

Architecture des ordinateurs

Structure d'un ordinateur

L1 MIASHS

UFR Mathématiques et Informatique

(2014 - 2015)



UNIVERSITÉ
DE LORRAINE

Structure de base d'un ordinateur

- Unité Centrale de Traitement (CPU = Processeur)
 - ▶ Unité de commande
 - ▶ Unité Arithmétique et Logique (UAL)
 - ▶ Registres
- Mémoire principale
- Entrées/Sorties
- Bus
- Horloge

Le Processeur (1/2)

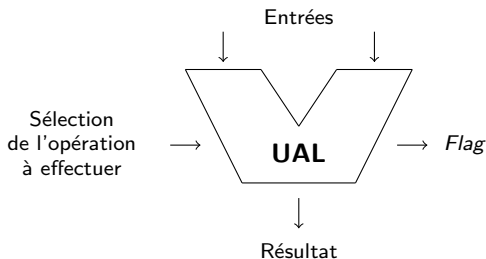
- CPU (*Central Processing Unit*) ou UC (Unité Centrale)
- “Cerveau” de l'ordinateur
- Exécute les programmes stockés en mémoire principale
 - ▶ Chargement des instructions
 - ▶ Décodage des instructions
 - ▶ Exécution des instructions, l'une après l'autre

Le Processeur (2/2)

- Unité Arithmétique et Logique (UAL)
 - ▶ *ALU (Arithmetic and Logical Unit)*
 - ▶ Responsable des opérations indiquées par les instructions
- Unité de commande
 - ▶ Récupère les instructions présentes en mémoire principale
 - ▶ Décode les instructions
- Les registres
 - ▶ Petites zones mémoires
 - ▶ Peuvent être lus ou écrits extrêmement rapidement
- Les bus : interconnectent les éléments fonctionnels internes

L'Unité Arithmétique et Logique (UAL)

- Calcule sur des nombres entiers
- Opérations communes :
 - ▶ Opérations arithmétiques : addition, soustraction, changement de signe, ...
 - ▶ Opérations logiques : compléments, et, ou, ou-exclusif, non, non-et, ...
 - ▶ Comparaisons : test d'égalité, supérieur, inférieur, ...
 - ▶ Décalages



Les registres communs

- **Compteur ordinal** : contient l'adresse mémoire de l'instruction en cours d'exécution ou prochainement exécutée
- **Accumulateur** : pour stocker les données en cours de traitement par l'UAL
- **Registre d'instructions** : contient l'instruction en cours de traitement
- **Pointeur(s) de pile** : contient l'adresse du sommet de la (des) pile(s)
- **Registres généraux** : pour les calculs

Exécution d'une instruction

- 1 Charger la prochaine instruction à exécuter dans le registre instruction
- 2 Modifier le compteur ordinal pour qu'il pointe sur l'instruction suivante
- 3 Décoder (analyser) l'instruction chargée
- 4 Localiser en mémoire d'éventuelles données nécessaires à l'instruction
- 5 Charger, si nécessaire, les données dans les registres généraux
- 6 Exécuter l'instruction
- 7 Recommencer à l'étape 1

La Mémoire Principale

- Mémoire “de travail” de l’ordinateur
- Mémoire vive \rightsquigarrow RAM (*Random Access Memory*)
- Caractéristiques :
 - ▶ Rapide d’accès
 - ▶ Volatile
- Le processeur y accède pour lire/écrire des données

- I/O (*Input/Output*)
- Échanges d'information entre le processeur et les périphériques associés
- Entrées : données envoyées par un périphérique à destination du processeur
- Sorties : données émises par le processeur à destination des périphériques

Les périphériques d'E/S (1/2)

- Les périphériques d'entrée :
 - ▶ Permettent à l'utilisateur de fournir une information à l'ordinateur
 - ▶ Exemples : clavier, scanner, ...
- Les périphériques de sortie :
 - ▶ Permettent à l'ordinateur de fournir une information à l'utilisateur
 - ▶ Exemples : écran, enceintes, ...
- Les périphériques d'entrée-sortie :
 - ▶ Permettent à l'utilisateur/l'ordinateur de fournir/recevoir une information
 - ▶ Exemples : clé USB, ...

Les périphériques d'E/S (2/2)

Périphérique	Entrée	Sortie	Entrée/Sortie
Clavier	✓		
Souris	✓		
Écran		✓	
Lecteur CD/DVD	✓		
Graveur CD/DVD			✓
Webcam	✓		
Imprimante		✓	
Carte réseau			✓
Microphone	✓		
Enceinte		✓	
Scanner	✓		
Disque dur			✓
Clé USB			✓

- Canaux de communication à l'intérieur de l'ordinateur
- Relient les différents composants de l'ordinateur
- Caractérisés par :
 - ▶ une largeur : nombre de bits que le bus peut transmettre à la fois
 - ▶ une fréquence (vitesse) : nombre de paquets envoyés par seconde (en Hz)
 - ▶ un débit = largeur \times fréquence
- 3 types de bus :
 - ▶ Bus de données : définit la taille des données pour les E/S
 - ▶ Bus d'adresse : permet l'adressage de la mémoire
 - ▶ Bus de contrôle : permet la gestion du matériel, via les interruptions