

Nhập môn CNTT

Tổng quan về hệ điều hành



KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN

Nội dung

- ☐ Giới thiệu
- ☐ Các thành phần chính
- ☐ Phân loại theo hình thức xử lý
- ☐ Sơ lược lịch sử phát triển
- ☐ Hệ thống tập tin

NMCNTT – Tổng quan về hệ điều hành

GIỚI THIỆU



Khái niệm

Ứng dụng (người dùng)

Hệ điều hành

Phần cứng

- ☐ Một lớp phần mềm ở giữa phần cứng và các chương trình ứng dụng/người dùng, nó cung cấp một giao diện máy ảo (*virtual machine*): dễ dàng và an toàn
- ☐ Một bộ quản lý tài nguyên (*resource manager*) cho phép các chương trình/người dùng chia sẻ tài nguyên phần cứng: công bằng và hiệu quả
- ☐ Một tập các tiện ích để đơn giản hóa việc phát triển ứng dụng

Lợi ích của hệ điều hành

□ Đối với người lập trình

□ Dễ dàng hơn trong việc lập trình

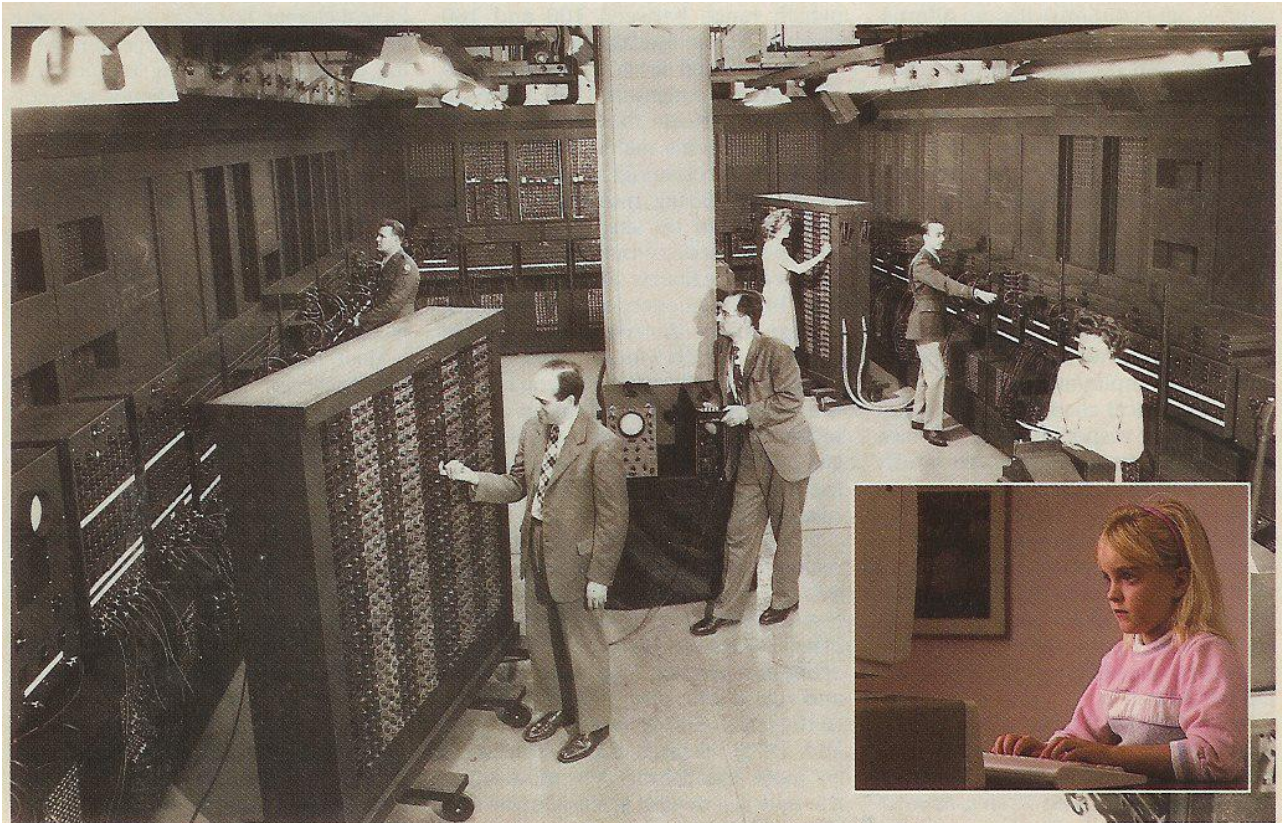
- Chỉ thấy mức trừu tượng cao, không cần phải biết chi tiết phần cứng.
- Vd: tập tin chứ không phải các blocks trên ổ cứng.

□ Tính tương thích

Lợi ích của hệ điều hành

- Đối với người sử dụng máy tính
 - Dễ dàng sử dụng máy tính
 - Bạn có thể hình dung việc sử dụng máy tính không cần hệ điều hành?
 - An toàn
 - HĐH bảo vệ chương trình giữa các chương trình khác nhau.
 - HĐH bảo vệ người dùng giữa các người dùng khác nhau.

