Cours de Structure des ordinateurs (2CING)
Enoncé d'exercices 1 (2002-2003)

1. Un multiplexeur est un circuit combinatoire à une sortie. On veut attribuer à cette sortie la valeur d'une entrée choisie parmi 2^n entrées; n entrées de contrôle permettent de choisir, en en donnant l'indice en binaire, l'entrée reproduite à la sortie. Dessinez un multiplexeur à quatre entrées à l'aide de portes logiques élémentaires.

2. Un démultiplexeur est un circuit à n entrées et à 2^n sorties. Une et une seule sortie à la fois est active (mise au "1" logique, les autres sorties seront toutes au "0" logique). La sortie active est celle dont l'indice correspond au nombre binaire de n bits donné en entrée. Dessinez un démultiplexeur à huit sorties à l'aide de portes logiques élémentaires.

3. Dessinez un aditionneur simple qui aditionne 2 bits. De plus, le circuit possède une entrée et une sortie de report (carry).

4. Simplifiez les fonctions suivantes en réduisant, si possible, le nombre de variables qui y apparaissent :

   (a) $XYZ + \overline{X}Y + XY\overline{Z}$

   (b) $\overline{X}YZ + XZ$

   (c) $(X + \overline{Y} + X\overline{Y})(XY + \overline{X}Z + YZ)$

5. Exprimez les formules de l'exercice précédent en utilisant seulement des opérations élémentaires OU et NON (en utilisant les lois de De Morgan).

6. (a) Convertissez le nombre binaire 11001011 en décimal (on demande deux conversions : la conversion de ce nombre interprété comme un nombre non signé puis la conversion de ce même nombre interprété cette fois comme un nombre en complément à 2).

   (b) Donnez le complément à 2 de ce nombre 11001011. Quel nombre décimal représente ce complément à 2?

7. Donnez la représentation binaire du nombre 35 (décimal) sur 6 bits. Donnez la représentation binaire de (-4) sur 8 bits (en complément à 2).

8. Dessinez le schéma d'un compteur binaire sur 4 bits qui compte de 0 à 12 (compris) puis revient à 0. Utilisez des portes logiques élémentaires et des bascules de type D. Prévoyez une sortie qui passe à 1 si la valeur courante du compteur est 5.

9. Dessinez le schéma d'un circuit séquentiel synchrone qui active une sortie si le mot binaire fourni en série sur l'unique entrée est 1011. Les bits sont entrés dans la machine en commençant par le bit de poids le plus faible. La sortie doit être à 1 lors de la prise en compte du dernier 1. Elle doit être à 0 dans tous les autres cas. Utilisez des portes logiques élémentaires et des bascules de type D.

Bon travail !