

Cours M6 pour SMIA Introduction à l'Informatique

M. El Marraki
N. El Khattabi
2020 – 2021

Cours n°2



Sommaire



- I. La Filière SMIA (SMI / SMA)
- II. Histoire de l'informatique et **Structure des ordinateurs**
- III. Histoires des Langages de programmation
- IV. Algèbre de Boole
- V. Le codage
 - Décimale, binaire, octale et hexadécimale
 - Codage des nombres entiers
 - Codage des nombres réels
 - Codage des caractères
 - Codages des images et du son
- VI. Le langage HTML

2

II.2 Structure des ordinateurs

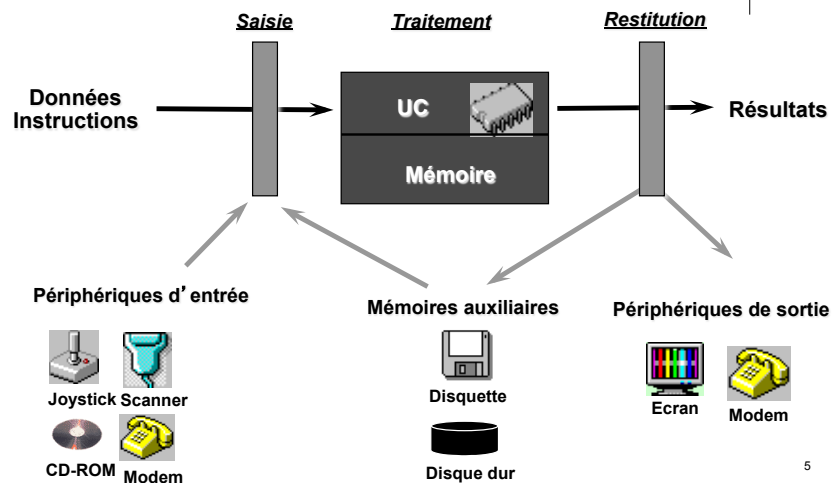


Définition d' un ordinateur



Machine qui saisit (**périphériques d'entrée**), stocke (**mémoire**), traite (**programmes**) et restitue (**périphériques de sortie**) des informations

Schéma fonctionnel



5

Constituants

Logiciel (Software)

- immatériel (non tangible)
- ensemble de programmes exécutables par l'ordinateur

Différents types de logiciels

- système d'exploitation (MS-DOS, Windows, Unix)
- logiciels standards comme Word, Excel, Latex, ...
- progiciels : logiciels spécifiques (paye, comptabilité, ...)

- Le logiciel pilote le matériel

7

Constituants

Composants matériels (Hardware)

- Tout ce qui compose l'ordinateur et ses accessoires
- Chaque composant possède une fonction particulière
 - calcul
 - stockage des données
 - affichage vidéo
 - gestion du clavier...

6

Codage binaire

- Le langage des ordinateurs

Toutes communications à l'intérieur de l'ordinateur sont faites avec des signaux électriques

- 0 : éteint (absence de signal électrique)
- 1 : allumé (présence de signal électrique)

8

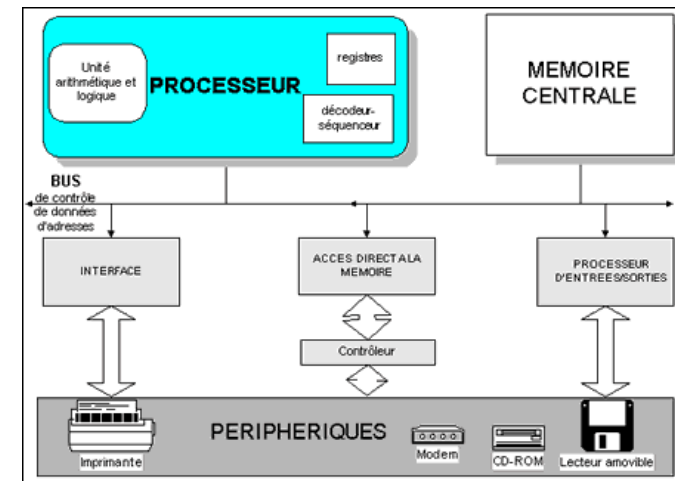
Codage binaire

Un même nombre peut être représenté dans plusieurs bases

- 123 en base 10 (décimal)
- 1111011 en base 2 (binaire)
- 173 en base 8 (octale)
- 7B en base 16 (hexadécimale)