52 năm và 12 năm trước

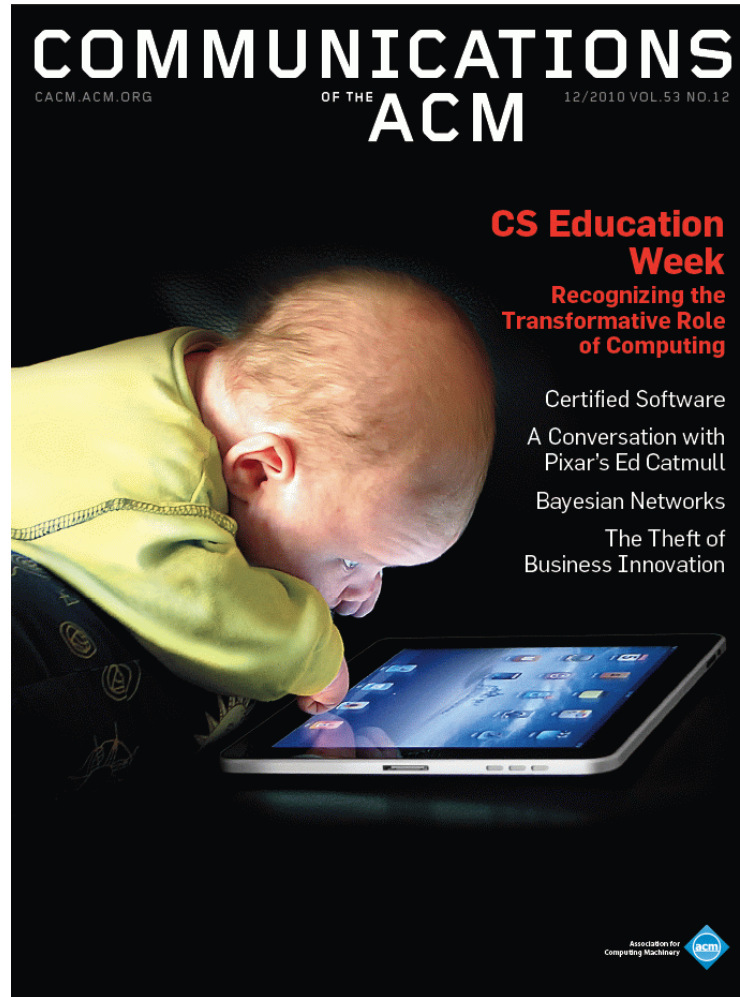


TRAINING necessary to operate a computer has been drastically reduced as a result of advances in both hardware and software. Only highly trained operators could run the first

computers, which were developed some 40 years ago. Today's personal computers (which surpass those first machines in both memory and computing power) can be operated by a child.

