

Universitatea POLITEHNICA din București

Facultatea de Inginerie în Limbi Străine

Departamentul de Inginerie în Limbi Străine

- anul I -



Disciplina:

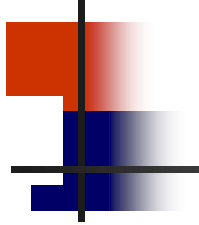
Sisteme de Operare

(partea 2)

Operating Systems

Systèmes d'exploitation

Constantin Viorel MARIAN, Eng. PhD



Main topics / *Sujets principaux*

- Numbering systems / *Systèmes de numération*
- Computer-System Architecture. / *Architecture d'un système informatique*
- Computing Environments. / *Environnements informatiques*



Main topics / *Sujets principaux*

- To describe the basic organization of computer systems. / *Décrire l'organisation de base des systèmes informatiques.*
- To provide a grand tour of the major components of operating systems. / *Faire le tour des principaux composants des systèmes d'exploitation*
- To give an overview of the many types of computing environments. / *Donner un aperçu des nombreux types d'environnements informatiques*
- To explore several operating systems. / *Explorer plusieurs systèmes d'exploitation*



Information and coding / *Information et codage*

- **Processor** = automatic information processing system / *Processeur = système automatique de traitement d'information*
- **Information** = items such as text, speech, image, measurement of a physical quantity, number, etc. / *Information = 'éléments tels que texte, parole, image, mesure d'une grandeur physique, nombre, etc.*
- Information represented in a physical form appropriate to the treatment that it must undergo / *Information représentée sous une forme physique appropriée au traitement qu'elle doit subir*
- First essential step: **coding of information**. Signals (images, words, texts) finally coded as 0 and 1 (binary system). / *Première étape essentielle : codage de l'information. Signaux (images, paroles, textes) codés in fine sous forme de 0 et de 1 (système binaire).*



Numbering systems / *Systèmes de numération*

- The number of digits used corresponds to the base of the system / *Le nombre de digits utilisés correspond à la base du système*
- **Base**: the number that defines the numbering system / *Base: le nombre qui définit le système de numération*
- Conventional **decimal** counting system in base 10 incompatible with the PC / *Système décimal conventionnel de comptage en base 10 incompatible avec le PC*
- **Binary** system: base 2 (the symbols or digits are 0 and 1) / *Système binaire: base 2 (les symboles ou digits sont 0 et 1)*
- **Hexadecimal** system: base 16 (the symbols or digits are from 0 to 9, and A B C D E F) / *Système hexadécimal: base 16 (les symboles ou digits sont de 0 à 9, et A B C D E F)*



Numbering systems / *Systèmes de numération*

- **decimal** system / *Système décimal*
- $b_n 10^n + \dots + b_2 10^2 + b_1 10 + b_0$
- **octal** system / *Système octal*
- $b_n 8^n + \dots + b_2 8^2 + b_1 8 + b_0$
- **binary** system / *Système binaire*
- $b_n 2^n + \dots + b_2 2^2 + b_1 2 + b_0$
- byte = 8 bits / *octet = 8 bits*

- Expl:

$$(2009)_{10} = 7 \times 16^2 + 13 \times 16 + 9 = 7 \times 16^2 + D \times 16 + 9 = (7D9)_{16}$$

$$(2009)_{10} = 1024 + 512 + 256 + 128 + 64 + 0 \times 32 + 16 + 8 + 0 \times 4 + 0 \times 2 + 1 = (11111011001)_2$$



Numbering systems / *Systèmes de numération*

unit		$2^0 = 1$	10^0	un
kilo	k / K	$2^{10} = 1024$	10^3	mille
mega	M	$2^{20} = 1048576$	10^6	million
giga	G	$2^{30} = 1073741824$	10^9	milliard
tera	T	$2^{40} = 1099511627776$	10^{12}	billion
peta	P	$2^{50} = 1125899906842624$	10^{15}	billiard
exa	E	$2^{60} = 1152921504606846976$	10^{18}	trillion

- in stores 1 T hdd = 0.9095 G



Numbering systems / *Systèmes de numération*

- **decimal** system / *Système décimal*
- $b_n 10^n + \dots + b_2 10^2 + b_1 10 + b_0$
- **octal** system / *Système octal*
- $b_n 8^n + \dots + b_2 8^2 + b_1 8 + b_0$
- **binary** system / *Système binaire*
- $b_n 2^n + \dots + b_2 2^2 + b_1 2 + b_0$

- byte = 8 bits / *octet = 8 bits*
- word = one or more bytes / *mot = un ou plusieurs octets*

- Expl: $(2009)_{10} = 1024 + 512 + 256 + 128 + 64 + 0 \times 32 + 16 + 8 + 0 \times 4 + 0 \times 2 + 1 = (11111011001)_2$



Programming languages / *Langages de programmation*

- 1951 – Regional Assembly Language
- 1952 – Autocode
- 1954 – IPL (forerunner to LISP)
- 1955 – FLOW-MATIC (led to COBOL)
- 1957 – **FORTRAN** (First compiler) by IBM - high level general purpose programming language
- 1957 – COMTRAN (precursor to COBOL)
- 1958 – LISP
- 1958 – ALGOL 58
- 1959 – FACT (forerunner to COBOL)
- 1959 – COBOL
- 1959 – RPG
- 1962 – APL
- 1962 – Simula
- 1962 – SNOBOL
- 1963 – CPL (forerunner to C)
- 1964 – Speakeasy (computational environment)
- 1964 – **BASIC**
- 1964 – PL/I
- 1966 – JOSS
- 1967 – BCPL (forerunner to C)