9

Schéma fonctionnel de Von Neumann



10

L'unité Centrale

Fonctions

- Sélectionner et exécuter les instructions du programme en cours
- Partie de l'ordinateur qui contient les circuits de base
 - la mémoire principale
 - la mémoire vive (RAM)
 - la mémoire morte (ROM)
 - la mémoire cache
 - le microprocesseur
 - les circuits de calcul (UAL)
 - l'unité de contrôle (ou de commande)
 - l'horloge système
 - l'unité d'entrée-sortie

11

La Mémoire

- Définition
 - Dispositif capable d'enregistrer, de stocker et de restituer des informations
 - Trois types
 - RAM ou mémoire vive
 - ROM ou mémoire morte
 - mémoire de masse ou secondaire
- Unité de stockage: Un composant électronique capable de mémoriser des tensions:
 - **BIT** (Binary DigiT) : unité de stockage élémentaire
 - Les informations sont codées en binaires composés de 0 et de 1
 - Selon l'ordinateur, un mot mémoire est composé de 2 (16 bits) ou 4 (32 bits) octets

La Mémoire : Unités de mesure



1 octet = 8 bits

1 Ko (**kilo** octet) = 1 024 octets (2^{10} octets)

1 Mo (**méga** octet) = 1 024 Ko
= 1 048 576 octets (2^{20} octets)

1 Go (**giga** octet) = 1 024 Mo
= 1 048 567 Ko
= 1 073 741 824 octets (2^{30} octets)

13

La Mémoire : Unités de mesure



1 To (**téra** octet) = 1 024 Go = 1 048 567 Mo
= 1 073 741 824 Ko
= 1 099 511 627 776 octets
= 2^{40} octets

1 Po (**péta** octet) = 1 024 To = 1 048 567 Go
= 1 073 741 824 Mo
= 1 099 511 627 776 Ko
= 1 125 899 906 842 624 octets
= 2^{60} octets

14

La Mémoire



- Le contenu de la mémoire est composé
 - de données
 - et d'instructions
 - code de l'opération élémentaire
 - donnée(s) ou adresse des données
- Programme
 - Ensemble d'instructions et de données
 - Traduites en signaux électriques compréhensibles par le matériel

15

Différentes mémoires



La mémoire vive ou **RAM** (Random Access Memory)

- mémoire à accès direct à taille limitée
- son contenu est volatile, i.e. il est perdu à chaque fois que l'ordinateur ne fonctionne pas
- endroit où l'ordinateur stocke temporairement les données et instructions (programmes) qu'il est en train d'utiliser et d'exécuter
 - contient tous les programmes en cours d'exécution
 - Capacité standard de 2 Go à 32 Go (en 2020)

16

La mémoire morte (Read Only Memory)



- mémoire permanente et inaltérable
- contient des petits programmes écrits par le constructeur pour la mise en route de l'ordinateur BIOS (Basic Input/Output System)
 - identifie les différents composants de la machine et vérifie leur bon fonctionnement

17

Le microprocesseur



- Le cœur de l'ordinateur : il traite et fait circuler les instructions et les données
- Composé des éléments suivants
 - Unité Arithmétique et Logique (UAL)
 - Ensemble de circuits qui exécutent les opérations arithmétiques et logiques de base
 - Différents Registres (CO, Etat, Instruction...)
 - Unité de contrôle (ou de commande)
 - Son rôle est d'extraire une instruction du programme en MC, de la faire exécuter par l'UAL ou un périphérique et de chercher l'instruction suivante
 - Elle décode les instructions et trouve les données pour l'UAL

18

L'unité d'entrée-sortie



- contrôle et gère le transfert d'informations entre l'UC et les périphériques
- Exemples
 - carte graphique (écran)
 - carte contrôleur (disque dur)
 - carte son (micro, haut-parleur)

19

Les Périphériques



Définition

Tout ce qui gravite autour de l'UC c'est-à-dire l'écran, le clavier, la souris, les mémoires auxiliaires, l'imprimante, le scanner, le micro, les haut-parleurs....