58 SCIENTIFIC AMERICAN May 1989

Ngày nay

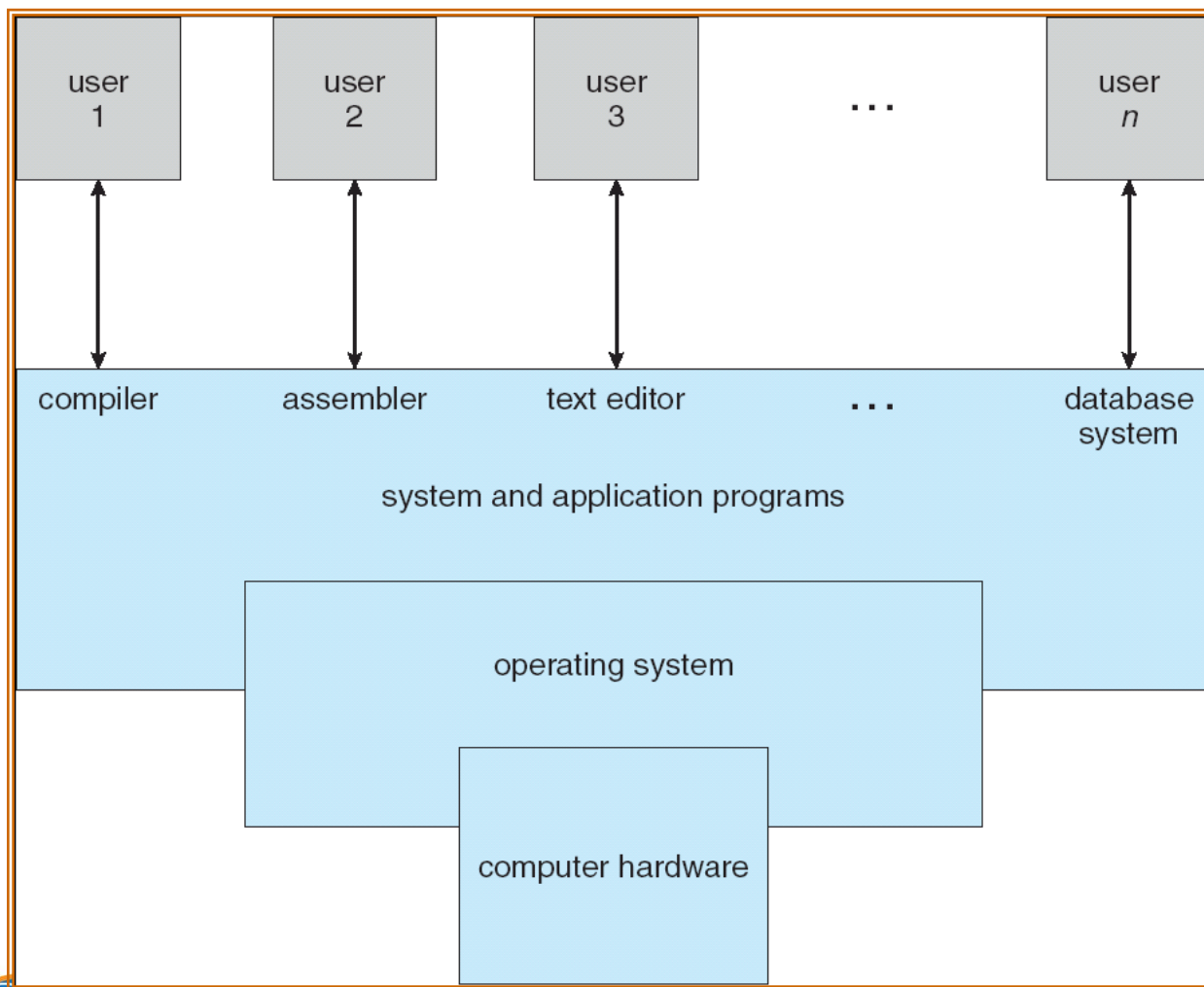


NMCNTT – Tổng quan về hệ điều hành

CÁC THÀNH PHẦN CHÍNH



Tổng quát hóa các thành phần của hệ thống



NMCNTT – Tổng quan về hệ điều hành

PHÂN LOẠI THEO HÌNH THỨC XỬ LÝ



Phân loại theo hình thức xử lý

- ☐ Hệ thống xử lý theo lô (batch system)
- ☐ Hệ thống đa chương (multiprogramming system)
- ☐ Hệ thống chia sẻ thời gian (time-sharing system)
- ☐ Hệ thống song song (parallel system)
- ☐ Hệ thống phân tán (distributed system)
- ☐ Hệ thống thời gian thực (real-time system)

Phân loại theo hình thức xử lý

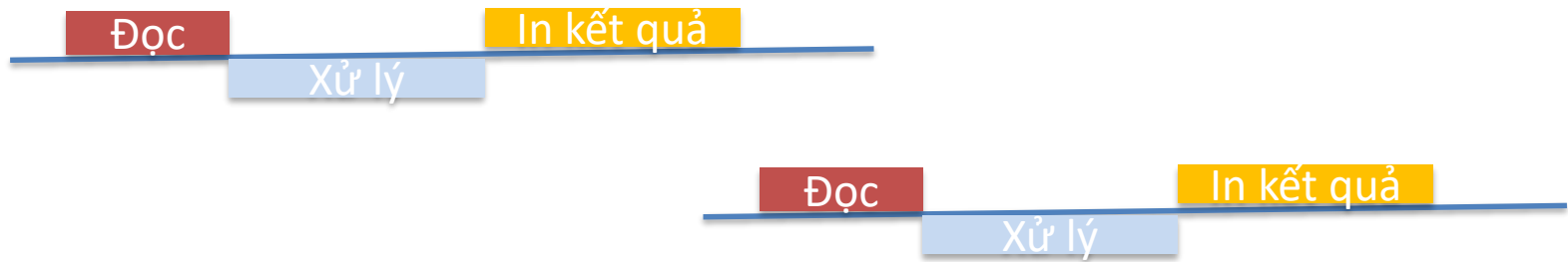
- Trong thời kì đầu, chúng ta thật ra không có hệ điều hành
 - ▣ Các chương trình nhị phân được nạp sử dụng bộ chuyển
 - ▣ Giao diện là những đèn nhấp nháy

Hệ thống xử lý theo lô (batch system)

- Một chương trình bao gồm 3 tác vụ:
 - Đọc thông tin đầu vào
 - Xử lý
 - Xuất kết quả
- Hệ điều hành xử lý theo lô sẽ hoàn tất từng chương trình một theo thứ tự