Programming languages / *Langages de programmation*

- 1968 – Logo
- 1969 – B (forerunner to C)
- 1970 – **Pascal**
- 1970 – Forth
- 1972 – **C**
- 1972 – Smalltalk
- 1972 – Prolog
- 1973 – ML
- 1975 – Scheme
- 1978 – **SQL** (a query language)
- 1980 – **C++** (as C with classes, renamed in 1983)
- 1983 – Ada
- 1984 – Common Lisp
- 1984 – MATLAB
- 1984 – dBase III, dBase III Plus (Clipper and FoxPro as **FoxBASE**, developing into Visual FoxPro)
- 1985 – Eiffel
- 1986 – Objective-C
- 1986 – LabVIEW (Visual Programming Language)



Programming languages / *Langages de programmation*

- 1986 – Erlang
- 1987 – Perl
- 1988 – Tcl
- 1988 – Wolfram Language (as part of Mathematica, only got a separate name in June 2013)
- 1989 – FL (Backus)

INTERNET

- 1991 – **LINUX KERNEL**
- 1991 – **Python**
- 1991 – **Visual Basic**
- 1993 – Lua
- 1993 – R
- 1994 – CLOS (part of ANSI Common Lisp)
- 1995 – Ruby
- 1995 – Ada 95
- 1995 – **Java**
- 1995 – Delphi (Object Pascal)
- 1995 – **JavaScript**
- 1995 – **PHP**
- 1997 – Rebol



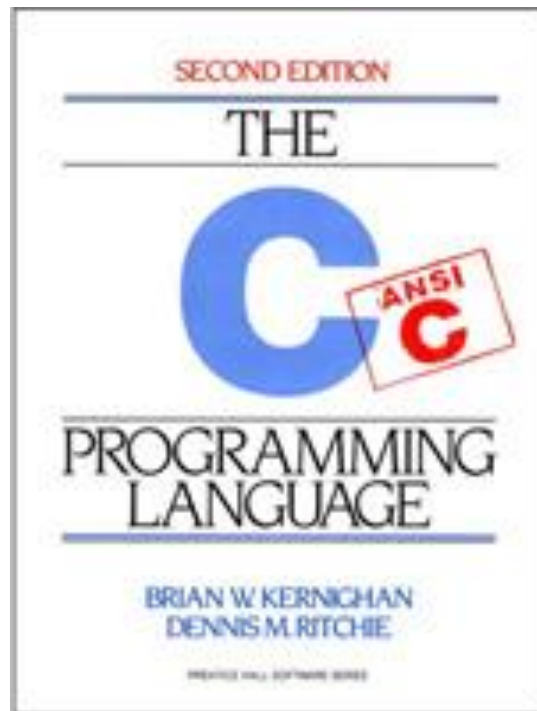
C programming language / *Langage de programmation C*

- In 1972 Dennis Ritchie and Brian Kernighan at Bell Labs developed the C programming language, a high-level programming language starting from an unknown programming language named B. / *En 1972, Dennis Ritchie et Brian Kernighan de Bell Labs développèrent le langage de programmation C, un langage de programmation de haut niveau à partir d'un langage de programmation inconnu appelé B.*

```
#include <stdio.h>
main()
{
    printf ("Hello World!\n");
}
```

C programming language / *Langage de programmation C*

- The first major program written in C was the Unix operating system. / *Le premier programme majeur écrit en C était le système d'exploitation Unix.*





Unix vs GNU vs Linux

- An **operating system** consists of various fundamental programs which are needed by your computer so that it can communicate and receive instructions from users; read and write data to hard disks, tapes, and printers; control the use of memory; and run other software. The most important part of an operating system is the **kernel**. / *Un **système d'exploitation** est constitué de divers programmes fondamentaux dont votre ordinateur a besoin pour pouvoir communiquer et recevoir des instructions des utilisateurs. lire et écrire des données sur des disques durs, des cassettes et des imprimantes; contrôler l'utilisation de la mémoire; et lancer d'autres logiciels. La partie la plus importante d'un système d'exploitation est le noyau.*



Unix vs GNU vs Linux

- The **GNU** Project has developed a comprehensive set of free software tools for use with Unix™. / *Le projet GNU a développé un ensemble complet d'outils logiciels gratuits à utiliser avec Unix™.*
- The **Linux** kernel first appeared in 1991, when a Finnish computing science student named Linus Torvalds announced an early version of a replacement kernel for Minix. / *Le noyau Linux est apparu pour la première fois en 1991, quand un étudiant en informatique finlandais nommé Linus Torvalds a annoncé la première version d'un noyau de remplacement pour Minix.*
- Unix™ is an operating systems derived from the original AT&T Unix. The development is starting in the 1970s at the Bell Labs research center by Ken Thompson, Dennis Ritchie. / *Unix™ est un système d'exploitation dérivé du système d'exploitation AT&T Unix d'origine. Le développement commence dans les années 1970 au centre de recherche des Bell Labs par Ken Thompson, Dennis Ritchie.*



Computer System Architecture / *Architecture d'un système informatique*

The computer system can be divided into four components:

- **Hardware** – provides all computing resources
CPU, memory, I/O devices
- **Operating system** - controls and coordinates the use of hardware resources among applications and users (police)
- **Application programs** – define the ways in which the system resources are used to solve the computing problems of the users
word processors, compilers, web browsers, database systems, video games
- **Users**
humans, physical or virtual machines, other computers,