3 Catégories de périphériques

- d'entrée (clavier, souris, scanner)
- de sortie (écran, imprimante, haut-parleur)
- les mémoires auxiliaires (disque dur, disquette, CD-ROM, clé USB, etc.)

20

Les périphériques d'entrée

- Définition
 - Recueillent les informations qui sont ensuite transformées (numérisées i.e. codées en binaires) pour être utilisables par la machine et transférées en mémoire principale (mémoire de l'UC)
- Exemples
 - clavier
 - souris : dispositif de pointage complémentaire du clavier et de l'écran
 - scanner : permet de numériser un document
 - autres : écran tactile, lecteur de codes barres, crayon optique, caméra, joystick...

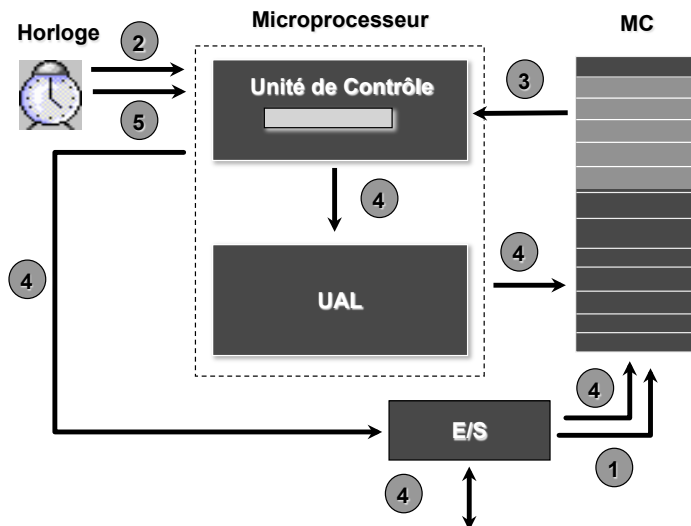
21

Les périphériques de sortie

- Définition
 - Transmettent l'information binaire de l'UC vers l'extérieur sous une forme compréhensible par l'utilisateur
- Exemples
 - écran
 - imprimante
 - haut-parleurs

22

Exécution d'un programme



23

Exemple simplifié

Pour faire du calcul on fait **entrer les deux nombres** et l'**opération à faire** et l'ordinateur fait le **calcul** pour nous donner le **résultat**.

24

Exemple simplifié



Pour effectuer une **recherche** sur Internet, on a besoin d'un **ordinateur**.

- On donne des **informations d'entrée** (à l'aide du **clavier**), divers **opérations de recherche** se faites au niveau des autres ordinateurs distants (**serveurs : traitement**) pour nous **donner des résultats** (sur écran puis les imprimés).

25

LOI DE MOORE

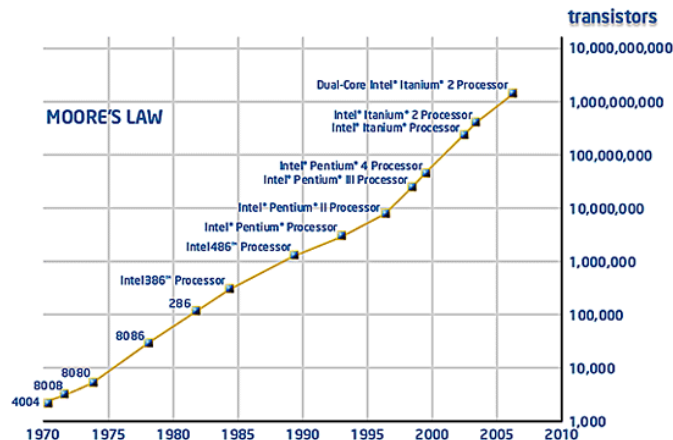


Lors de la préparation de son discours en 1965, **Gordon Moore** (un des Présidents d'Intel) fit une remarque qui reste toujours d'actualité.