Hệ thống xử lý theo lô

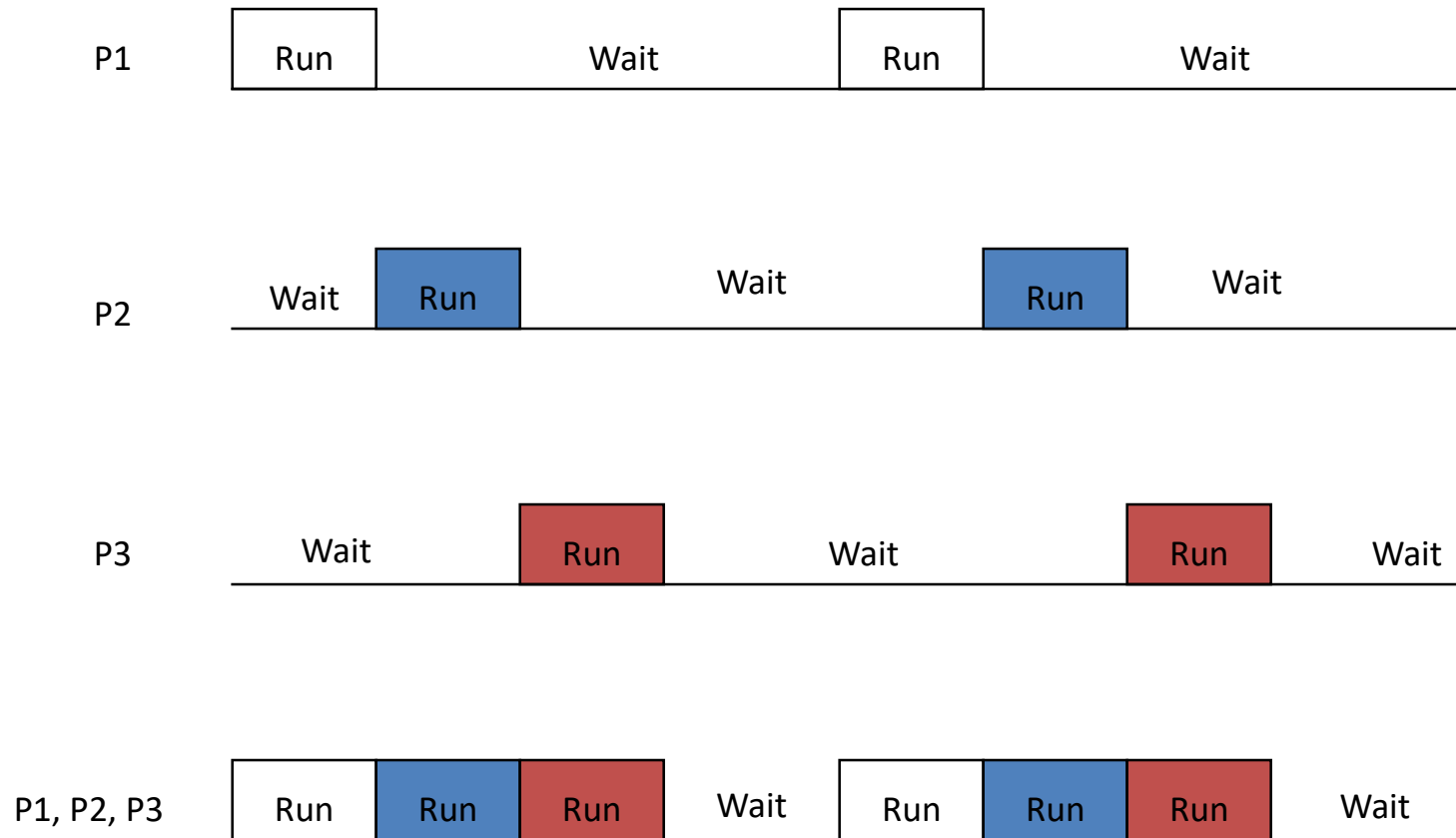
☐ Minh họa



Hệ thống đa chương (multiprogramming system)

- Một chương trình sẽ chuyển đổi giữa hai trạng thái:
 - Chờ người dùng nhập liệu.
 - Xử lý tính toán bởi CPU.
- Khi một chương trình đang chờ người dùng nhập liệu thì máy tính có thể cho phép chương trình khác thực thi CPU. Như vậy có thể tận dụng tối đa năng lực của CPU.

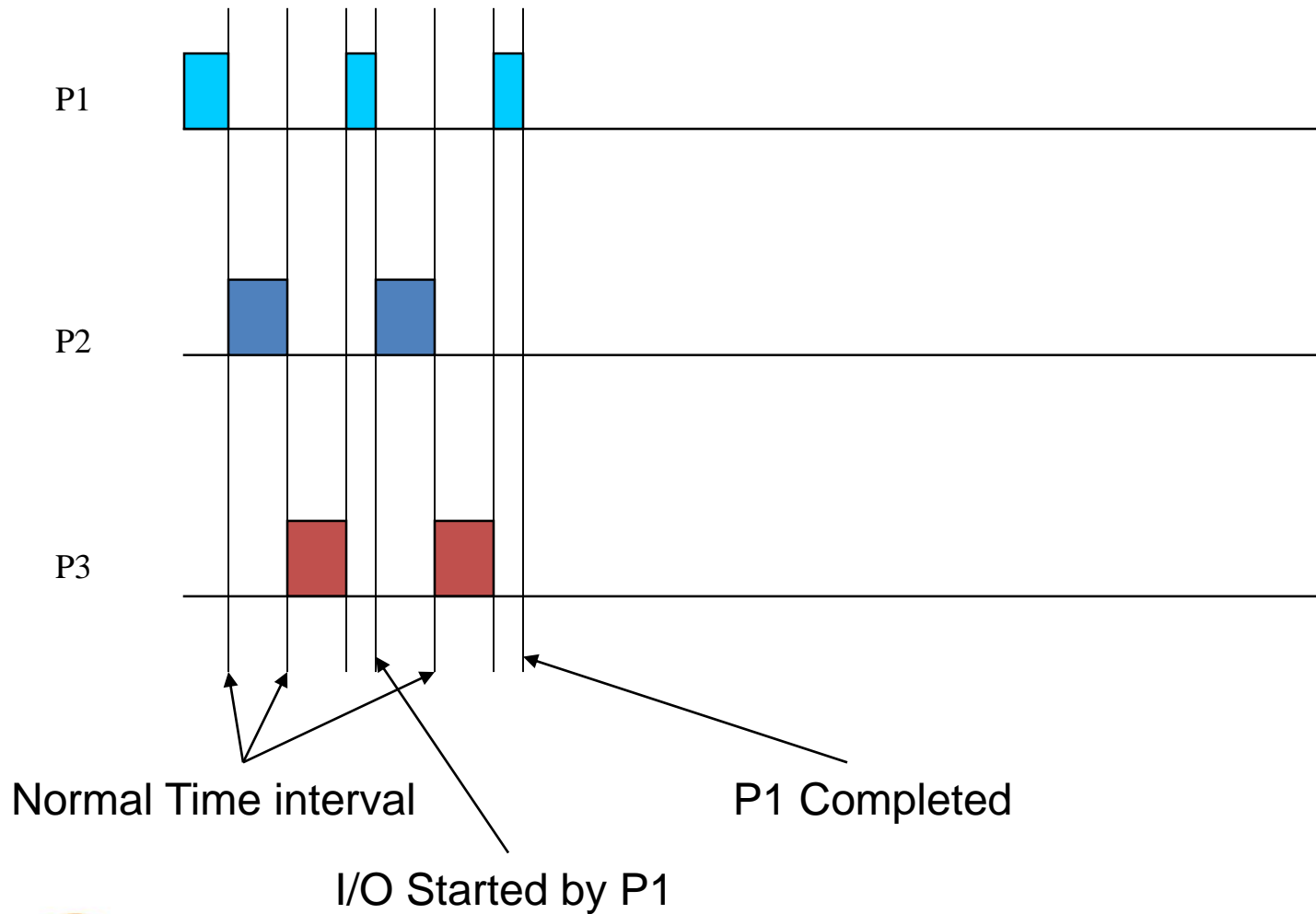
Ví dụ hệ thống đa chương



Hệ thống chia sẻ thời gian (time-sharing system)

- ☐ Thời gian được chia thành các khoảng bằng nhau
- ☐ Mỗi chương trình chỉ được chiếm CPU một số khoảng thời gian nhất định. Mục tiêu để chương trình nào cũng có thể thực hiện sau một khoảng định thời biết trước.
- ☐ Khác với HĐH đa chương: HĐH chia sẻ thời gian có thể ép buộc một chương trình đang chiếm CPU phải tạm dừng vì đã hết thời gian cấp cho nó. Còn HĐH đa chương thì không thể mà nó phải chờ cho đến khi chương trình tự rời bỏ CPU.

