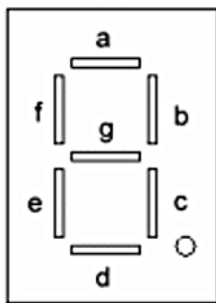


SERIE N°3Exercice 1 :

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.



1. Calculer les 7 fonctions booléennes.
2. Réaliser le circuit qui commande l'allumage des lampes à partir de portes logiques

Exercice 2 :

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

Exercice 3 :

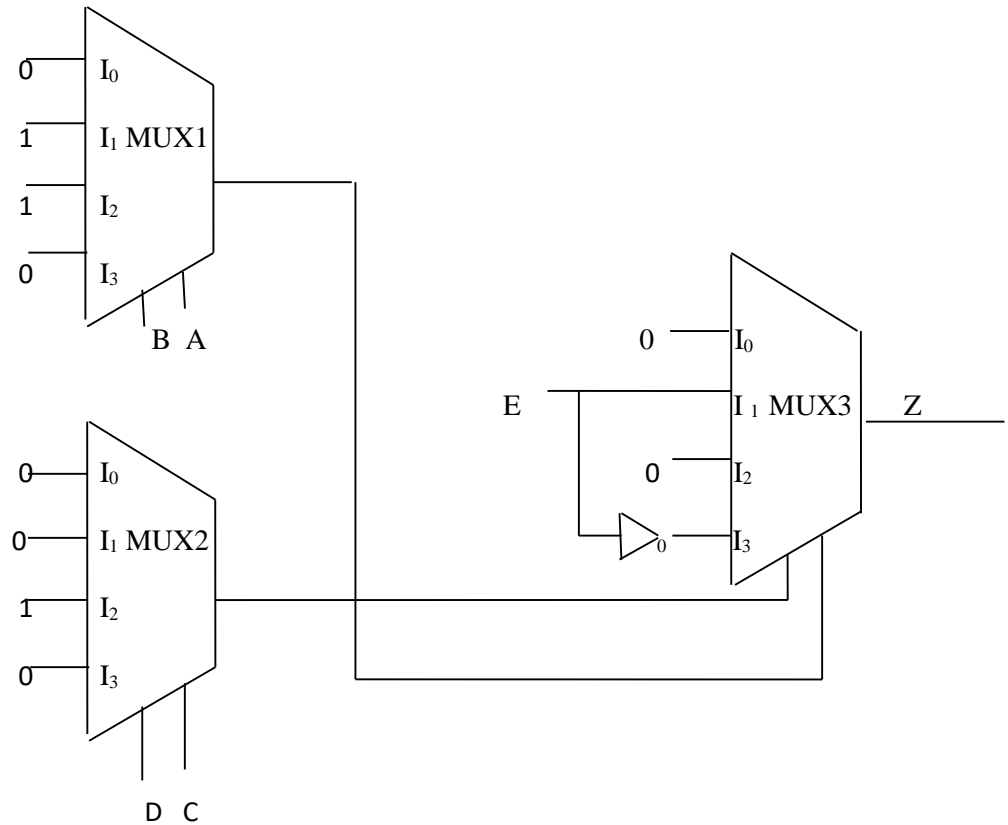
On souhaite réaliser un comparateur à deux bits. Il possède deux entrées sur deux bits  $A_1A_0$ ,  $B_1B_0$  et trois sorties :

- $E=1$  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.
2. Simplifier les équations logiques à l'aide des tableaux de karnaugh.
3. Réaliser la fonction  $E$  à l'aide de portes NOR.
4. Réaliser la fonction  $I$  à l'aide de portes NAND.
5. Réaliser la fonction  $S$  en utilisant un multiplexeur 4\*1 et des portes logiques.
6. Réaliser la fonction  $E$  à partir d'un DEC 2\*4 et d'un Mux 4\*1.

#### Exercice 4 :

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. Réaliser le circuit de Z avec des portes OU exclusifs.
3. On veut réduire le nombre de MUXs à un seul MUX 8\*1, réaliser le circuit correspondant, on peut utiliser des portes logiques si possible.

#### Exercice 5 :

On désire réaliser le circuit qui contrôle la qualité des briques dans une usine. On effectue un contrôle de qualité selon quatre critères, le poids A et 3 dimensions (la longueur B, la largeur C et la hauteur D).

En adoptant la logique : 0 pour incorrect et 1 pour correct, on peut classer les briques en trois catégories :

- Qualité X : le poids A et deux dimensions au moins sont corrects.
- Qualité Y : - le poids A seul est incorrect.  
- le poids A étant correct, deux dimensions au moins sont incorrectes.
- Qualité Z : le poids est incorrect, une ou plusieurs dimensions sont incorrectes.

1. Dresser la table de vérité du circuit (A est la variable de poids fort).
2. Donner les expressions simplifiées de X, Y, et Z à l'aide de tableaux de karnaugh.
3. Tracer le circuit de X avec uniquement des portes NANDs.
4. Tracer le circuit de Z avec uniquement des portes NORs.
5. Réaliser Y avec un DEC3\*8 et des portes logiques.
6. Réaliser Y avec un minimum de MUX 4\*1.

### Exercice 6 :

- On désire réaliser un circuit qui permet d'éviter le blocage des roues d'une voiture pendant le freinage. Pour cela, on a besoin de la vitesse de chacune des roues avant. Elle est codée sur 4 bits comme suit :
- **A, B** : pour la vitesse de la roue gauche ;
- **C, D** : pour la vitesse de la roue droite.

Le circuit à étudier génère deux sorties de freinage **F<sub>g</sub>** pour la roue gauche et **F<sub>d</sub>** pour la roue droite selon le fonctionnement suivant :

- ✓ Si la vitesse des deux roues est la même, les deux sorties **F<sub>g</sub>** et **F<sub>d</sub>** sont à 0.
  - ✓ Si la vitesse de la roue gauche est supérieure à celle de la roue droite, on freine la roue gauche (**F<sub>g</sub> = 1 ; F<sub>d</sub> = 0**).
  - ✓ Si la vitesse de la roue gauche est inférieure à celle de la roue droite, on freine la roue droite (**F<sub>g</sub> = 0 ; F<sub>d</sub> = 1**).
1. Etablir la table de vérité.
  2. Par la méthode de karnaugh, donner les fonctions disjonctives simplifiées de **F<sub>g</sub>** et **F<sub>d</sub>**.
  3. Réaliser le circuit de **F<sub>g</sub>** à l'aide de portes NAND uniquement.
  4. Réaliser **F<sub>g</sub>** avec un DEC 3\*8 et des portes
  5. Réaliser **F<sub>d</sub>** à l'aide de MUX 4\*1.

