



---

TRƯỜNG ĐH CÔNG NGHỆ THÔNG TIN  
KHOA KỸ THUẬT MÁY TÍNH

# Hệ Điều Hành (Operating Systems)



# Hệ Điều Hành

---

Thời gian:

- Lý thuyết: 45 tiết
- Thực hành: 30 tiết

Điểm số:

- Điểm thi giữa kỳ: 30%
- Điểm thực hành: 20%
- Điểm thi cuối HK: 50%

- **Khoa Kỹ thuật máy tính**
- **GV: ThS. Hà Lê Hoài Trung**
- Email: [trunghlh@uit.edu.vn](mailto:trunghlh@uit.edu.vn)
- Site : <https://sites.google.com/site/trunghlhitu/>



# Hình thức thi

---

Thi giữa kỳ:

- Thi tự luận
- Đề đóng.
- Thời gian làm bài 60'.
- Nội dung thi từ chương 1 – chương 4.

Thi cuối kỳ:

- Thi tự luận.
- Đề đóng.
- Thời gian làm bài 90'.



# Điểm thưởng

---

- Mỗi mục thưởng tối đa 2 điểm: giữa kỳ, cuối kỳ.
- Giữa kỳ:
  - ✓ Làm bài tập về nhà.
  - ✓ Thuyết trình cộng điểm cuối kỳ - đề tài trên trang web.
  - ✓ Phát biểu trong lớp – 5 lần được cộng 1 điểm: giữa kỳ, cuối kỳ



# Nội dung môn học

---

- Chương 1: Tổng quan về hệ điều hành
- Chương 2: Cấu trúc Hệ điều hành
- Chương 3: Quản lý tiến trình (Processes)
- Chương 4: Định thời CPU
- Chương 5: Đồng bộ hóa tiến trình
- Chương 6: Tắc nghẽn (Deadlocks)
- Chương 7: Quản lý bộ nhớ
- Chương 8: Bộ nhớ ảo

## **Đọc thêm – tiểu luận:**

- Chương 9: Hệ thống quản lý tập tin
- Chương 10: Hệ thống quản lý nhập/xuất
- Chương 11: Bảo vệ và an toàn hệ thống



## Tài liệu tham khảo

---

1. Trần Hạnh Nhi, Lê Khắc Nhiên Ân. Giáo trình hệ điều hành. Trung tâm phát triển công nghệ thông tin-ĐHQG.HCM, 2005.
2. Nguyễn Phú Trường. Giáo trình hệ điều hành. ĐH Cần Thơ, 2005.
3. Silberschatz, Galvin, Gagne. Operating System Concepts. Sixth edition, John Wiley & Sons, 2003
4. Mark E. Russinovich and David A. Solomon, Microsoft Windows Internals, 4th Edition, Microsoft Press, 2004.



# Chương I: Tổng quan hệ điều hành



BOOT  
TO  
GECKO





# 1.1. Tổng quan

---

## Giới thiệu

- Định nghĩa hệ điều hành
- Cấu trúc hệ thống máy tính
- Các chức năng chính của hệ điều hành





# Định nghĩa

Hệ điều hành là gì?

- *Chương trình* trung gian giữa phần cứng máy tính và người sử dụng, có chức năng *điều khiển và phối hợp việc sử dụng phần cứng* và cung cấp các *dịch vụ cơ bản* cho các ứng dụng.

Mục tiêu

- Giúp người dùng dễ dàng sử dụng hệ thống.
- Quản lý và cấp phát tài nguyên hệ thống một cách hiệu quả.