Ví dụ hệ thống chia sẻ thời gian



Đa chương và chia sẻ thời gian

- Mục tiêu của hệ đa chương
 - ▣ Tận dụng tối đa CPU.
- Mục tiêu của hệ chia sẻ thời gian
 - Giảm thiểu thời gian phản hồi cho người dùng
- Câu hỏi
 - Hệ nào cho throughput tốt hơn?
 - Throughput là số chương trình hoàn thành trên một đơn vị thời gian.

Hệ thống song song (parallel system)

- Vài ứng dụng có các công việc có thể thực hiện đồng thời: Dự báo thời tiết, mô phỏng, tính toán lại các bảng tính, ...
- Có thể tăng tốc độ bằng cách chạy các công việc trên các bộ xử lý khác nhau song song đồng thời.
- Cần HĐH và ngôn ngữ lập trình hỗ trợ chia nhỏ công việc thành các hành động song song.

Hệ thống thời gian thực (real-time system)

- Thực thi các ứng dụng có thời hạn cho trước
- *Hard real-time system*
 - ▣ Hệ thống điều khiển bay, các hệ thống điều khiển công nghiệp, v.v..
 - ▣ Gây thảm họa nếu ta trễ hạn.
 - ▣ Thách thức là làm sao không trễ hạn mà không phung phí nhiều tài nguyên.

Hệ thống thời gian thực (real-time system)

□ *Soft real-time system*

- Ứng dụng multimedia.
- Có thể gây khó chịu nhưng không đến nỗi thảm họa nếu bị quá hạn đôi chút!
- Thách thức là làm sao không trễ hạn mà không phung phí nhiều tài nguyên.
- *Thử thách ở chỗ là khi hệ thống quá tải*

Hệ thống phân tán (distributed system)

- Hệ điều hành này giúp chúng ta sử dụng tài nguyên của nhiều máy tính vật lý khác nhau được kết nối mạng với nhau như một máy tính lớn với năng lực lớn hơn
- Người sử dụng không nhìn thấy tài nguyên của các máy tính vật lý bên dưới, mà chỉ thấy như một máy tính bình thường đang có, nhưng với năng lực lớn hơn nhiều

KIẾN TRÚC



Thành phần

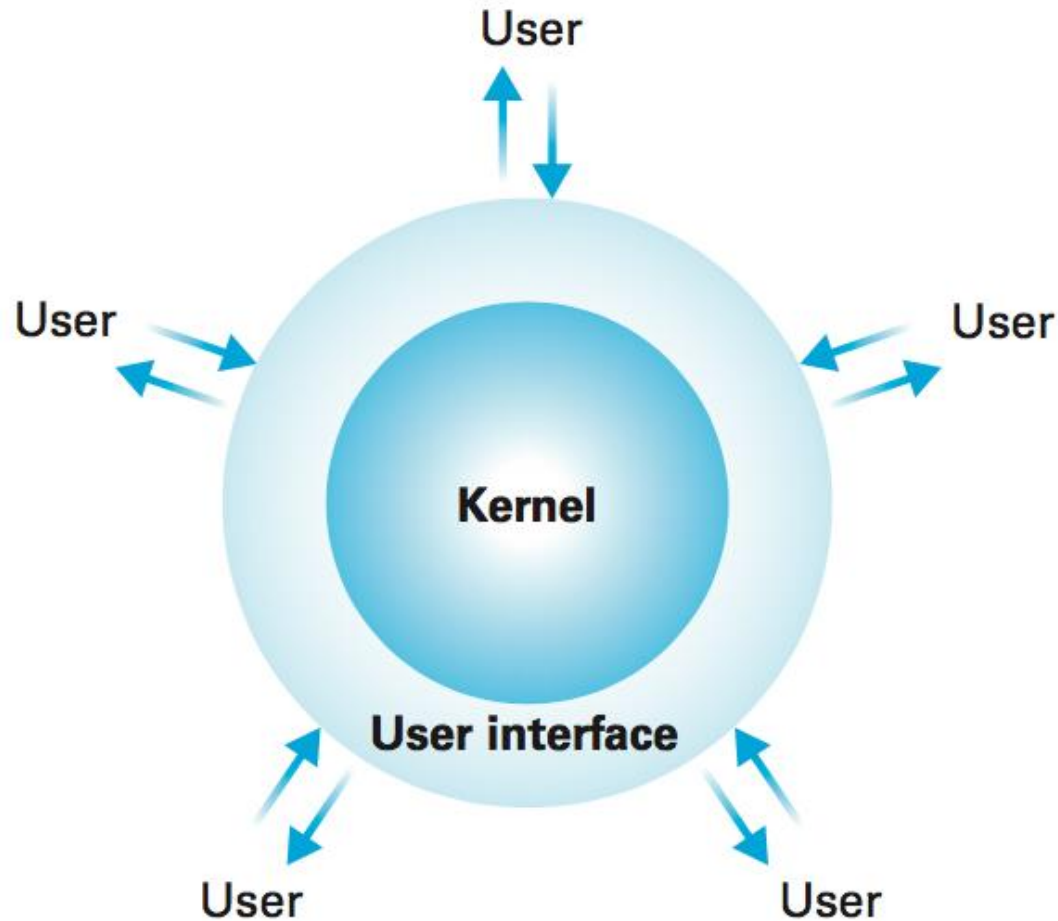
□ **Vỏ (*shell*)**

- Là giao diện giữa người dùng và nhân
- Text-based và Window-based shells
 - Giao diện dòng lệnh (command line interface)
 - Giao diện đồ họa (graphical user interface – GUI)
- Không là thành phần quan trọng, có thể thay thế

