



# Môn học Hệ Điều Hành

1. Tổng quan
2. Khái niệm về quá trình
3. Đồng bộ và giải quyết tranh chấp
4. Tắc nghẽn quá trình và phương cách giải quyết
5. Định thời biểu cho quá trình
6. Bộ nhớ thực
7. Kỹ thuật bộ nhớ ảo
8. Thay thế trang
9. Quản lý nhập xuất
10. Hệ thống file
11. Hệ điều hành Unix
12. Hệ điều hành Windows



# Thông tin cần biết

## ■ Tài liệu tham khảo

[1] Tập slides bài giảng môn Hệ điều hành, Khoa KH&KTMT.

[2] Silberschatz et al, “*Operating System Concepts*”, 7<sup>th</sup> Ed., 2005

[3] A. Tanenbaum, “*Modern Operating Systems*”, Prentice Hall, 2<sup>nd</sup> Ed., 2001

## ■ Điểm môn học

- Xem đề cương môn học.

## ■ Liên lạc

Nguyễn Quang Hùng

hungnq2@cse.hcmut.edu.vn

Phone: 8.647.256(5840)

- (Tập slide này có sử dụng slide từ các nguồn khác.)



# Chương 1: Tổng Quan

## ■ Giới thiệu

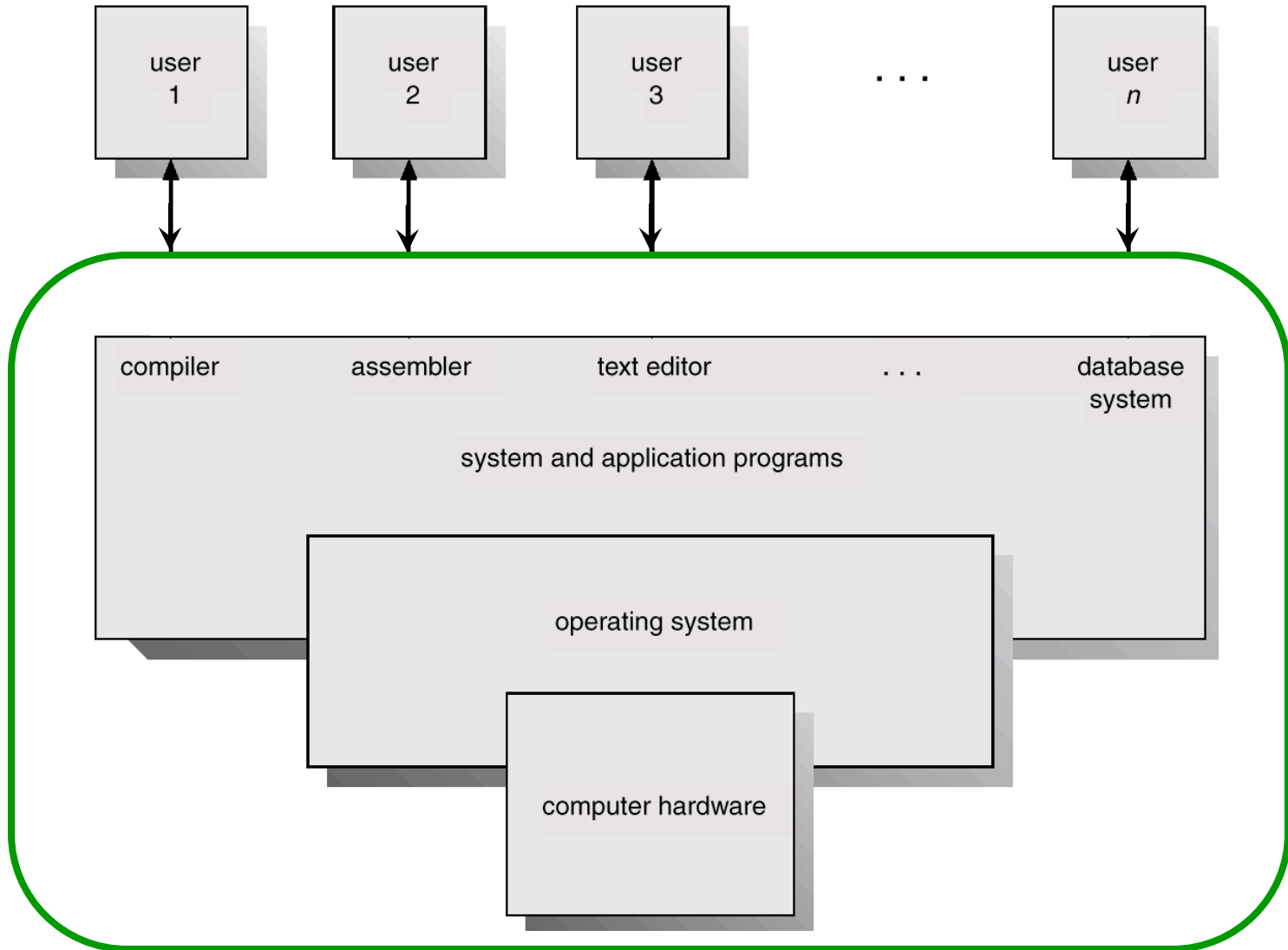
- Cấu trúc luận lý của hệ thống máy tính
- Định nghĩa hệ điều hành
- Các chức năng chính của hệ điều hành