*Người dùng*



Các ứng dụng

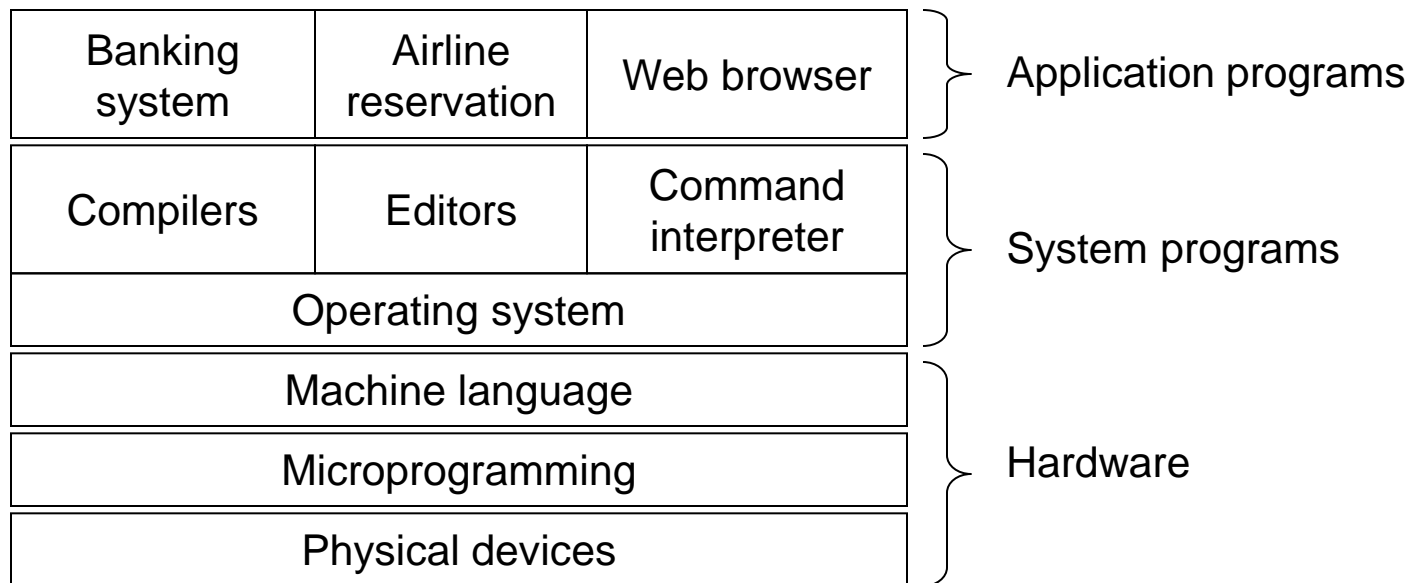
**Hệ Điều Hành**

Phần cứng



# Định nghĩa (tt)

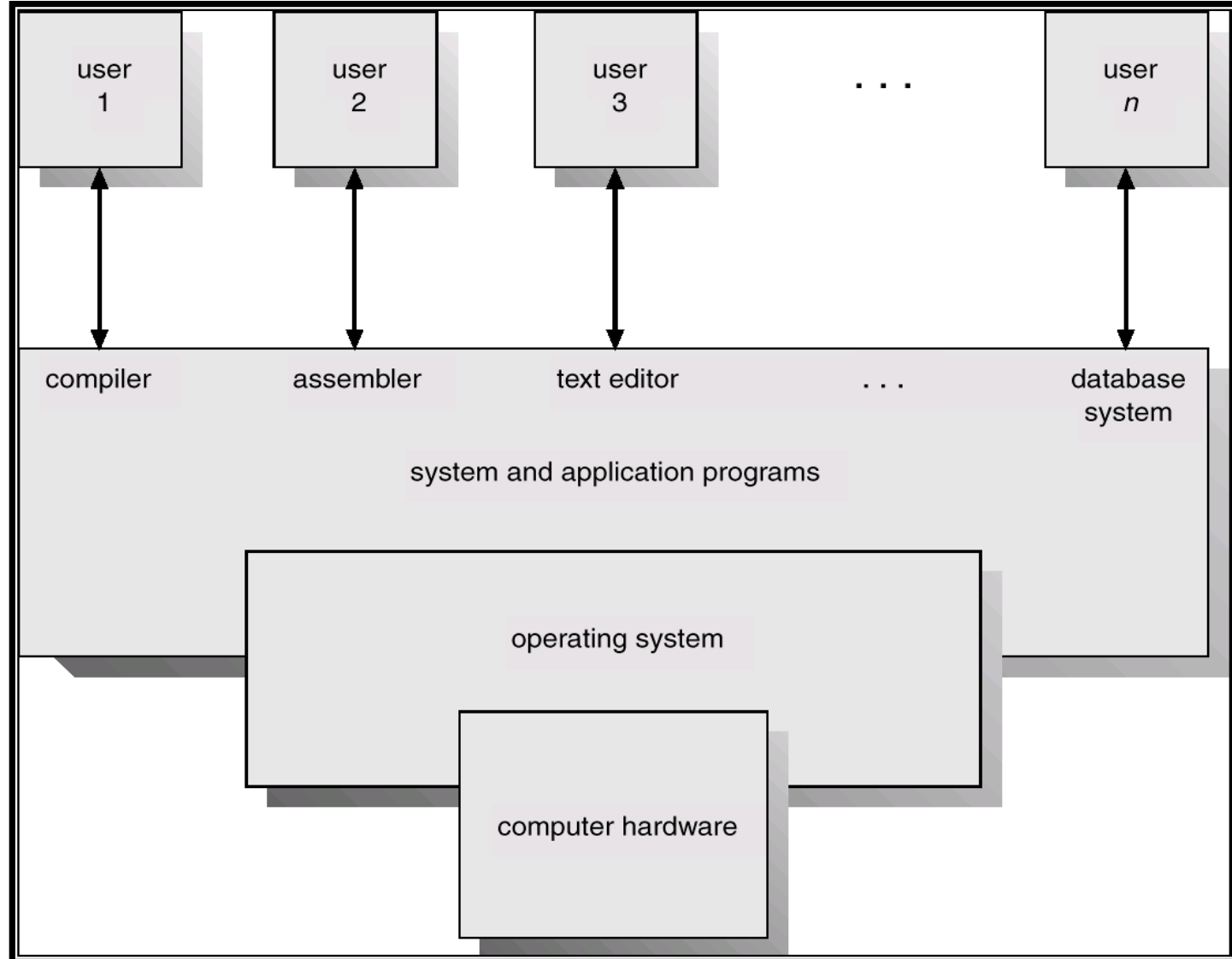
## System





# Các thành phần của hệ thống

User





# Các thành phần của hệ thống (tt)

---

## ❑ Phần cứng (hardware)

Bao gồm các tài nguyên cơ bản của máy tính như CPU, bộ nhớ, các thiết bị I/O,...

## ❑ Hệ điều hành (operating system)

Phân phối tài nguyên, điều khiển và phối hợp các hoạt động của các chương trình trong hệ thống.

## ❑ Chương trình ứng dụng (application programs)

Sử dụng tài nguyên hệ thống để giải quyết một vấn đề tính toán nào đó của người sử dụng, ví dụ: compilers, database systems, video games, business programs.

