3$. En sortie, on voudrait avoir : 1 si $A_0A_1A_2A_3 = B_0B_1B_2B_3$, sinon 0.

2- Réaliser le circuit qui commande un feu rouge à l'aide d'un circuit combinatoire qui convient

1- comparer les bits $S_i(A_i, B_i) = A_i \cdot B_i + \overline{A_i} \cdot \overline{B_i} = \overline{A_i \oplus B_i} = A_i \cdot B_i + \overline{A_i} \cdot \overline{B_i}$

A_i	B_i	$(S_i(A_i, B_i))$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Figure 1 comparateur 1 bit



Comparateur 4 bits :

$A_3A_2A_1A_0 = B_3B_2B_1B_0$ si $(A_0=B_0)$ et $(A_1=B_1)$ et $(A_2=B_2)$ et $(A_3=B_3)$

Donc $S = S_0 \cdot S_1 \cdot S_2 \cdot S_3$

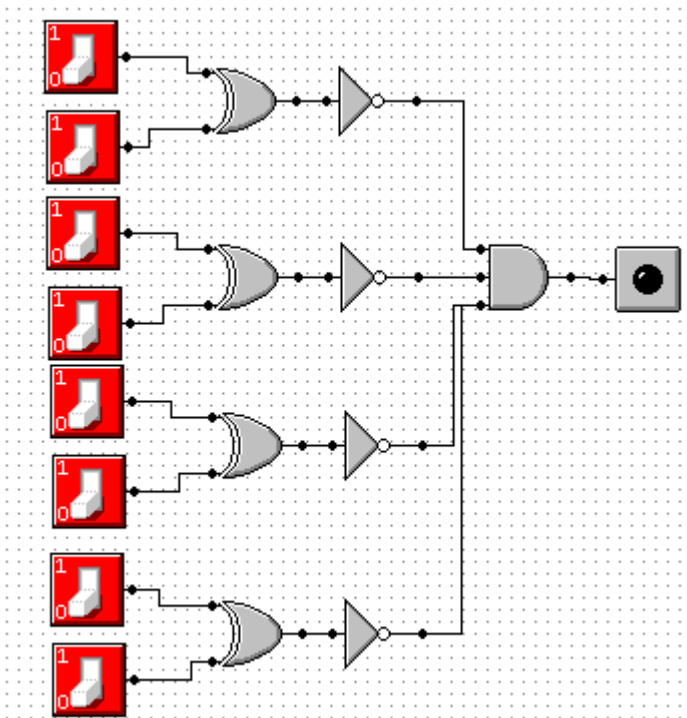


Figure 2 comparateur 4 bits

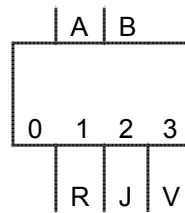
Commande d'un Feu Rouge

Les sorties: 3 lamps (Jaune, Rouge, Verte)

Les entrées: on a besoin de 2 boutons pour pouvoir commander 3 lampes

Table de vérité

A	B			R	J	V
0	0			0	0	0
0	1			1	0	0
1	0			0	1	0
1	1			0	0	1



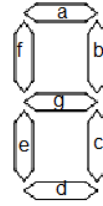
On peut utiliser soit un décodeur ou bien un démultiplexeurs

Test n°1 Sujet n°6:

1- On veut réaliser un circuit qui permet d'afficher les nombre de 0 à 8 sur un afficheur 7 segments.

En utilisant un décodeur de 3 à 8, et un minimum de portes logiques, réaliser les fonctions d'affichage des segments a,b,c,d.

2- Réaliser la fonction $F1(A,B,C) = 1$ si le nombre de variables à 0 est pair, à l'aide d'un multiplexeur.



d'un

Afficher 7 segments

Solution

Les entrées :

0-8 sur 3 bit X,Y, Z: 0/1

Les sorties:

Les segments d'affichage a, b, c, d

A	B	C	a	b	c	d	
0	0	0	1	1	1	1	S ₂
0	0	1	0	1	1	0	S ₃
0	1	0	1	1	0	1	S ₄
0	1	1	1	1	1	1	S ₅
1	0	0	0	1	1	0	S ₆
1	0	1	1	0	1	1	S ₇
1	1	0	1	0	1	1	S ₂
1	1	1	1	1	1	0	S ₃

Les équations en fonction des sorties d'un décodeur

$$a = s_0 + s_2 + s_3 + s_5 + s_6$$

$$b = s_0 + s_1 + s_2 + s_3 + s_4 + s_7$$

$$c = s_0 + s_1 + s_3 + s_4 + s_5 + s_6 + s_7$$

$$d = s_0 + s_2 + s_3 + s_5 + s_6$$

Les multiple de 3 entre 0 et 15

On a besoin d'un multiplexeur de 16 à 1

A	B	C	D	S	
0	0	0	0	1	e0
0	0	0	1	0	e1
0	0	1	0	0	e2
0	0	1	1	1	e3
0	1	0	0	0	e4
0	1	0	1	0	e5
0	1	1	0	1	e6
0	1	1	1	0	e7
1	0	0	0	0	e8
1	0	0	1	1	e9
1	0	1	0	0	e10

1	0	1	1		0	e11
1	1	0	0		1	e12
1	1	0	1		0	e13
1	1	1	0		0	e14
1	1	1	1		1	e15