□ **Nhân (*kernel*)**

- Là thành phần thực hiện những chức năng cơ bản cần thiết
 - Quản lý tập tin và bộ nhớ
 - Điều khiển phần cứng (device drivers)
 - Lập lịch và điều phối (scheduler, dispatcher)

Phân loại phần mềm

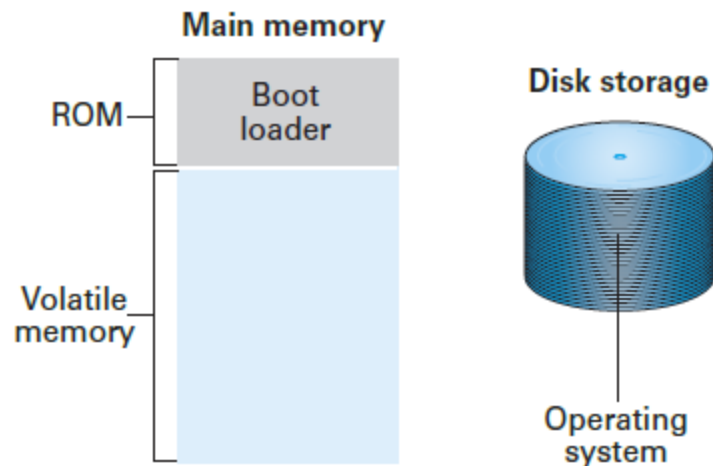


Source: Computer Science - An Overview, 12e

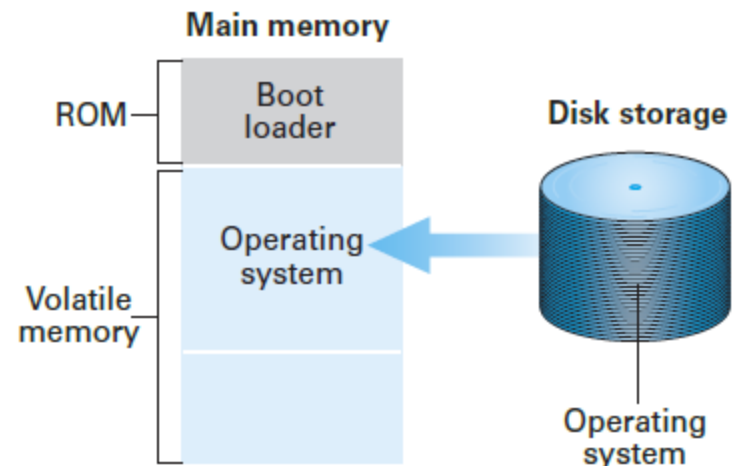
Bootstrapping

- Chương trình khởi động hệ thống và HĐH (boot loader)
 - Chương trình được lập trình sẵn và được đặt trong ROM (non-volatile read-only memory)
 - Chức năng
 - Chạy CPU khi có điện
 - Đưa HĐH từ bộ nhớ phụ sang bộ nhớ chính
 - Chuyển quyền kiểm soát cho HĐH

Quá trình khởi động



Step 1: Machine starts by executing the boot loader program already in memory. Operating system is stored in mass storage.



Step 2: Boot loader program directs the transfer of the operating system into main memory and then transfers control to it.

Tiến trình (process)

- **Tiến trình** là các hoạt động thực thi một chương trình
- **Trạng thái của tiến trình** (process state) là trạng thái hiện hành của các hoạt động
 - ▣ Bộ đếm chương trình (program counter)
 - ▣ Thanh ghi mục đích chung (instruction register)
 - ▣ Một phần bộ nhớ chính có liên quan (RAM)
- Quản lý tiến trình
 - ▣ Bộ lập lịch (scheduler)
 - ▣ Bộ điều phối (dispatcher)

Bộ lập lịch (scheduler)

- Bộ lập lịch duy trì 1 bảng (table) các tiến trình trong HĐH
 - Khi người dùng chạy 1 chương trình, bộ lập lịch tạo mới 1 dòng trong bảng tiến trình
 - Nếu 1 tiến trình không thể tiếp tục thực hiện vì 1 lý do nào đó, tiến trình sẽ được đưa vào vùng chờ
 - Nếu 1 tiến trình hoàn tất, bộ lập lịch sẽ xóa dòng ra khỏi bảng tiến trình

Bộ điều phối (dispatcher)

- Bộ điều phối là thành phần hạt nhân (kernel) giao nhiệm vụ cho CPU thực thi 1 tiến trình đã sẵn sàng
 - ▣ Kiểm soát việc phân bổ thời gian (time slices)