## ❑ Dữ liệu



# Các chức năng chính của OS

---

- ☐ Phân chia thời gian xử lý và định thời CPU
- ☐ Phối hợp và đồng bộ hoạt động giữa các processes (coordination & synchronization)
- ☐ Quản lý tài nguyên hệ thống (thiết bị I/O, bộ nhớ, file chứa dữ liệu,...)
- ☐ Thực hiện và kiểm soát access control, protection
- ☐ Duy trì sự nhất quán (integrity) của hệ thống, kiểm soát lỗi và phục hồi hệ thống khi có lỗi (error recovery)
- ☐ Cung cấp giao diện làm việc cho users

# Các dạng HĐH

- Same machine, different operating systems:
  - IBM PC: DOS, Linux, NeXTSTEP, Windows, SCO Unix
  - DEC VAX: VMS, Ultrix-32, 4.3 BSD UNIX
- Same OS, different machines: UNIX
  - PC (XENIX 286, APPLE A/UX)
  - CRAY-Y/MP (UNICOS - AT&T Sys V)
  - IBM 360/370 (Amdahl UNIX UTS/580, IBM UNIX AIX/ESA)
- Windows NT, XP, 2000, 2003
  - Intel i386 (i486 an NT 4.0), Alpha, PowerPC, MIPS, Itanium



## 1.2. PHÂN LOẠI HỆ ĐIỀU HÀNH

---

### **Dưới góc độ loại máy tính**

- ☉ Hệ điều hành dành cho máy MainFrame
- ☉ Hệ điều hành dành cho máy Server
- ☉ Hệ điều hành dành cho máy nhiều CPU
- ☉ Hệ điều hành dành cho máy tính cá nhân (PC)
- ☉ Hệ điều hành dành cho máy PDA (Embedded OS - hệ điều hành nhúng)
- ☉ Hệ điều hành dành cho máy chuyên biệt
- ☉ Hệ điều hành dành cho thẻ chip (SmartCard)



## 1.2. PHÂN LOẠI HỆ ĐIỀU HÀNH

---

**Dưới góc độ số chương trình được sử dụng cùng lúc**

- Hệ điều hành đơn nhiệm
- Hệ điều hành đa nhiệm

**Dưới góc độ người dùng (truy xuất tài nguyên cùng lúc)**

- Một người dùng
- Nhiều người dùng
  - Mạng ngang hàng
  - Mạng có máy chủ: LAN, WAN, ...





## 1.2. PHÂN LOẠI HỆ ĐIỀU HÀNH

---

### **Dưới góc độ hình thức xử lý**

- Hệ thống xử lý theo lô
- Hệ thống chia sẻ
- Hệ thống song song
- Hệ thống phân tán
- Hệ thống xử lý thời gian thực



## 1.2. PHÂN LOẠI HỆ ĐIỀU HÀNH

### HỆ THỐNG XỬ LÝ ĐƠN CHƯƠNG

#### ❖ Đơn chương

- Tác vụ được thi hành tuần tự.
- Bộ giám sát thường trực,
- CPU và các thao tác nhập xuất,
- Xử lý offline,
- Đồng bộ hóa các thao tác bên ngoài - Spooling (Simultaneous Peripheral Operation On Line)

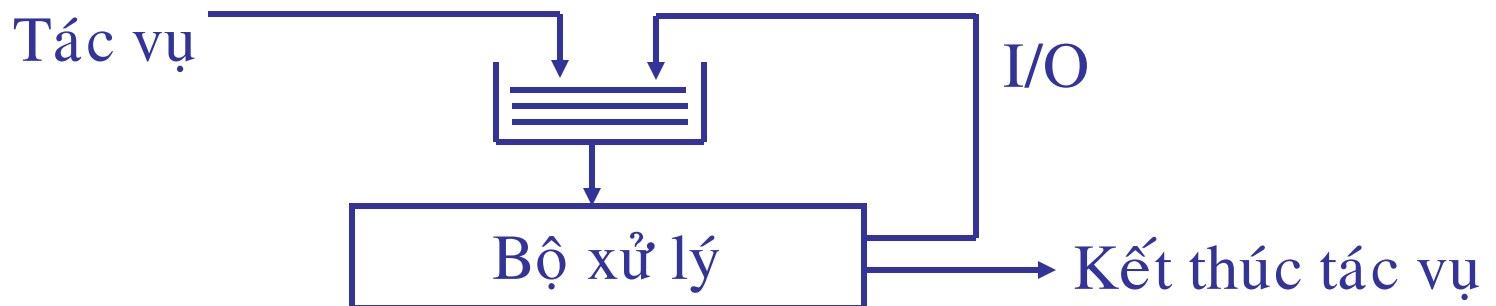




## 1.2. PHÂN LOẠI HỆ ĐIỀU HÀNH

### HỆ THỐNG XỬ LÝ ĐA CHƯƠNG

- ❖ Nhiều tác vụ sẵn sàng thi hành cùng một thời điểm.
- ❖ Khi một tác vụ thực hiện I/O, bắt đầu tác vụ khác.
- ❖ Bộ xử lý và thiết bị thi hành toàn thời gian.

