

Série de TD N° 2 : Additionneurs, Codeurs, Décodeurs, Multiplexeurs, Démultiplexeurs

Exercice 1:

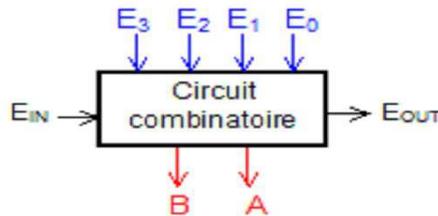
1. Donner la table de vérité d'un demi-additionneur et la table de vérité d'un additionneur complet
2. Déterminer les équations des sorties (S : somme, R : retenue)
3. Dédire le circuit logique qui implémente le complément à 2 sur n bits en utilisant la définition d'un demi-additionneur et d'un additionneur complet vus en cours.

Exercice 2:

Construire un additionneur-soustracteur en utilisant un signal de sélection Cmd qui, lorsqu'il vaut 0, provoque l'addition $A + B$, et lorsqu'il vaut 1 donne $A - B$. Rappelons que soustraire revient à ajouter le complémentaire de B et à ajouter 1 (On prend A et B sur 4 bits).

Exercice 3:

Soit un circuit combinatoire à 5 lignes d'entrée et 3 lignes de sorties, comme le montre la figure ci-dessous.



Le fonctionnement est le suivant :

- Lorsqu'une seule ligne d'entrée parmi E_0, E_1, E_2, E_3 , se trouve au niveau haut, son numéro est codé en binaire sur les sorties BA.
- Si plusieurs lignes sont simultanément au niveau haut, le circuit code le numéro le plus élevé.
- Si toutes les lignes d'entrée sont au niveau bas, le circuit code $BA=00$, mais on signale par $E_{OUT}=1$ que ce code n'est pas validé. Dans tous les autres cas $E_{OUT}=0$.
- Le fonctionnement décrit jusqu'ici s'observe lorsque $E_{IN}=1$. Si $E_{IN}=0$, on a : $B=A=E_{OUT}=0$.

- 1- Donner la table de vérité de ce circuit combinatoire (codeur de priorité).
- 2- Donner les expressions logiques des sorties A, B et E_{OUT} en fonction des entrées de $E_0...E_3$ et E_{IN} .
- 3- En déduire le circuit logique de ce codeur.
- 4- Comment peut obtenir un codeur de priorité à 8 entrées à partir de deux codeurs de priorité et de quelques portes logiques nécessaires.

Exercice 4: Parité d'un mot

On veut réaliser un circuit qui détecte la parité d'un nombre binaire représenté en 3 bit $(ABC)_2$. La sortie P vaudra 0 si le nombre de $(ABC)_2$ en entrée est pair et 1 sinon.

1. Ecrire la table de vérité correspondante.
2. Utiliser un multiplexeur 8 x 1 pour réaliser cette fonction.

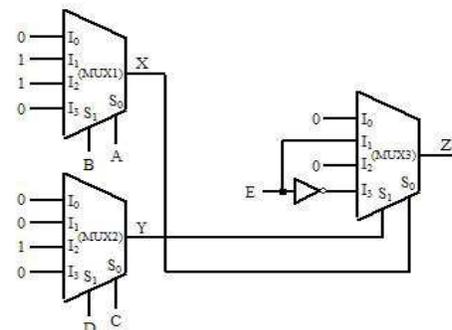
Exercice 5 :

Soit le montage de la figure ci-dessous, réalisé à partir de trois multiplexeurs MUX-1, MUX-2 et MUX-3 chacun à 4 entrées.

- 1- Donner l'expression logique de Z en fonction de A, B, C, D et E.
- 2- Ecrire cette expression qu'avec des OU exclusifs.

Exercice 6 :

Réaliser un décodeur 1 parmi 16 à l'aide de décodeurs 1 parmi 8 ?



Exercice 7:

Déduire le circuit logique qui implémente (A+1 et A-1) en utilisant des additionneurs complets et une commande de sélection *Cmd* qui, lorsqu'elle vaut 0, fait passer du nombre A au nombre A + 1, et lorsqu'elle vaut 1, fait passer de A à A - 1.

Remarques : On prend « A » sur 4 bits. Rappelons que (A - 1) revient à ajouter à « A » le nombre (1111)₂, c'est à dire (A - 1 = A + 1111).

Exercice 8:

1- La figure-1 représente un comparateur de deux nombres binaires x_i et y_i à 1 bit.



Figure-1

- Donner les expressions logiques des sorties S_i, I_i, E_i ?

2- On veut réaliser un comparateur de deux nombres binaires à trois bits $X=x_2x_1x_0$ et $Y=y_2y_1y_0$, dont le schéma synoptique est donné par la figure-2. On note que x_0 et y_0 sont les bits de poids les plus faibles.

- Donner les expressions logiques des sorties S, I et E en fonction des sorties S_i, I_i, E_i avec $i=0, 1, 2$ du comparateur à 1 bit.

3- On veut afficher les sorties du comparateur (S, I, E) sur un afficheur 7 segments à cathodes communes en utilisant un transcodeur, comme le montre la figure-3a, et ce pour obtenir l'affichage donné par la figure-3b.

- Donner la table et les expressions logiques de transcodage permettant le passage du code S, I, E au code 7 segments.

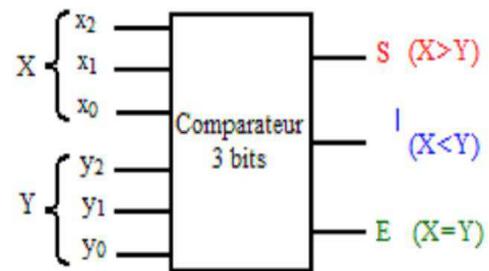


Figure-2

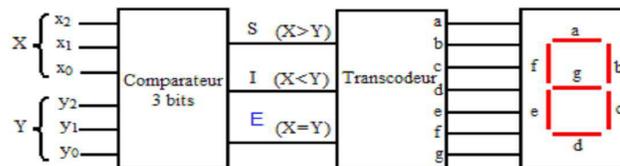


Figure-3a

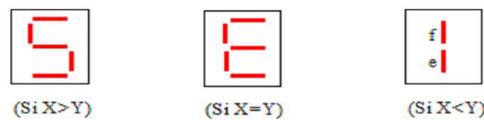


Figure-3b

"We are the recipients of scientific method. We can each be a creative and active part of it if we so desire."

"There is no science without patience."

"There are two types of people who will tell you that you cannot make a difference in this world: those who are afraid to try and those who are afraid you will succeed."

"The way to get started is to quit talking and begin doing."