- le nombre de transistors des processeurs devrait **doubler tous les 18 mois** et permettre ainsi une croissance exponentielle régulière des performances. Cette loi s'est vérifiée au fil du temps, et elle permet d'avoir un bon ordre de grandeur des performances des futurs processeurs.
- Exemple 6000 mille transistors en 1974, 9,5M en 1999

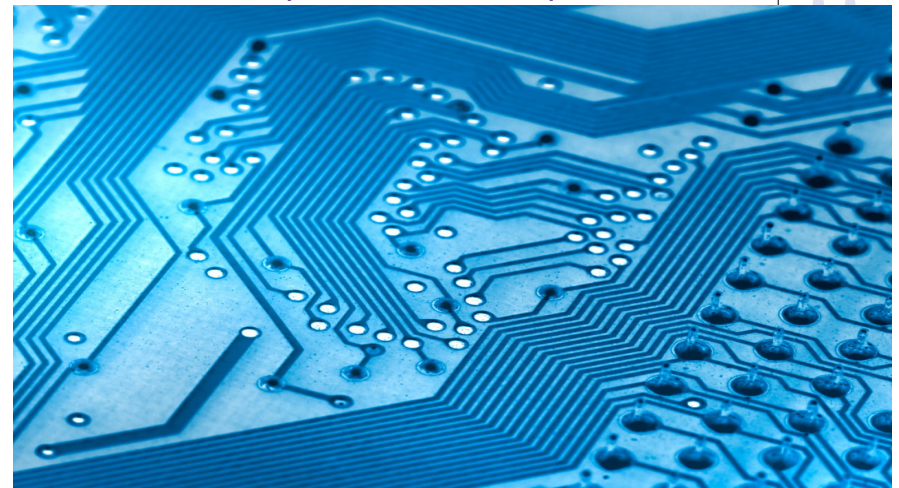
26

LOI DE MOORE

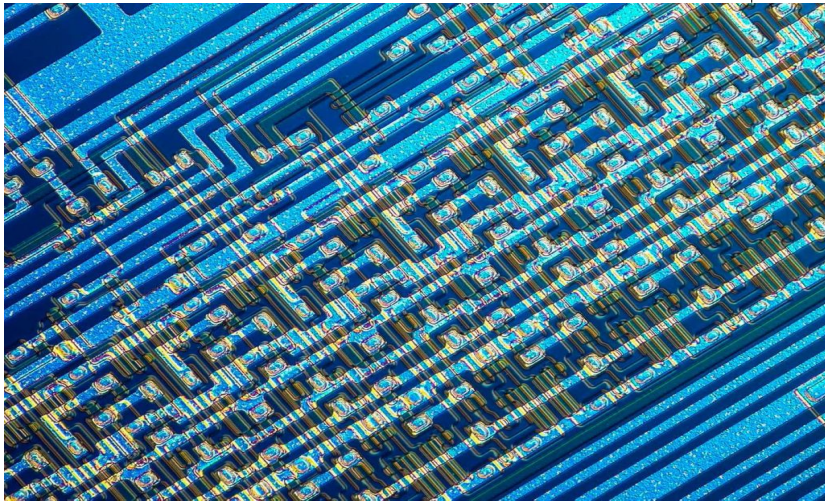


27

LOI DE MOORE atteint sa limite (1965 - 2020)



LOI DE MOORE atteint sa limite (1965 - 2020)



LOI DE MOORE atteint sa limite (1965 - 2020)



La course à la miniaturisation des composants électroniques se heurte aujourd'hui à l'atome. Pour augmenter la puissance, **les puces vont devoir changer de forme**. Un virage industriel historique.

30

LOI DE MOORE atteint sa limite (1965 - 2020)



Le premier microprocesseur commercialisé par Intel en 1971 intégrait **2 300** transistors d'une finesse de gravure de 10 μm (micromètres), la génération de microprocesseurs actuels en intègre plus de **4 300 000 000**, soit 1 869 565 fois plus.

31

L'avenir : processeur quantique





Fin du cours n°2