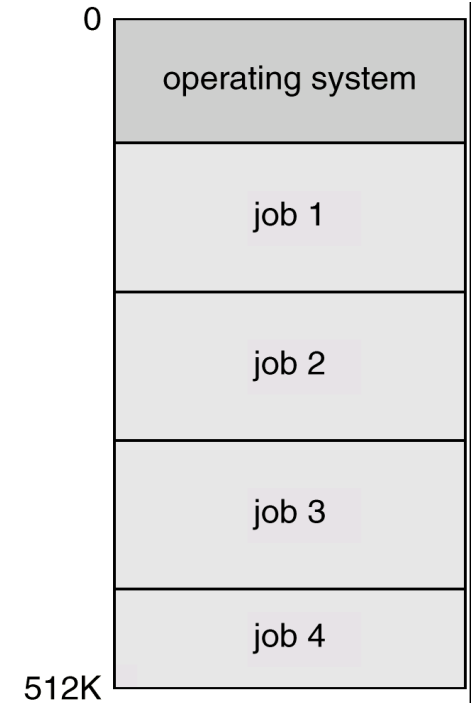




## 1.2. PHÂN LOẠI HỆ ĐIỀU HÀNH

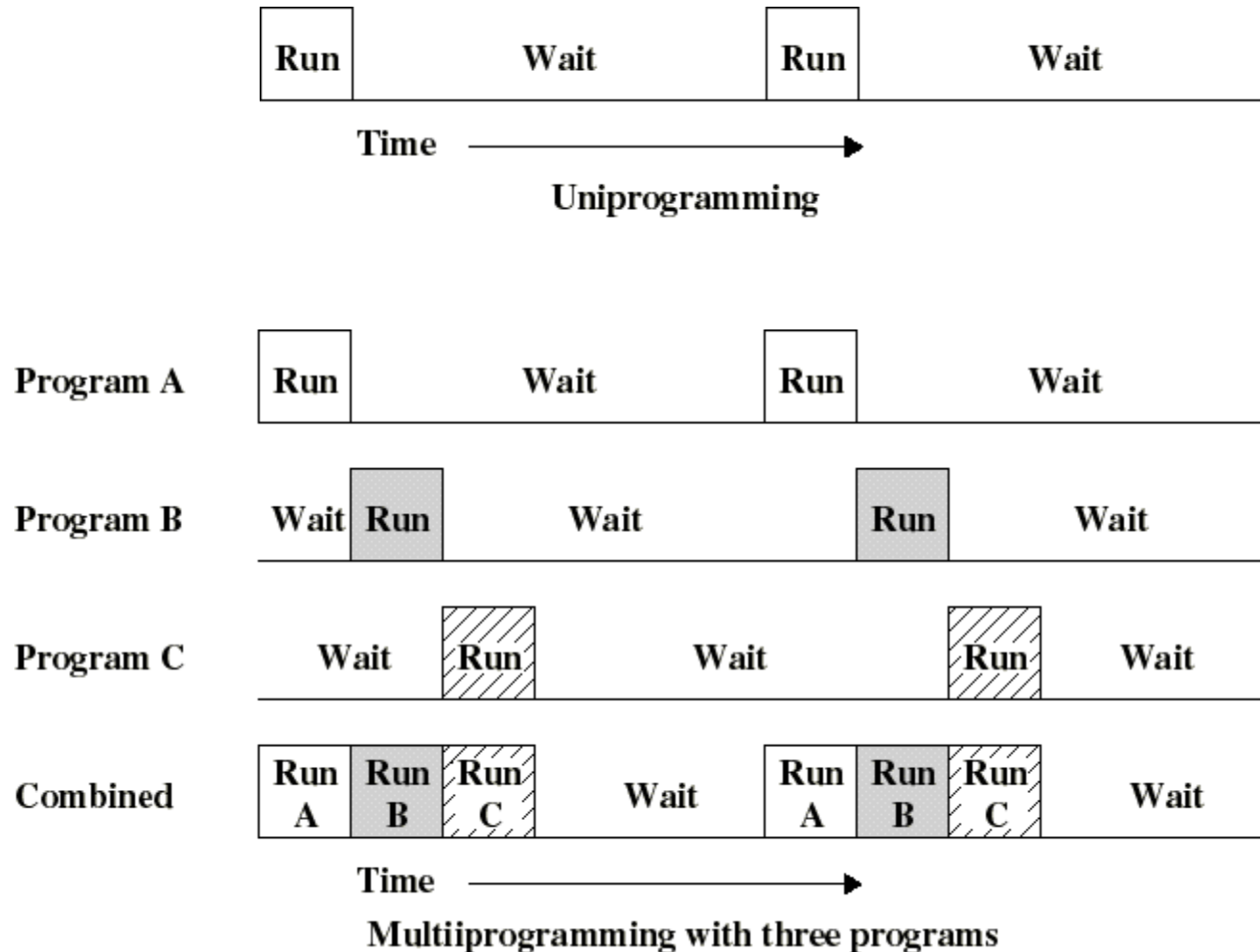
### *Multiprogrammed systems*

- Nhiều công việc được nạp đồng thời vào bộ nhớ chính
- Khi một tiến trình thực hiện I/O, một tiến trình khác được thực thi
- Tận dụng được thời gian rảnh, tăng *hiệu suất sử dụng* CPU (CPU utilization)
- Yêu cầu đối với hệ điều hành
  - ✓ Định thời công việc (job scheduling): chọn job trong job pool trên đĩa và nạp nó vào bộ nhớ để thực thi.
  - ✓ Quản lý bộ nhớ (memory management)
  - ✓ Định thời CPU (CPU scheduling)
  - ✓ Cấp phát tài nguyên (đĩa, máy in,...)
  - ✓ Bảo vệ