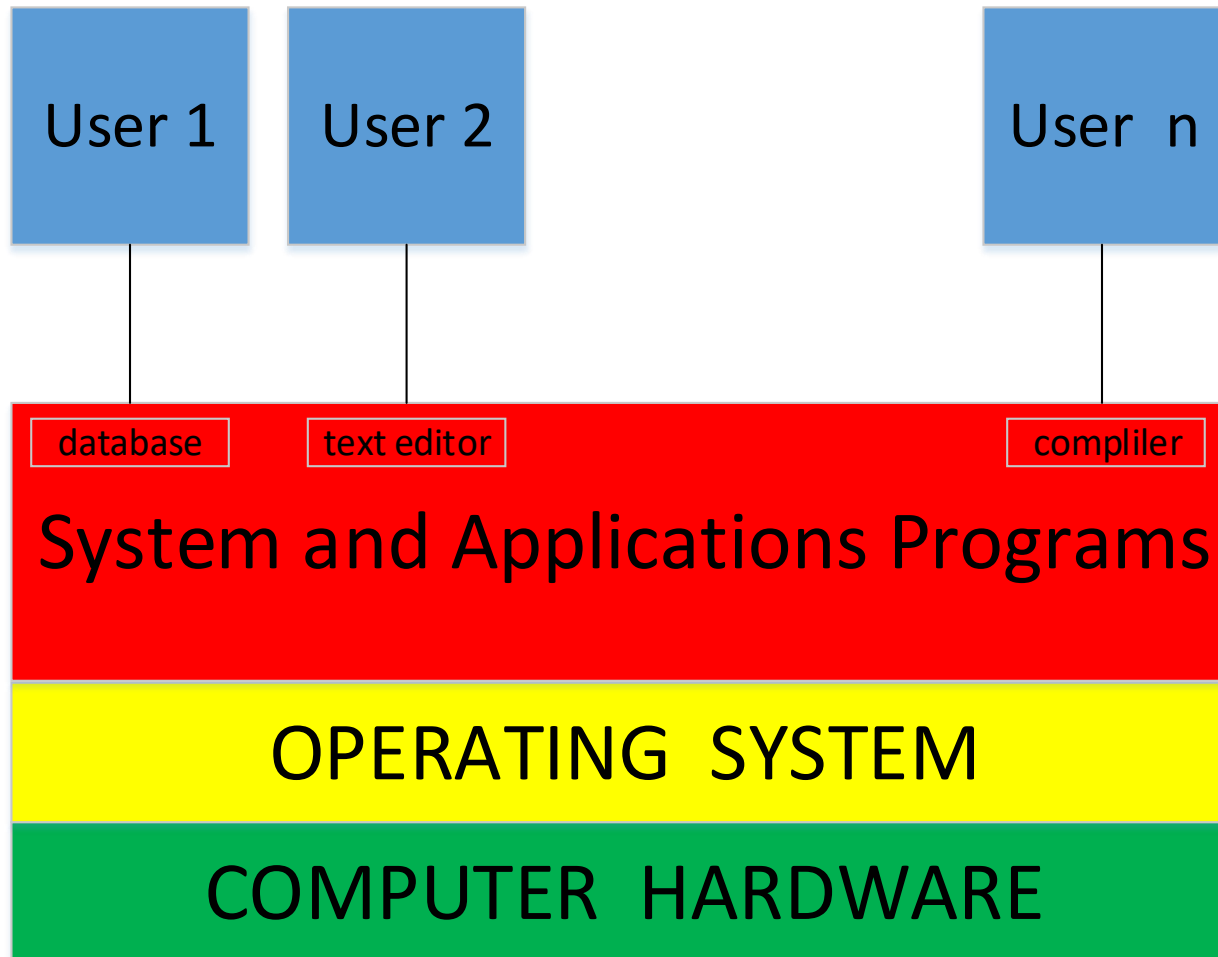


Computer System Architecture / *Architecture d'un système informatique*

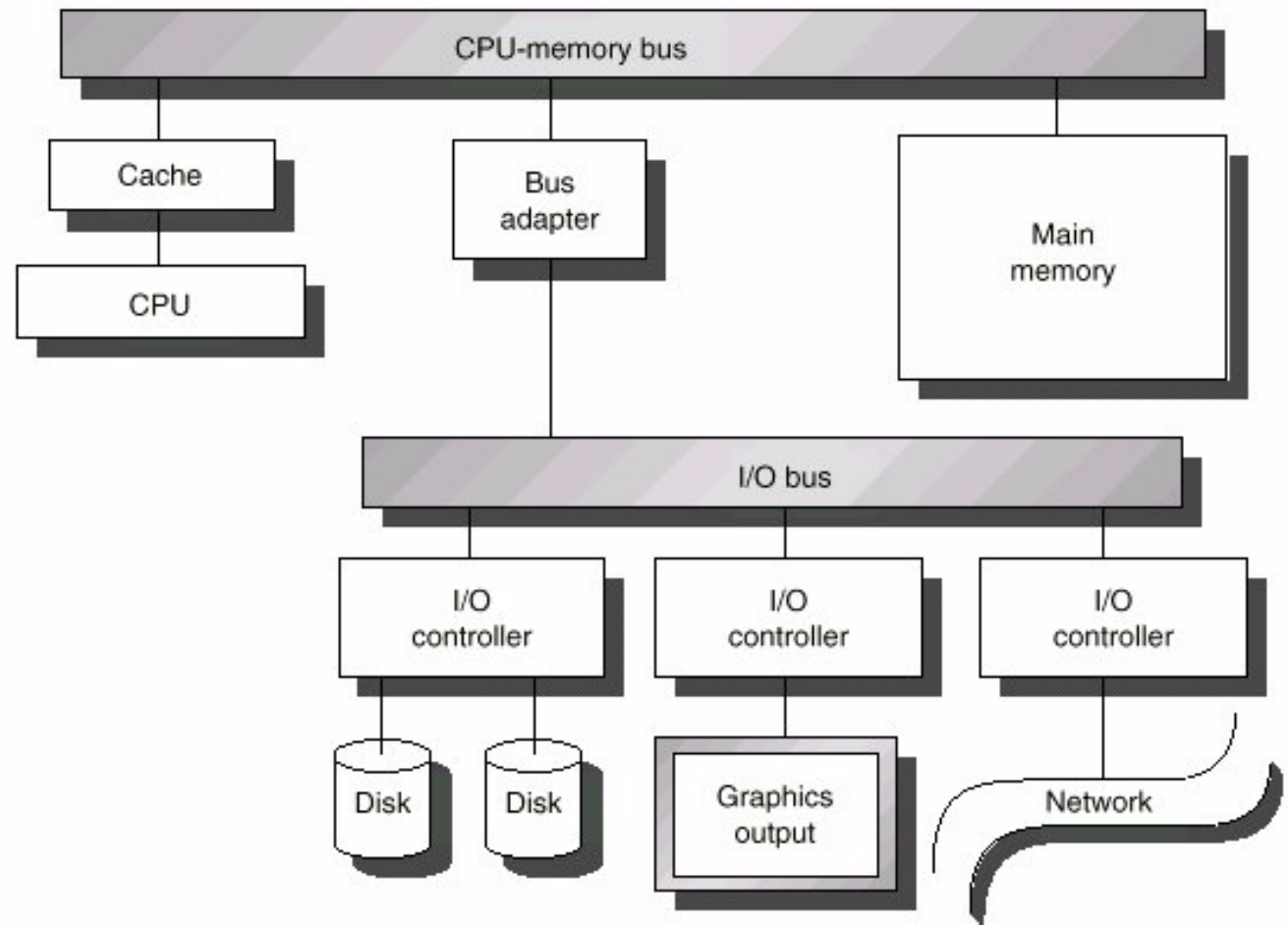
Le système informatique peut être divisé en quatre composants majeurs:

- **Matériel** - *fournit toutes les ressources informatiques*
CPU, mémoire, périphériques d'E/S (I/O)
- **Système d'exploitation** - *contrôle et coordonne l'utilisation du matériel entre les applications et les utilisateurs (police)*
- **Programmes d'application** - *définissent la manière dont les ressources système sont utilisées pour résoudre les problèmes informatiques des utilisateurs*
traitement de texte, compilateurs, navigateurs Web, systèmes de bases de données, jeux vidéo
- **Utilisateurs**
êtres humains, machines physiques ou virtuelles, autres ordinateurs

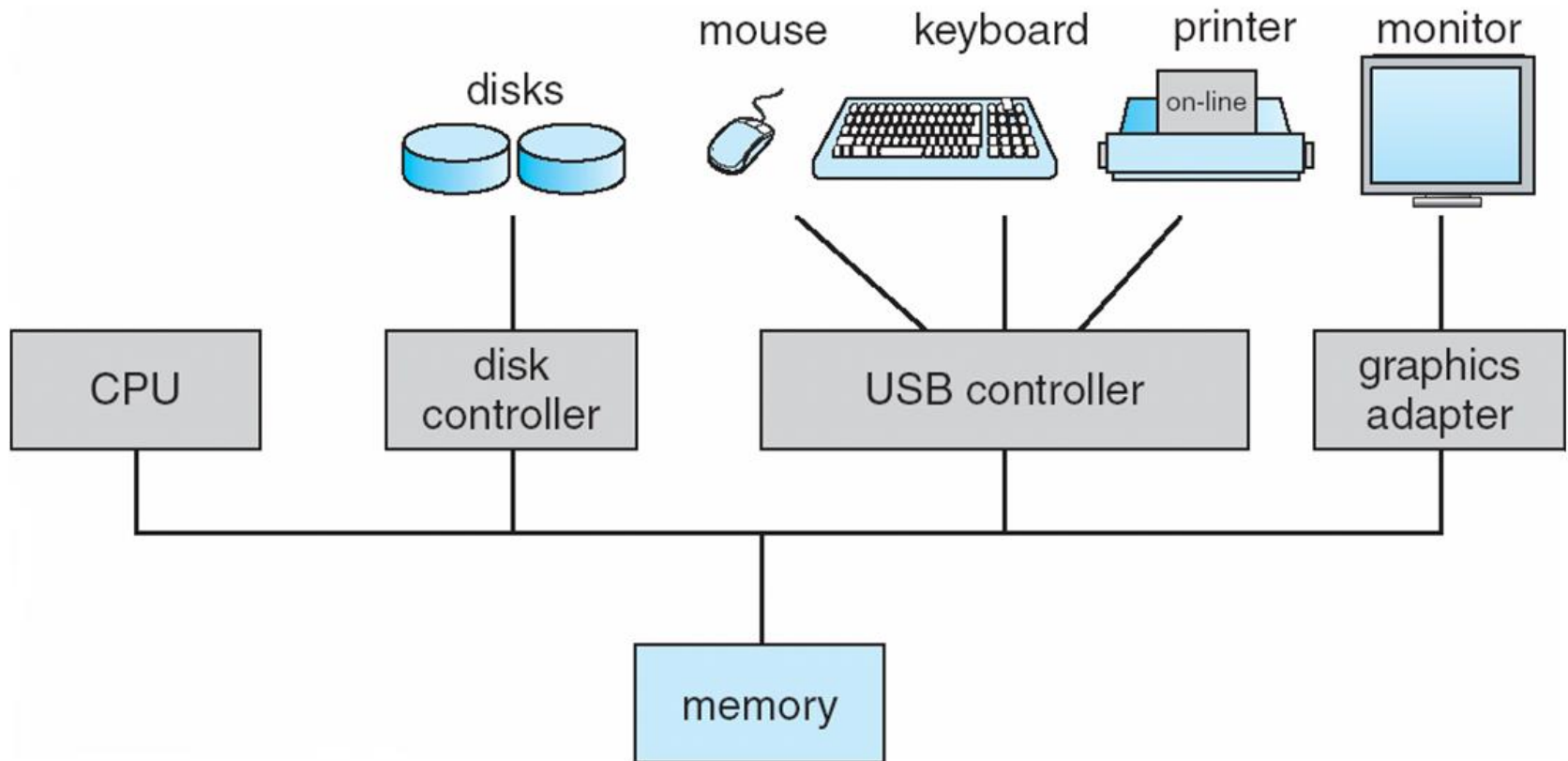
Computer System Architecture / *Architecture d'un système informatique*



