

Département d'électrotechnique

Module : Automatismes, Matériaux et Introductions à la Hautes Tensions

TP 1, 2 ,3

I-Architecture interne d'un microprocesseur 16 bit

Le micro-ordinateur se compose entre autres de 3 éléments fondamentaux :

1** Le microprocesseur

Il exécute l'instruction qu'il a lue dans la mémoire. C'est le "cerveau" du micro-ordinateur.

2** La mémoire

Elle stocke et restitue des informations sous forme de mots binaires (1 bits / 4 bits / 8 bits / 16 bits) ex : (01011101)b .

3** les boîtiers d'interface d'entrées/sorties.

Ils servent de "bras" au micro-ordinateur. Ils gèrent l'interface entre le micro-ordinateur et l'extérieur (constitué de périphériques : imprimante, clavier, écran, moteur)

Tous ces composants, sont connectés entre eux par les différents bus.

Composants d'un microprocesseur

- Une unité de commande (UC)
- Une unité arithmétique et logique (UAL)
- Des registres

Ces trois éléments sont reliés entre eux par un bus interne, celui-ci permettant les échanges de données entre les différentes parties du microprocesseur.

1-L'unité de commande

Elle permet de "séquencer" le déroulement des instructions. Elle effectue la recherche en mémoire de l'instruction, le décodage, l'exécution et la préparation de l'instruction suivante. L'unité de commande élabore tous les signaux de synchronisation internes ou externes (bus des commandes) au microprocesseur.

2-L'unité arithmétique et logique (UAL)

C'est l'organe qui effectue les opérations :

- 1- arithmétiques : addition, soustraction, multiplication, ...
- 2- logiques : et, ou, non, décalage, rotation,

Deux registres sont associés à l'UAL : l'accumulateur et le registre d'état.

- **L'accumulateur (nommé : A)**

C'est une des deux entrées de l'UAL. Il est impliqué dans presque toutes les opérations réalisées par l'UAL. Certains constructeurs ont des microprocesseurs à deux accumulateurs (Motorola : 6800)

Exemple : **A** étant l'accumulateur et **B** un registre, on peut avoir : $A+B \rightarrow A$ (ADD A,B : addition du contenu du registre A avec celui du registre B, le résultat étant mis dans A)

- **Le registre d'état (Flags : F)**

A chaque opération, le microprocesseur positionne un certain nombre de bascules d'état. Ces bascules sont appelées aussi indicateurs d'état ou drapeaux (status, flags).

Par exemple, si une soustraction donne un résultat nul, l'indicateur de zéro (Z) sera mis à 1. Ces bascules sont regroupées dans le registre d'état

On peut citer comme indicateur :

- retenue (carry : C)
- retenue intermédiaire (Auxiliary-Carry : AC)
- signe (Sign : S)
- débordement (overflow : O)
- zéro (Z)
- parité (Parity : P)

3-Les registres

Deux type de registres : les registres d'usage général, et les registres d'adresses (pointeurs)

- **Les registres d'usage général**

Ce sont des mémoires rapides, à l'intérieur du microprocesseur, qui permettent à l'UAL de manipuler des données à vitesse élevée. Ils sont connectés au bus de données interne au microprocesseur.

L'adresse d'un registre est associée à son nom (on donne généralement comme nom une lettre) A,B,C...

Exemple : MOV C,B : transfert du contenu du registre "d'adresse" B dans le registre "d'adresse" C

- **Les registres d'adresses (pointeurs)**

Ce sont des registres connectés sur le bus adresses.

On peut citer comme registre:

Le compteur ordinal (pointeur de programme PC)

Le pointeur de pile (stack pointer SP)

Les registres d'index (index source SI et index destination DI)

Les registre du CPU 8086

Le CPU(UCT ou CPU en anglais *Central Processing Unit*, « Unité centrale de traitement ») 8086 contient 14 registres répartis en 4 groupes :

1) Registres de travaux : 4 registres sur 16 bits AX, BX, CX et DX.

Chacun de ces registres est de 16-bits de large, mais Ils peuvent être également considérés comme 8 registres sur 8 bits.

Registre AX : (Accumulateur) : registre de travail principal.

Registre BX : (registre de base) : Il est utilisé pour l'adressage.

Registre CX : (Le compteur) : le registre CX a été fait pour servir comme compteur lors des instructions de boucle.

Registre DX : On utilise le registre DX pour les opérations de multiplication et de division et pour contenir le numéro d'un port d'entrée/sortie pour adresser les interfaces d'E/S.

2) Registre pointeur d'instruction et registre d'état : 2 Registre sur 16 bits.

a) Registre pointeur d'instruction (IP : Instruction Pointer): contient l'adresse de la prochaine instruction à exécuter.

b) Registre d'état (PSW : Program Status Word)

La valeur représentée par ce nombre de 16 bits n'a aucune signification en tant qu'ensemble: ce registre est manipulé bit par bit. Il offre 16 bits dont seulement 9 sont utilisés:

3) Registres de segments : 4 registres sur 16 bits.

CS : (Code Segment), registre de segment de code ;

DS : (Data Segment), registre de segment de données ;

SS : (Stack Segment), registre de segment de pile ;

ES : (Extra Segment), registre de segment supplémentaire pour les données ;

Les registres de segments, associés aux pointeurs et aux index, permettent au CPU

8086 d'adresser l'ensemble de la mémoire.