## 1.2. PHÂN LOẠI HỆ ĐIỀU HÀNH

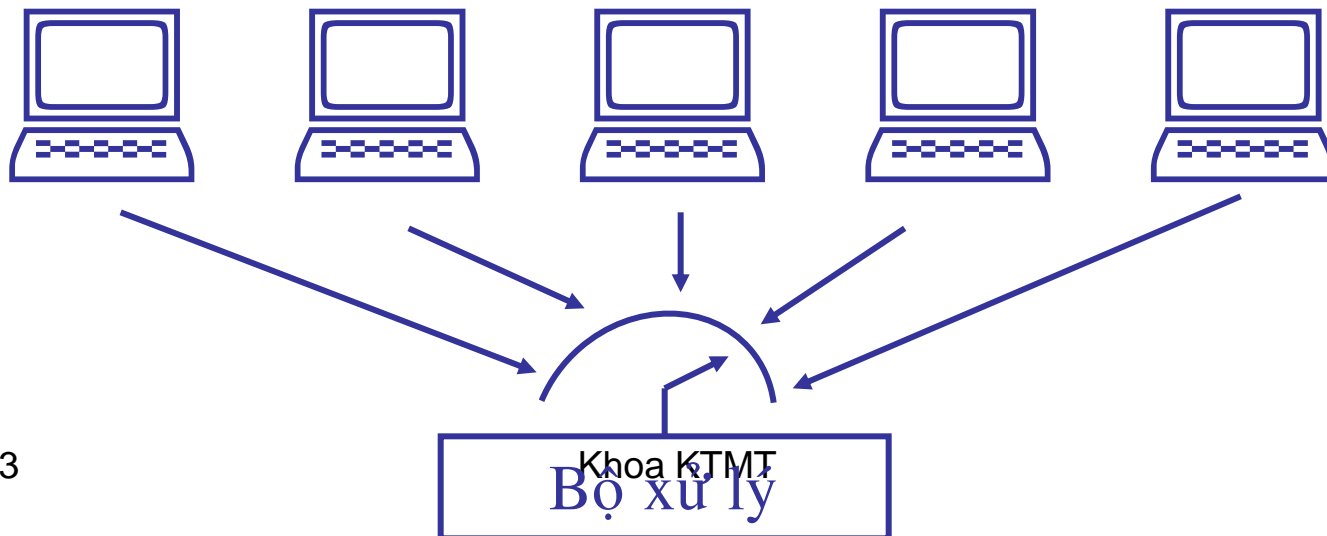




## 1.2. PHÂN LOẠI HỆ ĐIỀU HÀNH

### HỆ THỐNG CHIA XỬ THỜI GIAN

- ❖ Hệ thống đa nhiệm (multitasking).
- ❖ Lập lịch CPU.
- ❖ Thời gian chuyển đổi giữa các tác vụ rất ngắn.





# HỆ THỐNG CHIA XỬ THỜI GIAN

## *Time-sharing systems*

- Multiprogrammed systems không cung cấp khả năng tương tác hiệu quả với users
- CPU luân phiên thực thi giữa các công việc

Mỗi công việc được chia một phần nhỏ thời gian CPU (*time slice, quantum time*)

Cung cấp tương tác giữa user và hệ thống với *thời gian đáp ứng* (response time) nhỏ (1 s)

- Một công việc chỉ được chiếm CPU khi nó nằm trong bộ nhớ chính.
- Khi cần thiết, một công việc nào đó có thể được chuyển từ bộ nhớ chính ra thiết bị lưu trữ (swapping), nhường bộ nhớ chính cho công việc khác.



# HỆ THỐNG CHIA XỬ THỜI GIAN

---

Yêu cầu đối với OS trong hệ thống time-sharing

- Định thời công việc (job scheduling)
- Quản lý bộ nhớ (memory management)

Virtual memory

- Quản lý các quá trình (process management)
  - Định thời CPU
  - Đồng bộ các quá trình (synchronization)
  - Giao tiếp giữa các quá trình (process communication)
  - Tránh deadlock
- Quản lý hệ thống file, hệ thống lưu trữ
- Cấp phát hợp lý các tài nguyên
- Bảo vệ (protection)

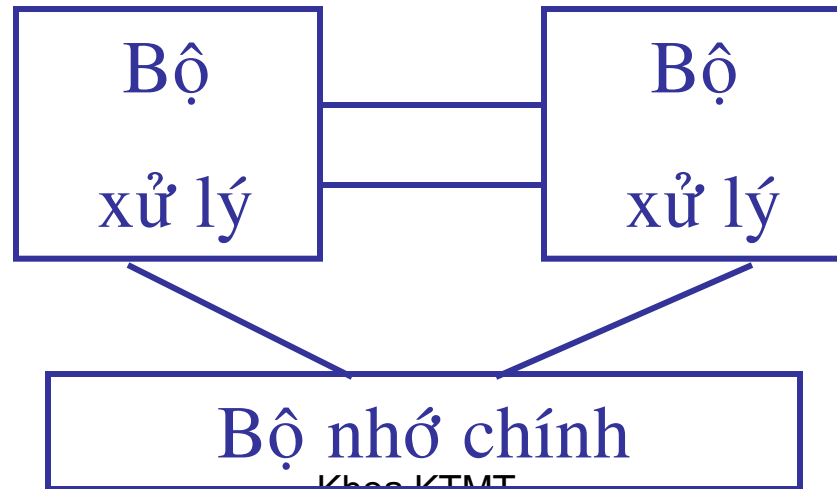




## 1.2. PHÂN LOẠI HỆ ĐIỀU HÀNH

### HỆ THỐNG ĐA XỬ LÝ

- ❖ Hai hoặc nhiều bộ xử lý cùng chia sẻ một bộ nhớ.
- ❖ Master/Slave : một bộ xử lý chính kiểm soát một số bộ xử lý I/O





# HỆ THỐNG ĐA XỬ LÝ

*Hệ thống song song* (parallel, multiprocessor, hay tightly-coupled system)

- Nhiều CPU
- Chia sẻ computer bus, clock
- Ưu điểm

*Năng xuất hệ thống (System throughput)*: càng nhiều processor thì càng nhanh xong công việc

Multiprocessor system ít tốn kém hơn multiple single-processor system: vì có thể dùng chung tài nguyên (đĩa,...)