Computer System Architecture / *Architecture d'un système informatique*

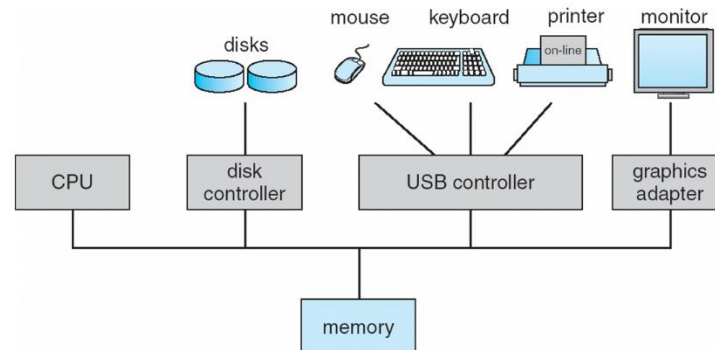


Computer System Architecture / *Architecture d'un système informatique*



Computer-system operation / *Fonctionnement du système informatique*

- One or multiple CPUs (or device controllers) that are interconnected through a communication bus providing access to a shared memory.
/ Un ou plusieurs processeurs (ou contrôleurs de périphériques) interconnectés via un bus de communication qui offre accès à une mémoire partagée.
- Concurrent execution of CPUs and devices are in a race for memory cycles
/ Exécution simultanée de processeurs et de périphériques sont en concurrence pour les cycles de mémoire.



- credits to / d'après A Silberschatz, P Galvin, G Gagne Operating System Concepts 9th Edition



Computer-system operation / *Fonctionnement du système informatique*

- I/O devices and the CPU can execute concurrently / *Un*
- Each device controller is in charge of a particular device type / *mémoire*.
- Each device controller has a local buffer / *mémoire*.
- CPU moves data from/to main memory to/from local buffers / *mémoire*.
- I/O is from the device to local buffer of controller / *mémoire*.
- Device controller informs CPU that it has finished its operation by causing an interrupt / *mémoire*.



How PCs boot / *Comment les PC démarrent*

- 1. Power on the supply to all components.
- 2. A quick power-on self-test (POST = program in the BIOS that checks the hardware). Some info are shown on the screen.
- 3. The BIOS access the first sector of the drive (the designated boot disk if multiple HDD are installed). The First sector = the first kilobytes of the disk.
- 4. The BIOS verifies that on the first sector there is a bootstrap loader (boot loader). Then loads the bootstrap into memory (RAM).
- 5. The BIOS hands over its work to the boot loader.
- 6. The bootstrap program (stored in ROM / EPROM and known as firmware) loads the operating system kernel and starts execution.
- 7. The boot loader finishes its task and turns control to the operating system.
- 8. PC IS READY.



How PCs boot / *Comment les PC démarrent*

- 1. Mettez tous les composants sous tension.
- 2. Un autotest rapide à la mise sous tension (POST = programme dans le BIOS qui vérifie le matériel). Certaines informations sont affichées à l'écran.
- 3. Le BIOS accède au premier secteur du lecteur (le disque de démarrage désigné si plusieurs disques durs sont installés). Le premier secteur = les premiers kilo-octets du disque.
- 4. Le BIOS vérifie qu'il existe un chargeur d'amorçage (chargeur de démarrage) sur le premier secteur. Puis charge le bootstrap en mémoire (RAM).
- 5. Le BIOS transmet son travail au chargeur de démarrage.



How PCs boot / *Comment les PC démarrent (cont)*

- 6. Le programme d'amorçage (stocké dans la ROM / EPROM et appelé microprogramme) charge le noyau du système d'exploitation et démarre son exécution.
- 7. Le chargeur de démarrage termine sa tâche et passe le contrôle au système d'exploitation.
- 8. Le PC EST PRÊT.



Storage Structure / *Structure du stockage*

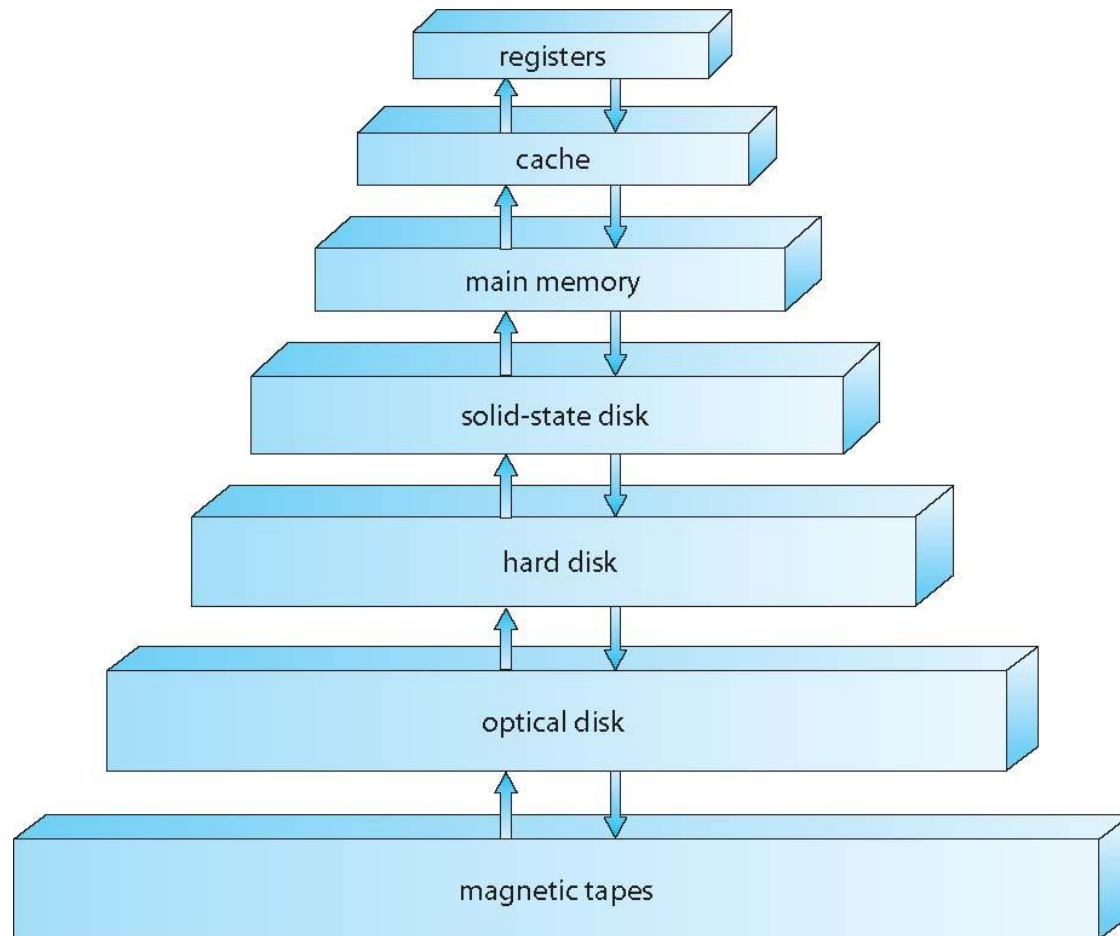
- Main memory – the only large storage media that the CPU can access directly (outside the CPU). It is volatile and has random access. / *Mémoire principale - le seul support de stockage volumineux auquel le processeur peut accéder directement (en dehors du processeur). Elle est volatile et a un accès aléatoire.*
- Secondary storage – extension of main memory that provides large nonvolatile storage capacity. / *Stockage secondaire - extension de la mémoire principale offrant une grande capacité de stockage non volatile.*
- Hard disks – rigid metal or glass platters covered with magnetic recording material. / *Disques durs - plateaux rigides en métal ou en verre recouverts d'un matériau d'enregistrement magnétique.*
- Solid-state disks – faster than hard disks, nonvolatile. / *Disques solides - plus rapides que les disques durs, non volatiles.*



