

Architecture des ordinateurs  
TD 1

Exercice 1

Un ordinateur est doté d'un bus de données de 8 bits et d'un bus d'adresse de 16 bits.

- 1) Quelle est la taille d'un mot mémoire
- 2) Quelle est la valeur maximale qu'on peut stocker dans une case mémoire
- 3) Quelle est la capacité mémoire maximale adressable
- 4) Mêmes questions pour un bus de données de 16 bits et un bus d'adresse de 20 bits

Exercice 2

Soit un processeur disposant de 3 registres 4 bits, un bus de données 4 bits, un bus d'adresse de 2 bits. Le jeu d'instruction du processeur est composé de 4 Instructions : Mov (Affectation), Add (Addition), OR (Ou logique), ET (Logique). Ces Instructions utilisent deux opérandes 8 bits (Reg. ou mémoire), exemple :

MOV Reg1, [adr] ; Lis l'emplacement mémoire adr et stocke le résultat dans Reg1  
ADD [adr], Reg2 ; Ajoute le contenu de l'adresse à Reg2 et stocke résultat dans adr.  
Or Reg1, Reg2 ; Ou logique entre Reg1 et Reg2, résultat dans Reg1

On suppose que le premier opérande est l'opérande destination. On suppose aussi qu'on ne peut avoir deux opérandes mémoire dans une même instruction.

- 1) Combien de bits sont nécessaires pour coder les opérations
- 2) Combien de bits sont nécessaires pour coder les registres
- 3) Les combinaisons possibles des opérandes sont appelées mode d'adressage, combien de modes d'adressage peut-t-on avoir, donnez leurs codes machine.
- 4) Si les adresses sont codées par leur valeur et que le code chaque instruction est composé de 4 champs : opcode mode adr. registre mémoire, donnez le code machine de chaque instruction (avec adr = 3).
- 5) Si la première instruction est stockée à l'adresse 0, donnez le contenu des 3 premières adresses.

Exercice 3

En reprenant les mêmes instructions de l'exemple précédents, et si on fait les hypothèses simplificatrices suivantes :

- Le microprocesseur met le même temps  $t_i$  pour décoder et exécuter chaque instruction;
- Un accès à la mémoire nécessite  $t_m$ ;
- Les codes des instructions sont au départ en mémoire.

- 1) Donnez le temps d'exécution de chaque instruction
- 2) Calculer le temps d'exécution de ce programme en fonction de  $t_i$  et  $t_p$ . On donne : Fréquence processeur = 100 Mhz, temps d'accès mémoire = 100 ns.