*Độ tin cậy*: khi một processor hỏng thì công việc của nó được chia sẻ giữa các processor còn lại



# HỆ THỐNG ĐA XỬ LÝ

Phân loại hệ thống song song

– *Đa xử lý đối xứng* (symmetric multiprocessor - SMP)

Mỗi processor vận hành một identical copy của hệ điều hành

Các copy giao tiếp với nhau khi cần

(Windows NT, Solaris 5.0, Digital UNIX, OS/2, Linux)

– *Đa xử lý bất đối xứng* (asymmetric multiprocessor)

Mỗi processor thực thi một công việc khác nhau

Master processor định thời và phân công việc cho các slave processors

(SunOS 4.0)

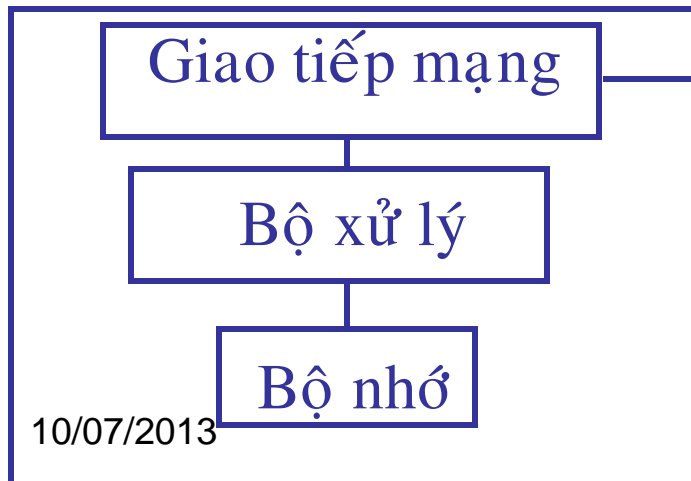


## 1.2. PHÂN LOẠI HỆ ĐIỀU HÀNH

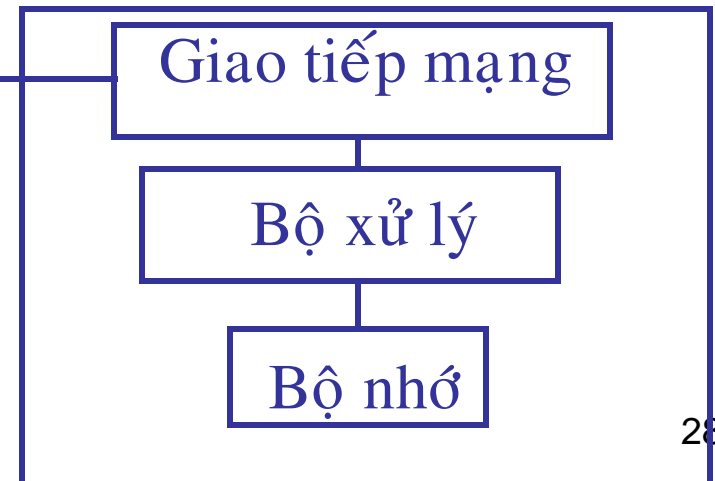
### HỆ THỐNG PHÂN TÁN

- ❖ Nhiều máy tính liên kết với nhau bằng đường truyền thông đặc biệt.
- ❖ Tương tự hệ thống đa xử lý nhưng không chia sẻ bộ nhớ.

Hệ thống máy tính 1



Hệ thống máy tính 2



Mạng



# HỆ THỐNG PHÂN TÁN

*Hệ thống phân tán* (distributed system, loosely-coupled system)

- Mỗi processor có bộ nhớ riêng, các processor giao tiếp qua các kênh nối như mạng, bus tốc độ cao
- Người dùng chỉ thấy một hệ thống đơn nhất
- Ưu điểm
  - Chia sẻ tài nguyên (resource sharing)
  - Chia sẻ sức mạnh tính toán (computational sharing)
  - Độ tin cậy cao (high reliability)
  - *Độ sẵn sàng* cao (high availability): các dịch vụ của hệ thống được cung cấp liên tục cho dù một thành phần hardware trở nên hỏng



# HỆ THỐNG PHÂN TÁN

---

## Hệ thống phân tán (tt)

Các mô hình hệ thống phân tán

- *Client-server*

- Server: cung cấp dịch vụ
- Client: có thể sử dụng dịch vụ của server

- *Peer-to-peer* (P2P)

- Các *peer* (máy tính trong hệ thống) đều ngang hàng nhau
- Không có cơ sở dữ liệu tập trung
- Các peer là tự trị
- Vd: Gnutella



# *Hệ thống thời gian thực* (real-time system)

## *Hệ thống thời gian thực* (real-time system)

- Sử dụng trong các thiết bị chuyên dụng như điều khiển các thử nghiệm khoa học, điều khiển trong y khoa, dây chuyền công nghiệp, thiết bị gia dụng, quân sự
- Ràng buộc về thời gian: hard và soft real-time

### Phân loại

#### – *Hard real-time*

Hạn chế (hoặc không có) bộ nhớ phụ, tất cả dữ liệu nằm trong bộ nhớ chính (RAM hoặc ROM)

Yêu cầu về thời gian đáp ứng/xử lý rất nghiêm ngặt, thường sử dụng trong điều khiển công nghiệp, robotics,...