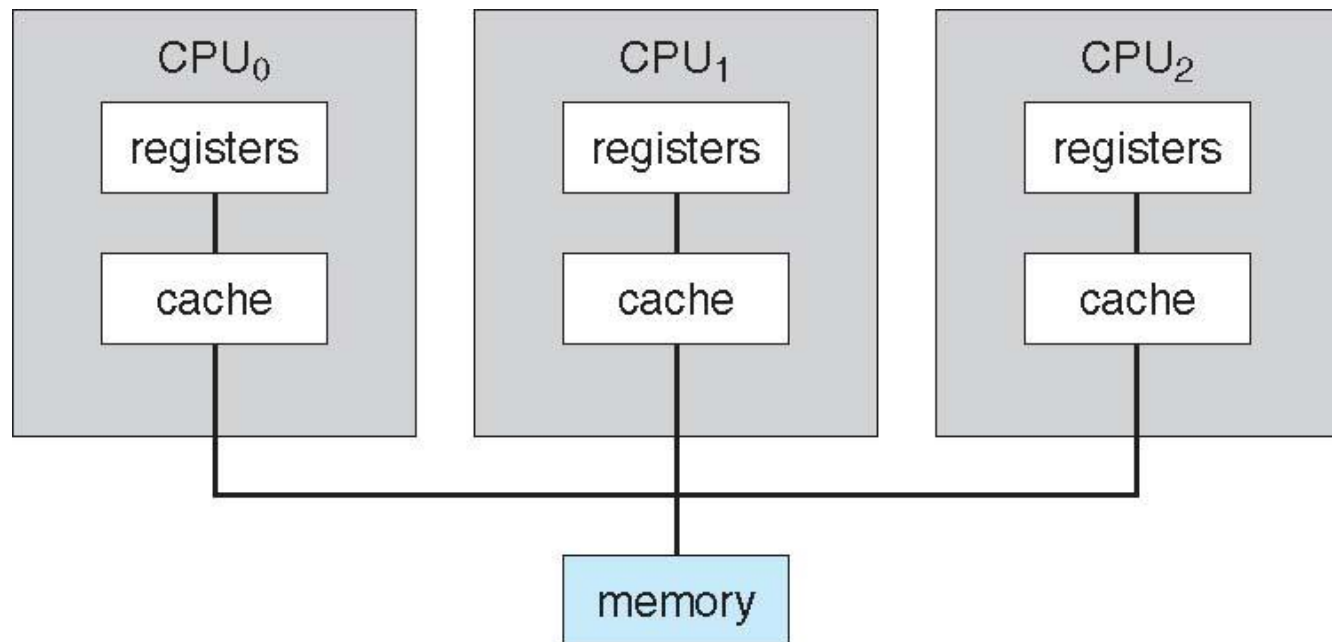
Storage Hierarchy / *Hiérarchie du stockage*

- Storage systems are organized in hierarchy (based on speed, cost, volatility). / *Les systèmes de stockage sont organisés en hiérarchie (rapidité, coût, volatilité).*
- **Caching = copying information into faster storage system; main memory can be viewed as a cache for secondary storage.** / ***Mise en cache = copie d'informations dans un système de stockage plus rapide; La mémoire principale peut être visualisée en tant que cache pour le stockage secondaire.***
- There is a software Device Driver for each device controller to manage all I/O and thus provides uniform interface between controller and kernel. / *Il existe un pilote de périphérique logiciel pour chaque contrôleur de périphérique afin de gérer toutes les E/S et fournit ainsi une interface uniforme entre le contrôleur et le noyau.*

