

TD N°3

Exercice 1

Quel est le nombre minimum de bit nécessaire pour représenter :

- 1) 141 000 symboles ?
- 2) Des nombres entre 0 et 16384 ?

Exercice 2

Un microprocesseur a des lignes d'adresses mémoire encodées sur 28 bits. Chaque ligne mémoire contient 8 bits (1 octet). L'espace mémoire total est défini comme l'ensemble de la mémoire adressable.

- 1) Quelle est l'intervalle des adresses mémoires accessible de ce processeur en hexa décimal ? (La plus petite et plus grande adresse)
- 2) Quelle est la taille (en octet, Ko, Mo) de l'espace mémoire ? (1Ko = 2^{10} octets, 1 Mo = 2^{20} octets, 1 Go = 2^{30} octets)

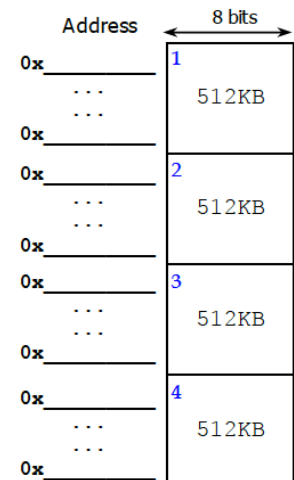
Un périphérique est connecté au microprocesseur et le processeur lui a attribué les adresses 0XD040000 à 0XD07FFFF de l'espace d'adressage mémoire.

- 3) Quel est le nombre minimum de bit nécessaire pour représenter les adresses manipulées par ce périphérique ?
- 4) Quelle est la taille mémoire accessible par ce périphérique ?

Exercice 3

Un processeur a une mémoire de 2Mo et l'unité adressable fait 1 octet.

- 1) Quelle est la taille des adresses mémoire ?
- 2) Quelle est l'intervalle des adresses mémoires accessible de ce processeur en hexa décimal ? (La plus petite et plus grande adresse)
- 3) La figure suivante présente 4 modules mémoires placés l'un à la suite de l'autre dans l'espace d'adressage. Complétez les intervalles pour chaque module (en hexa).



Exercice 4

La figure suivante décrit la totalité de l'espace mémoire d'un processeur. Sachant que l'unité adressable fait 1 octet.

- 1) Quel est la taille (en octet, Ko ou Mo) de l'espace mémoire ? Quelle est la taille des adresses mémoire ?
- 2) Si l'on utilise un module mémoire de 4 Mo, combien faudrait-il de bit d'adresse ?
- 3) On souhaite connecter ce module de 4 Mo au microprocesseur. Dans un souci d'optimisation, on doit positionner ces 4 Mo dans un espace d'adressage de tel sorte que chaque adresse d'un même module ait les bits de poids fort identique (ex : 0X1C00000 à 0X1FFFFF). Donnez la liste de tous les intervalles d'adresse de 4 Mo que ce module peut occuper.



Exercice 5

Dans ces exercices vous devez donner le détail des conversions.

- 1) Convertissez les nombres décimaux suivants en représentation en complément à 2 (binaire et hexadécimal).
-137.625 ; 92.3125 ; -128.6875 ; -37.65625
- 2) Complétez la table suivante. Les nombres décimaux sont non signés.

Décimal	BCD	Binaire	Code de Gray
137			
		10101011	
			1101101010
		1011100	
			110001101
	100101010111		

- 3) Complétez le tableau suivant en utilisant le plus petit nombre de bits dans chaque cas.

Décimal	Signe-magnitude	Complément à 1	Complément à 2
-237			
			1001000
		1011111	
	110101		
		01010001	
-128			

Exercice 6

Réalisez les additions et soustractions suivantes des nombres non-signés suivants. Vous utiliserez le plus petit nombre de bits pour représenter les 2 opérateurs, donnez le détail des retenues (*carry* pour l'addition et *borrow* pour la soustraction) et indiquez si un dépassement de capacité (*overflow*) s'est produit : 191+201 ; 210+69 ; 130-142 ; 241-36

Exemple (n=8):

✓ 54 + 210

$$\begin{array}{r}
 54 = 0x36 = 000110110+ \\
 210 = 0xD2 = 11010010 \\
 \hline
 \text{Overflow!} \rightarrow 100001000
 \end{array}$$

✓ 77 - 194

$$\begin{array}{r}
 77 = 0x4D = 01001101 - \\
 194 = 0xC2 = 11000010 \\
 \hline
 00001011
 \end{array}$$

Exercice 7

On souhaite réaliser les opérations suivantes où les nombres sont représentés en complément à 2 :

489+23 ; 256 -87 ; (-129)+126 ; (-255)-231 ; (-35)+66 ; 985+122

Dans chaque cas :

- Déterminez le nb minimum n de bit pour représenter les 2 opérandes d'entrées. Attention il vous faudra faire une extension de signe de l'une des opérandes pour que l'opération soit correcte en complément à 2.
- Vous réaliserez impérativement les opérations en complément à 2 et le résultat sera représenté sur le même nombre de bit que les opérandes.
- Vous déterminerez si un overflow s'est produit en utilisant c_n et c_{n-1} (*carries*), en vérifiant votre résultat en décimal et si celui-ci est représentable sur n bits. Enfin, dans le cas d'un overflow, vous donnerez le nb minimum de bit pour représenter les 2 opérandes ainsi que le résultat.

Exercice 8

Trouvez le résultat des multiplications suivantes dont les nombres en entrée sont représentés en complément à 2 sur 4 bits.

0101*0101 ; 1001*0110 ; 1000*1010