#### – *Soft real-time*

Thường được dùng trong lĩnh vực multimedia, virtual reality với yêu cầu mềm dẻo hơn về thời gian đáp ứng



# *Thiết bị cầm tay* (handheld system)

---

## *Thiết bị cầm tay* (handheld system)

- Personal digital assistant (PDA): Palm, Pocket-PC
- Điện thoại di động (cellular phones)
- Đặc trưng

Bộ nhớ nhỏ (512 KB – 128 MB)

Tốc độ processor thấp (để ít tốn pin)

Màn hình hiển thị có kích thước nhỏ và độ phân giải thấp.

Có thể dùng các công nghệ kết nối như IrDA, Bluetooth, wireless





## 1.3. LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN CỦA HỆ ĐIỀU HÀNH

---

### ❖ Thế hệ 1 (1945 - 1955)

- Thiết kế, xây dựng, lập trình, thao tác: đều do 1 nhóm người
- Lưu trên phiếu đục lỗ

### ❖ Thế hệ 2 (1955 - 1965)

- Xuất hiện sự phân công công việc
- Hệ thống xử lý theo lô ra đời, lưu trên băng từ
- Hoạt động dưới sự điều khiển đặc biệt của 1 chương trình

### ❖ Thế hệ 3 (1965 - 1980)

- Ra đời hệ điều hành, khái niệm đa chương
- HĐH chia sẻ thời gian như CTSS của MIT
- MULTICS, UNIX



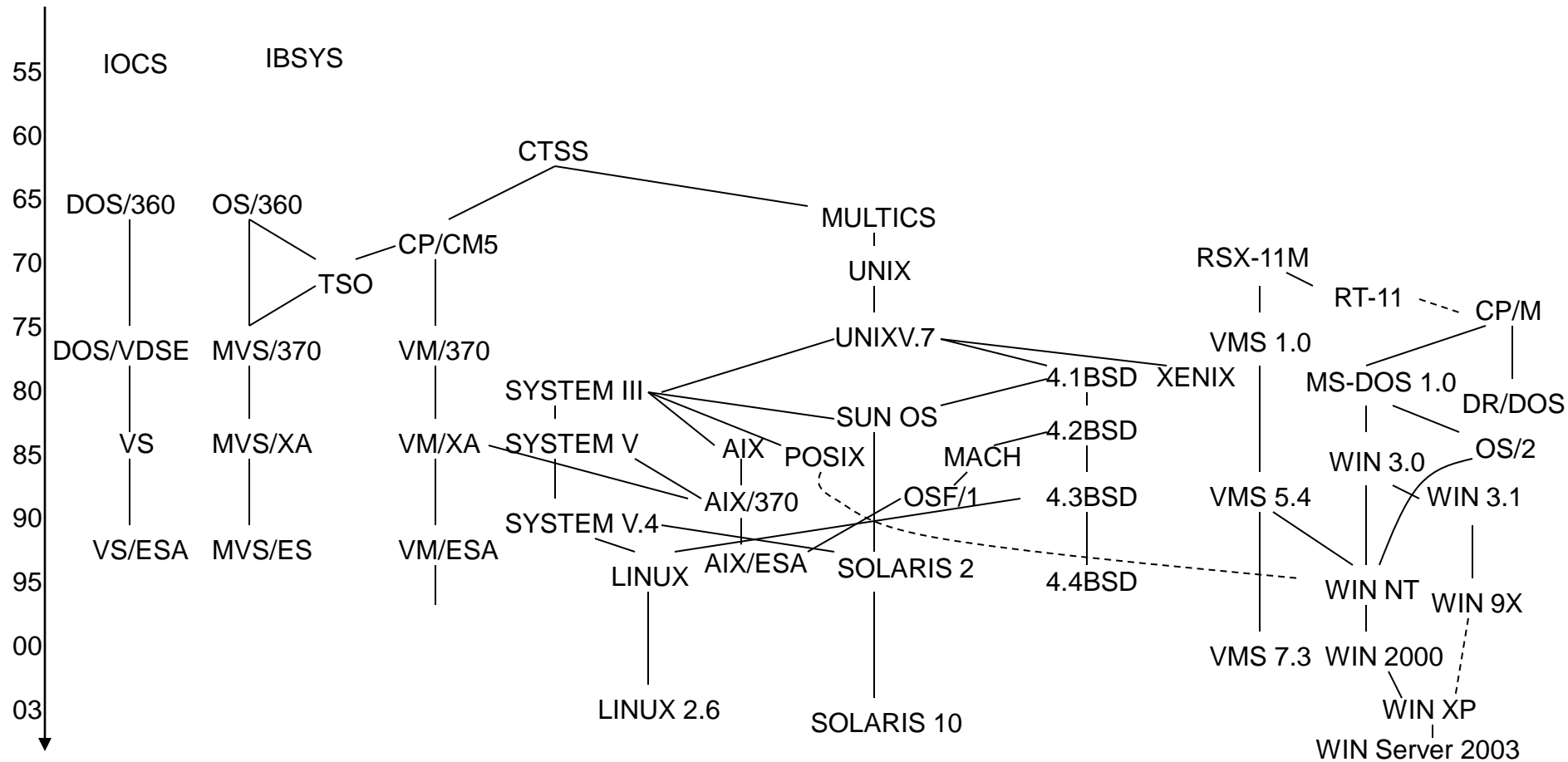
## 1.3. LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN CỦA HỆ ĐIỀU HÀNH