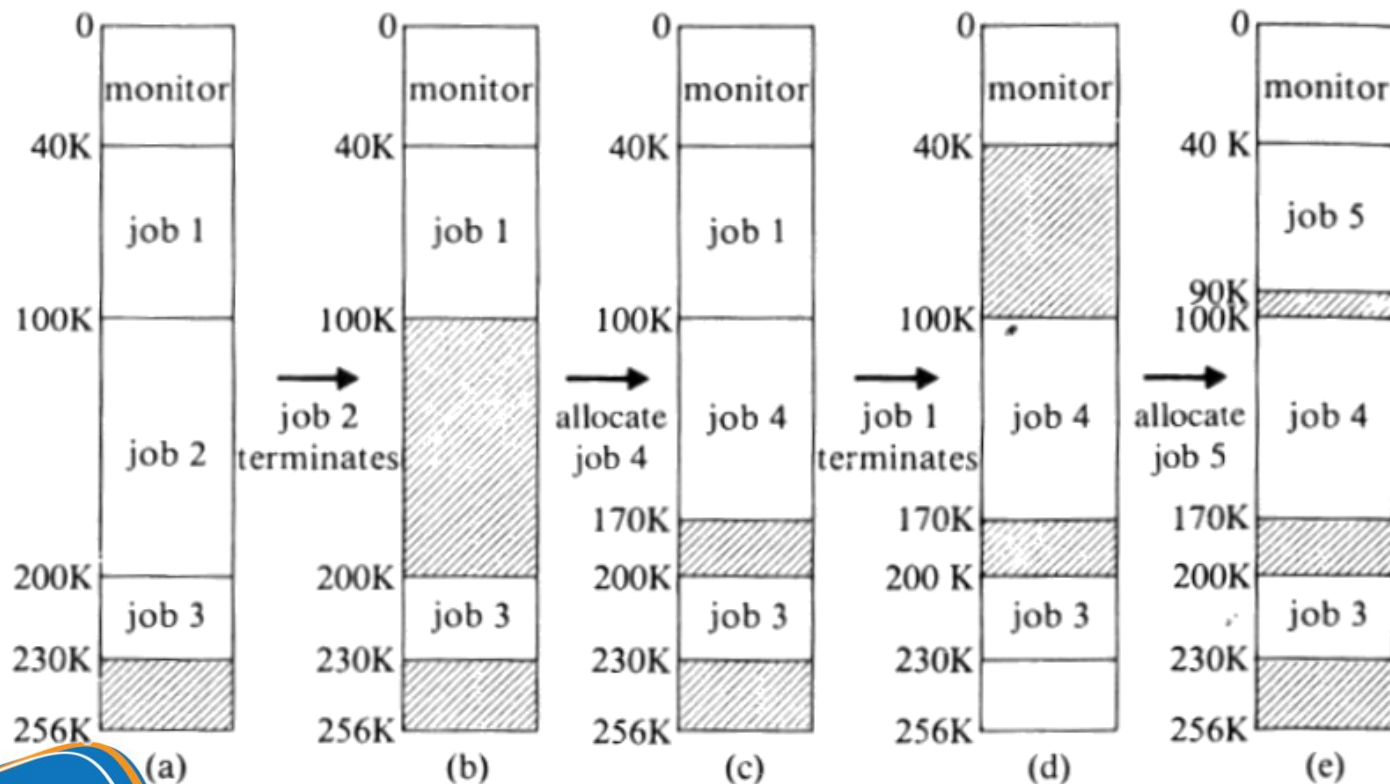
- Bộ điều phối có được CPU bằng cách
 - ▣ Các nhiệm vụ mất CPU để thực hiện ngắt (preemptive)
 - ▣ Các nhiệm vụ từ bỏ CPU tự nguyện (cooperative)

Quản lý tập tin

- Kiểm soát việc lưu trữ của máy tính
 - **Tập tin** (file): đơn vị luận lý trong hệ thống tính toán dùng để lưu trữ 1 tập dữ liệu
 - **Hệ thống tập tin** (file system): cách dữ liệu được cấu trúc trên thiết bị lưu trữ
 - Ví dụ: FAT, FAT32, NTFS...
- Gom nhóm tập tin
 - **Thư mục** (directory hoặc folder)
 - Chứa tập hợp các tập tin hoặc các *thư mục con* (*subdirectory*) do người dùng tạo ra
 - **Đường dẫn thư mục** (directory path)

Quản lý bộ nhớ

- Bộ nhớ chính phải được tổ chức tốt khi các tiến trình chạy đồng thời



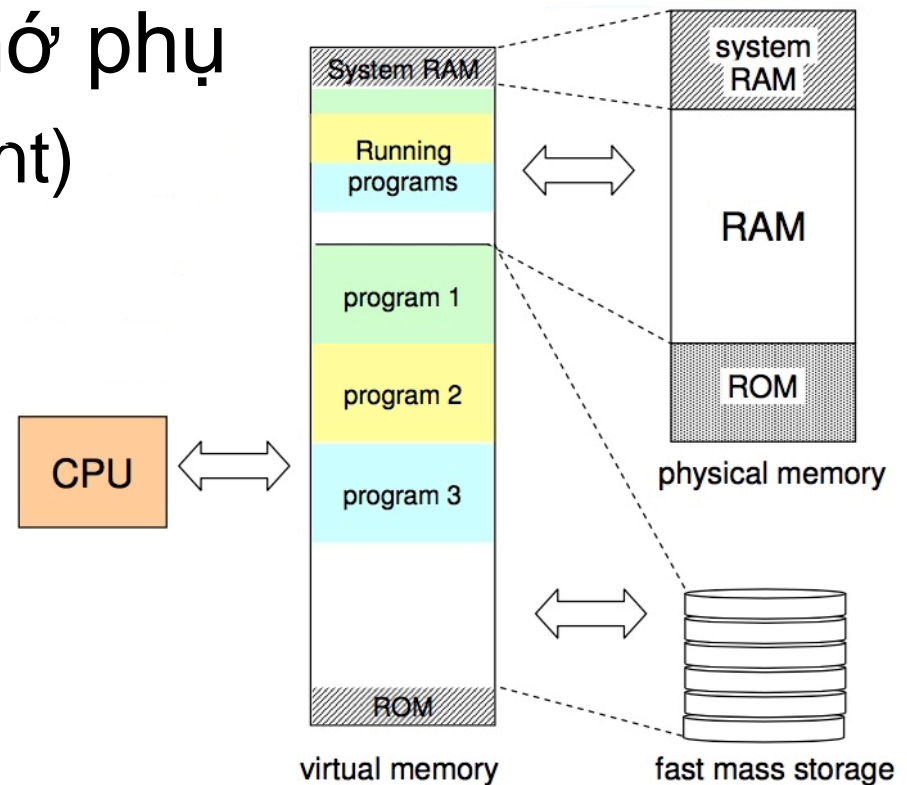
Source: Chun-Jen Tsai, ics12, National Chiao Tung University