## ■ Quá trình phát triển

- Máy tính lớn (mainframe system)
- Máy để bàn (desktop system)
- Đa xử lý (multiprocessor system)
- Phân bố (distributed system)
- Thời gian thực (real-time system)
- Cầm tay (handheld system)



# Các thành phần của hệ thống máy tính





# Định nghĩa

## ■ Hệ điều hành là gì?

- “*Phần mềm trung gian*” giữa phần cứng máy tính và người sử dụng, có chức năng *điều khiển 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

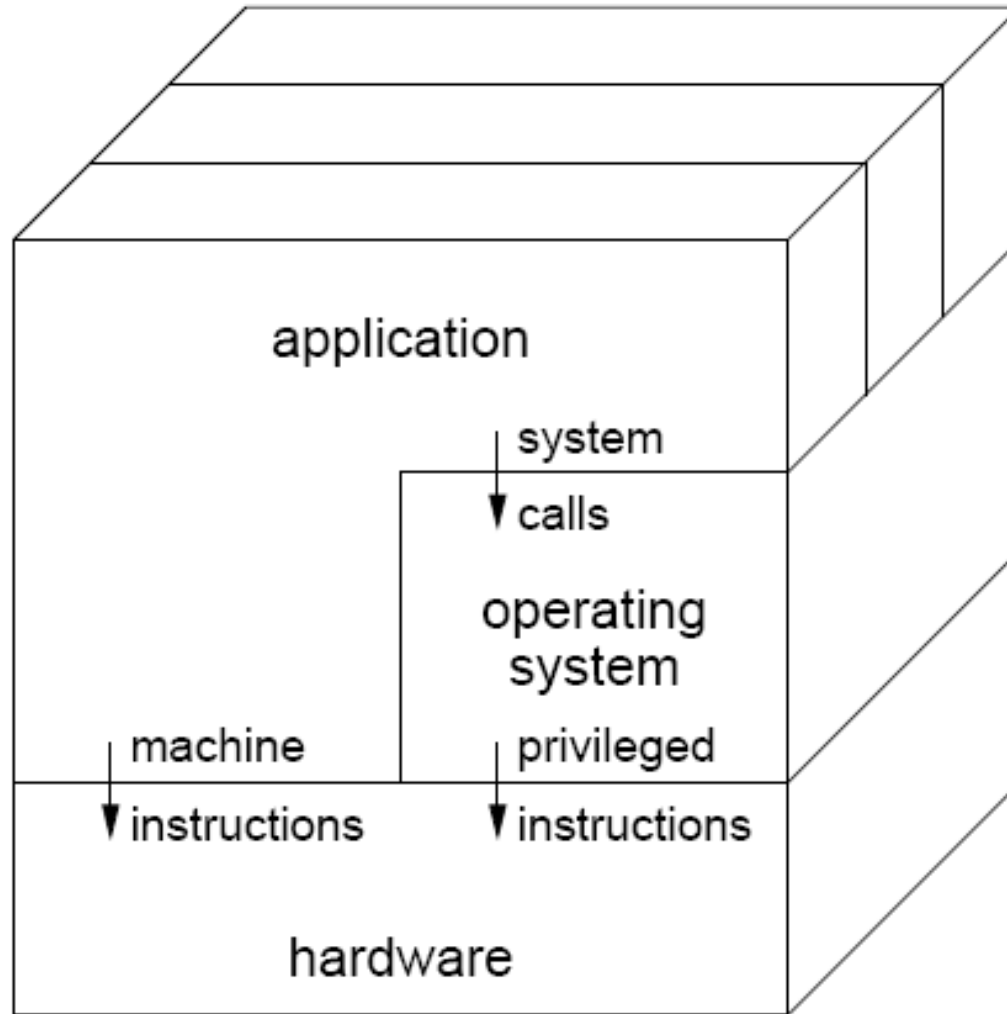
**Hệ Điều Hành**

Phần cứng



# Định nghĩa (tt)

Hình chính xác hơn



Hình của Dror G. Feitelson



# Các chức năng chính của OS

- Phân chia thời gian xử lý trên CPU (định thời)