---

### ❖ Thế hệ 4 (1980 - )

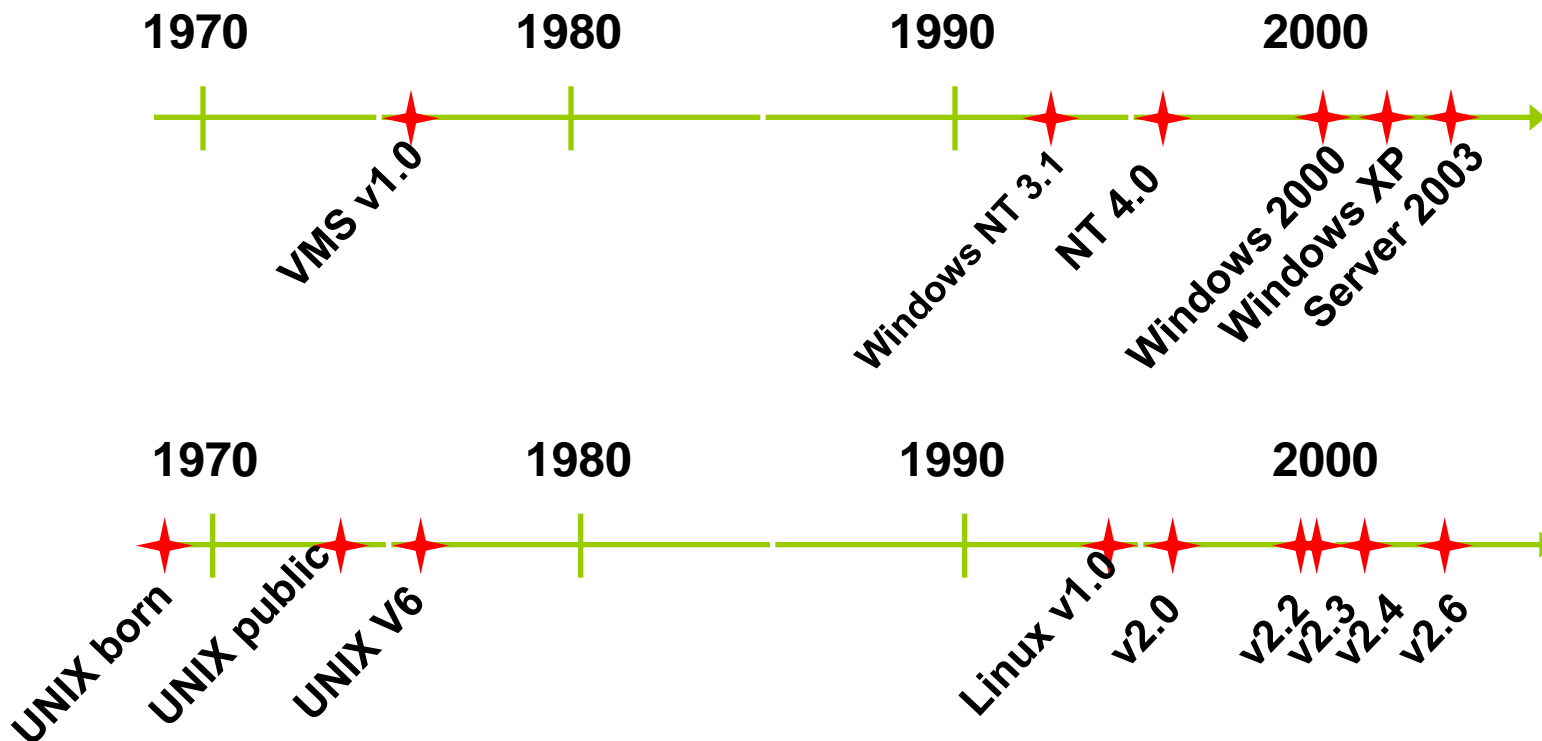
- Ra đời máy tính cá nhân, IBM PC
- HĐH MS-DOS, MacOS (Apple Macintosh), MS Windows, OS/1
- Linux, QNX, HĐH mạng,...

# Operating Systems Evolution



# Windows And Linux Evolution

- Windows and Linux kernels are based on foundations developed in the mid-1970s



(see <http://www.levenez.com> for diagrams showing history of Windows & Unix)

# Tổng kết

- Định nghĩa HĐH
- Các chức năng của HĐH

# Tổng kết

⊙ MainFrame

⊙ Server

⊙ CPU

⊙ Máy tính cá nhân (PC)

⊙ PDA (Embedded OS - hệ điều hành nhúng)

⊙ Hệ điều hành dành cho máy chuyên biệt

⊙ Hệ điều hành dành cho thẻ chip (SmartCard)

# Tổng kết

- Hệ thống xử lý theo lô
- Hệ thống chia sẻ
- Hệ thống song song
- Hệ thống phân tán
- Hệ thống xử lý thời gian thực