Quản lý bộ nhớ

- Cấp phát (phân bổ) không gian trong bộ nhớ chính cho các tiến trình thực thi
- Quản lý **bộ nhớ ảo** để tổng không gian vùng nhớ của các tiến trình đang hoạt động có thể lớn hơn không gian của bộ nhớ chính
 - ▣ Ảnh của tiến trình (process images) được giữ trong bộ nhớ phụ
 - ▣ Ảnh này được đưa vào bộ nhớ chính khi có yêu cầu thực thi
 - Kỹ thuật này gọi là phân trang (paging)

Bộ nhớ ảo

- Không gian bộ nhớ ảo được tạo ra bởi việc xáo trộn các đơn vị dữ liệu giữa bộ nhớ chính và bộ nhớ phụ
- Phân đoạn (segment)
- Trang (page)



Source: Chun-Jen Tsai, ics12, National Chiao Tung University

NMCNTT – Tổng quan về hệ điều hành

HỆ THỐNG TẬP TIN



Phân loại tập tin

- ☐ Tập tin văn bản thô
- ☐ Tập tin nhị phân

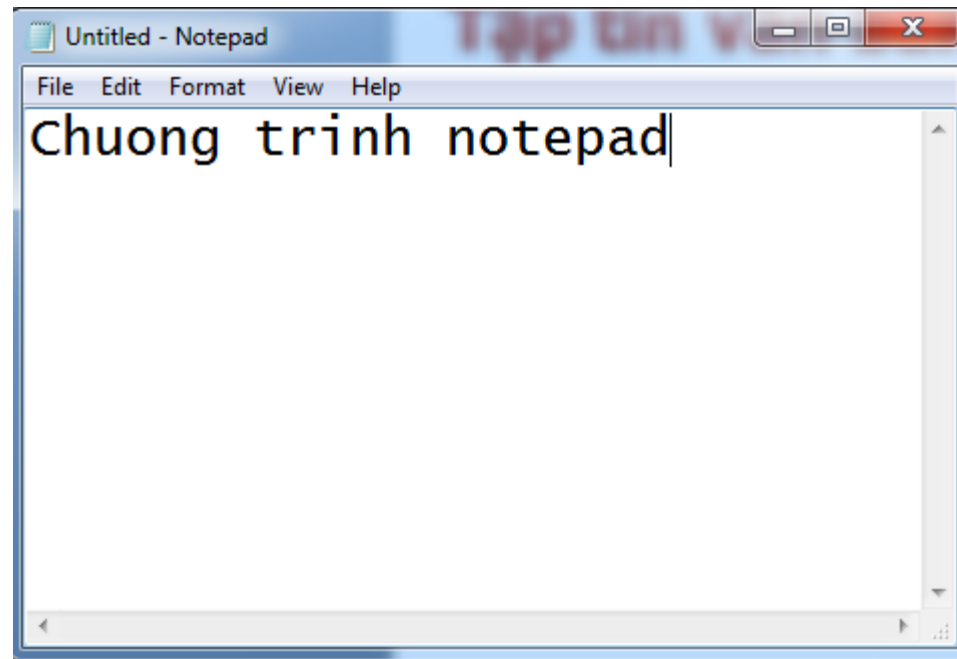
Tập tin văn bản thô – Khái niệm

- Thường dùng để chỉ tập tin văn bản có cấu trúc đơn giản và thông dụng, có thể xem nội dung và sửa chữa bằng các lệnh của hệ điều hành hay chương trình soạn thảo đơn giản.
- Không có header – phần thông tin nằm ở đầu tập tin, mô tả cấu trúc dữ liệu của tập tin sau phần header.

Tập tin văn bản thô – Ví dụ

☐ *.txt

☐ *.cpp



Tập tin văn bản thô

- Tập tin theo cấu trúc ANSI text (hay ASCII text): chứa các ký tự (mã từ) trong bảng mã ASCII.
- Đôi khi tập tin văn bản được tổ chức theo quy ước để phục vụ 1 mục đích xác định: gọi là tập tin văn bản được cấu trúc hóa.

Tập tin văn bản thô

ANSI text được cấu trúc

- Ví dụ: Cần lưu trữ nội dung ma trận có 3 dòng 4 cột
 - ▣ Dòng đầu cho biết số dòng, số cột.
 - ▣ 3 dòng tiếp theo mỗi dòng 4 giá trị: nội dung ma trận.
- Các loại tập tin văn bản cấu trúc thông dụng hiện tại:
 - ▣ *.RTF
 - ▣ *.HTML

Tập tin văn bản thô dạng mở rộng

- Văn bản thô ANSI text dựa trên cơ sở các ký tự 8-bit (256 ký hiệu).
 - ⇒ Bất tiện khi lưu văn bản của nhiều ngôn ngữ
 - ⇒ Văn bản thô dạng mở rộng cho phép lưu trữ được nhiều ngôn ngữ
- ▣ Unicode text (lưu ký tự UTF-16)
- ▣ UTF-8 text

Tập tin nhị phân

- ☐ Đa số tập tin nhị phân được cấu trúc hóa theo một quy ước nào đó.
- ☐ Thường có phần header: chứa thông tin mô tả sự bố trí và mối liên hệ của các byte dữ liệu ở phía sau.
- ☐ Mở bằng các công cụ (phần mềm) chuyên dụng.

Tập tin nhị phân thông dụng

- Tập tin mã thực thi:
 - *.EXE, *.COM, *.DLL trên Windows
- Tập tin văn bản tích hợp dữ liệu văn bản, hình ảnh, bảng biểu
 - *.DOC của MS Word hay Open Office
- Tập tin multimedia
 - Ảnh: *.bmp, *.jpg, ...
 - Âm thanh: *.wav, *.mp3, ...
 - Video: *.avi, *.mp4, ...