

Architecture des Ordinateurs

Licence Informatique de Lille

Examen Septembre 2002

Durée : 3h – tous documents autorisés

Exercice 1. Microprogrammation d'un Z80

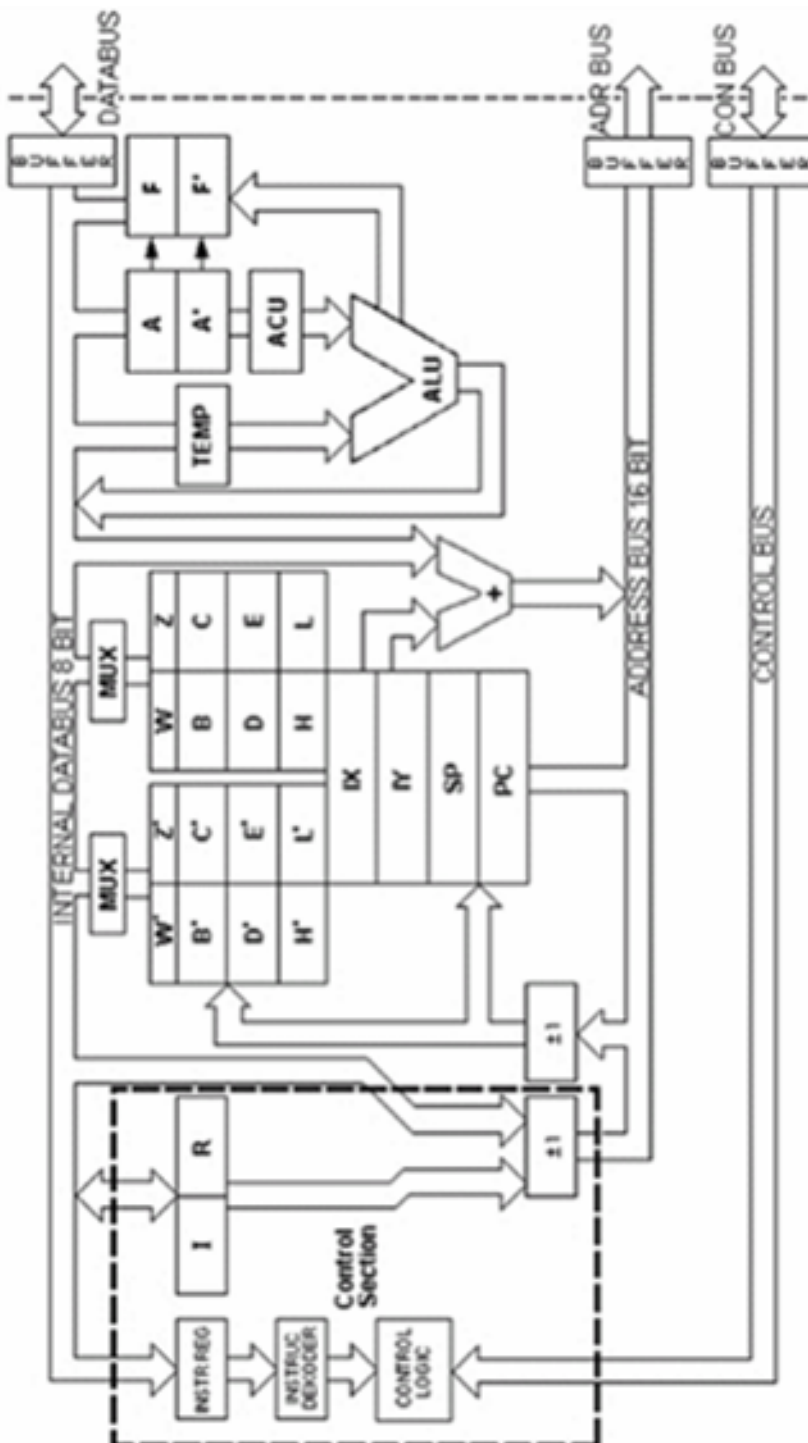


Fig. 1 le Z80

On considère l'architecture interne du microprocesseur Z80 inventé en 1976 et toujours utilisé de nos jours dans des appareils aussi variés que des distributeurs automatiques, des téléphones portables ou encore des consoles de jeux portables célèbres.

On peut distinguer notamment :

1. trois bus : un bus de données, un bus d'adresse et un bus de contrôle.
2. un bloc de registres (au centre) :
 - W, Z, B, C, D, E, H, L qui sont des registres 8 bits (on ignorera les registres marqués d'un prime) ;
 - IX, IY (deux registres d'indexation), SP (le pointeur de pile) et PC le compteur ordinal qui sont des registres 16 bits.

Notons que les registres 8 bits peuvent être couplés deux par deux pour faire un registre 16 bits : WZ, BC, DE, HL. Les registres W et Z sont réservés à l'usage interne du processeur, ceci signifie que l'utilisateur ne dispose pas d'instructions machine pour y accéder.

3. un bloc de calcul formé :
 - d'un registre temporaire ;
 - d'un accumulateur 8 bits désigné A

- comme à l'accoutumée ;
- d'une Unité Arithmétique et Logique ;
- d'un registre d'état noté F pour Flags.

4. un bloc de contrôle pour lequel on ne retiendra que le registre d'instruction.

Enfin, notons que le Z80 utilise la notation grand boutiste (*big endian*) pour représenter les nombres 16 bits en mémoire.

Question 2.1. *Donnez les micro-instructions de la phase 1 (lecture de l'instruction) du Z80. À chaque fois que vous introduisez une micro-instruction, donnez sa signification.*

Question 2.2. *Donnez les micro-instructions de la phase 3 pour les instructions suivantes :*

Mnémonic	Code langage machine	Commentaire
LD HL, nnnn	21 nn nn	Charge la valeur nnnn dans HL
LD HL, (nnnn)	2A nn nn	Charge la valeur stockée à l'adresse nnnn dans HL
ADD A,C	81	Addition de A et C et range dans A
JP nnnn	C3 nn nn	Saut à l'adresse nnnn
PUSH BC	C5	Met la valeur de BC dans la pile
POP HL	E1	Dépile et mets la valeur dans HL
CALL nnnn	CD nn nn	Saut à la sous-routine à l'adresse nnnn
RET	C9	Retour de sous-routine

Exercice 2. Programmation 80x86

Donner un programme assembleur qui saisit au clavier deux nombres et affiche leur somme.

Exercice 3. Unités Arithmétique et Logique

On désire construire une unité arithmétique et logique 8 bits. Cette ALU doit pouvoir effectuer des additions, des soustractions et des comparaisons. On dispose d'un circuit d'additionneur élémentaire donné Figure 2. Cette figure donne également les entrées et les sorties de l'ALU.