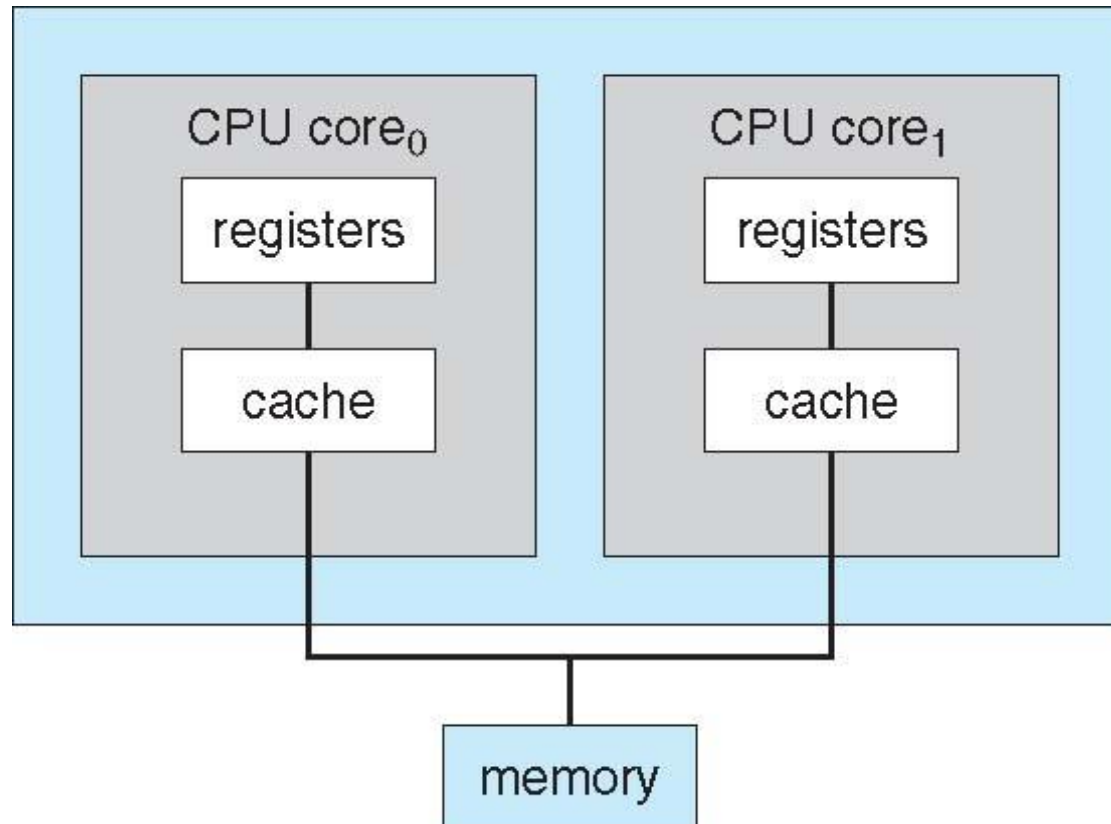
Storage Hierarchy / *Hiérarchie du stockage*



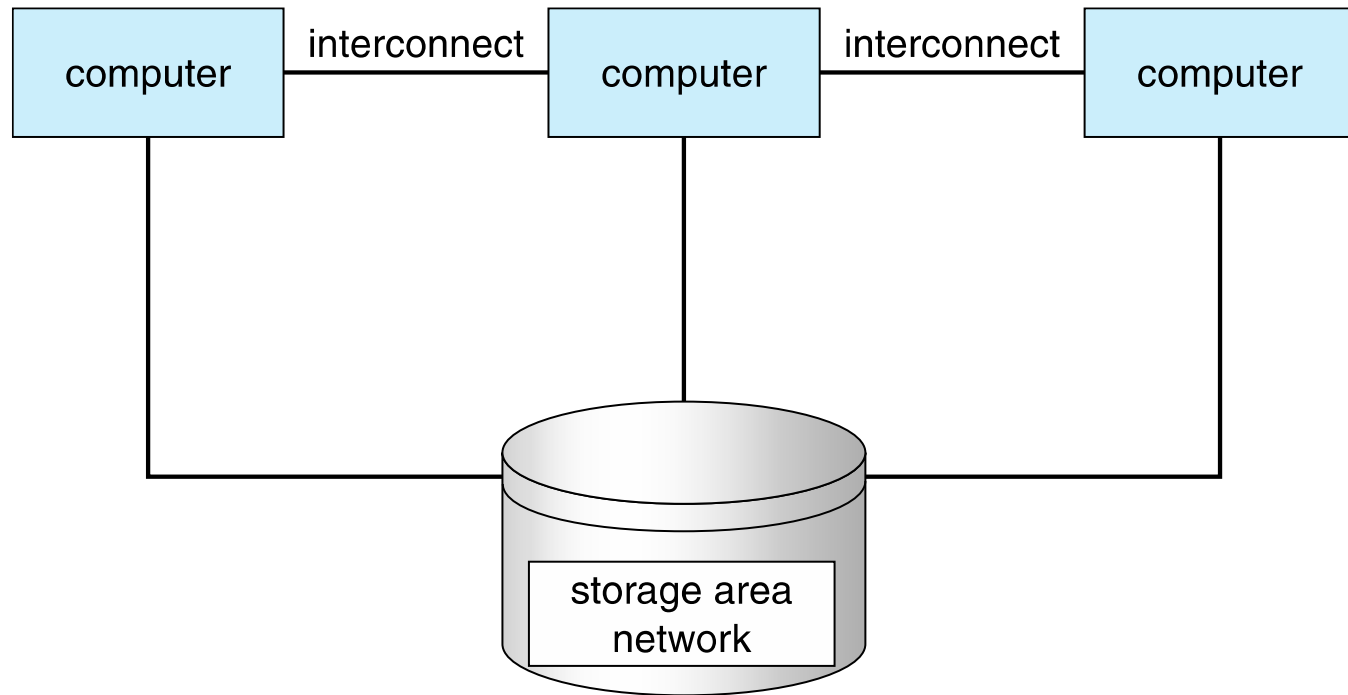
Symmetric Multiprocessing Architecture / *Architecture de multitraitement symétrique*



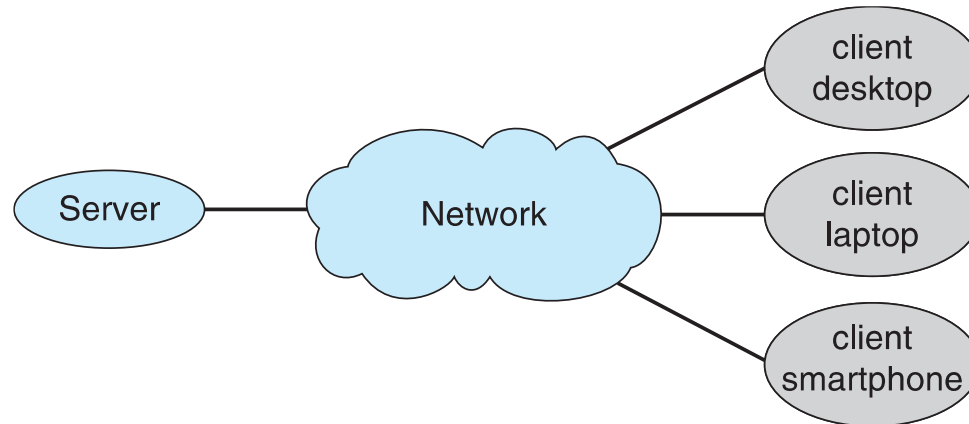
Dual-Core Design / *Conception à double cœur*



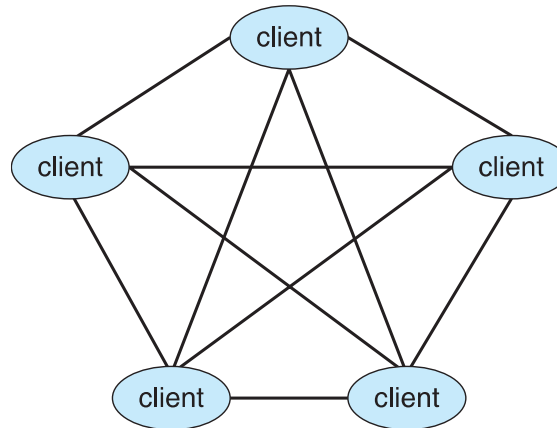
Clustered Systems / *Systèmes groupés*



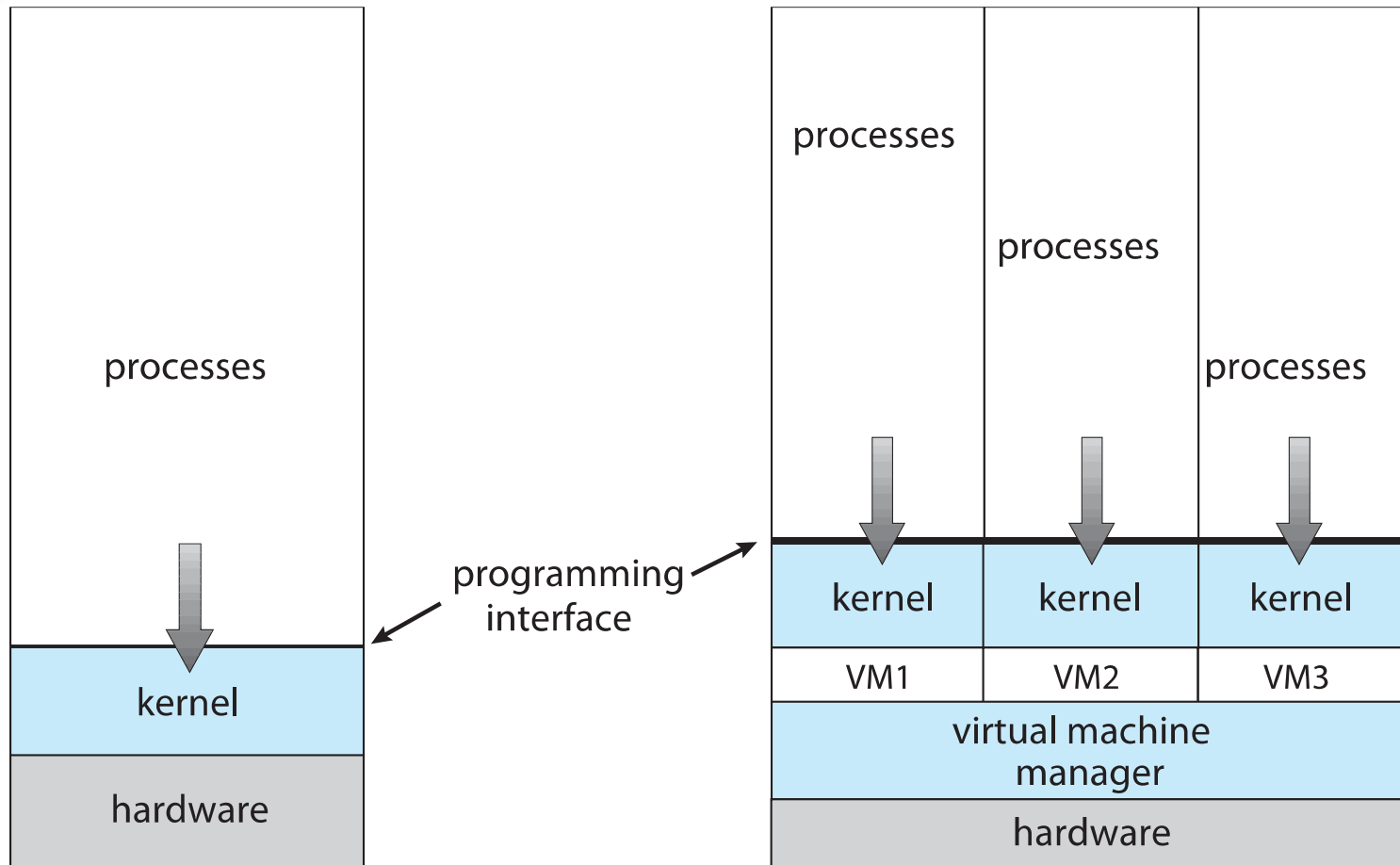
Computing Environments: Client-Server / *Environnements informatiques: client-serveur*



Computing Environments: Peer-to-Peer */ Environnements informatiques: Peer-to-Peer*



Computing Environments: Virtualization / *Environnements informatiques: virtualisation*



- credits to / d'après : A Silberschatz, P Galvin, G Gagne Operating System Concepts 9th Edition
(a) (b)