- Phối hợp và đồng bộ hoạt động giữa các quá trình
- Quản lý tài nguyên hệ thống hiệu quả
- Kiểm soát quá trình truy cập, bảo vệ hệ thống
- Duy trì sự nhất quán của hệ thống, kiểm soát lỗi và phục hồi hệ thống khi có lỗi xảy ra.
- Cung cấp giao diện làm việc thuận tiện cho người dùng

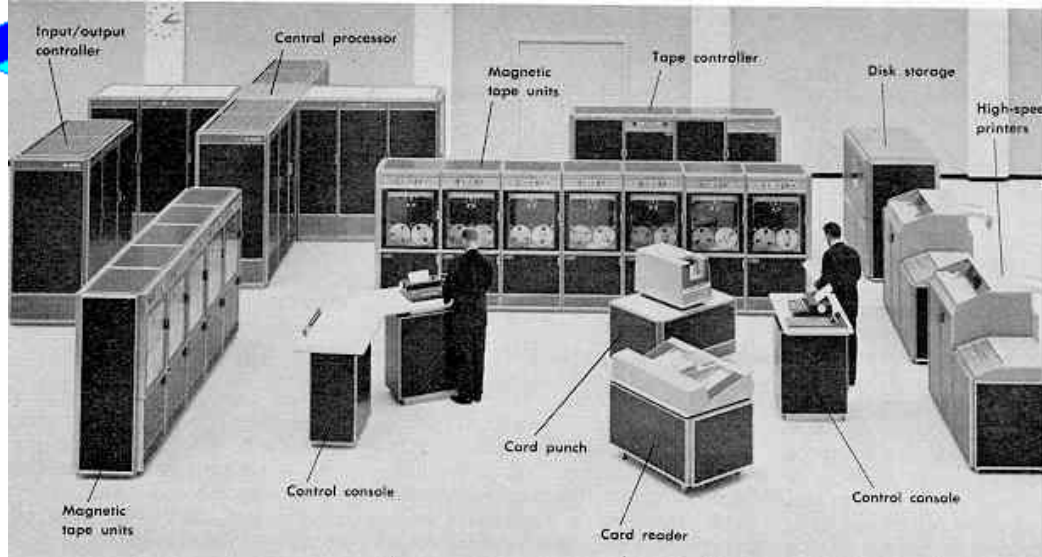


# Lịch sử phát triển

## ■ *Máy tính lớn* (mainframe)

- Xử lý bó (batch)
- Đa chương (multiprogrammed)
- Đa nhiệm (time-sharing, multitasking)





**Mainframe computer  
in 1967**



**IBM System/360 Mainframe Computer**

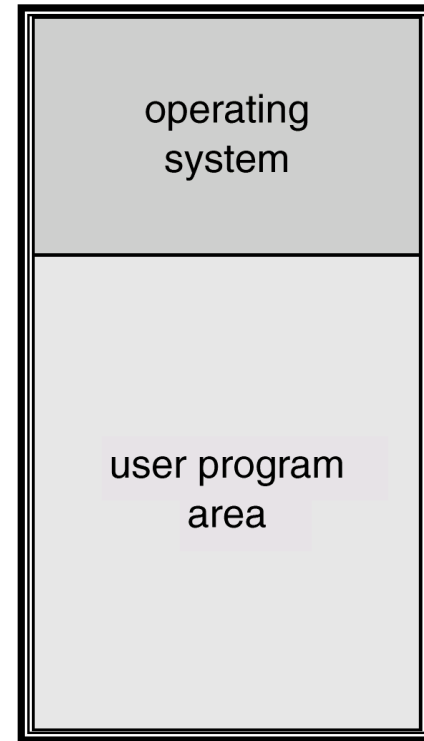


**Modern Mainframe Computer**



# Lịch sử phát triển

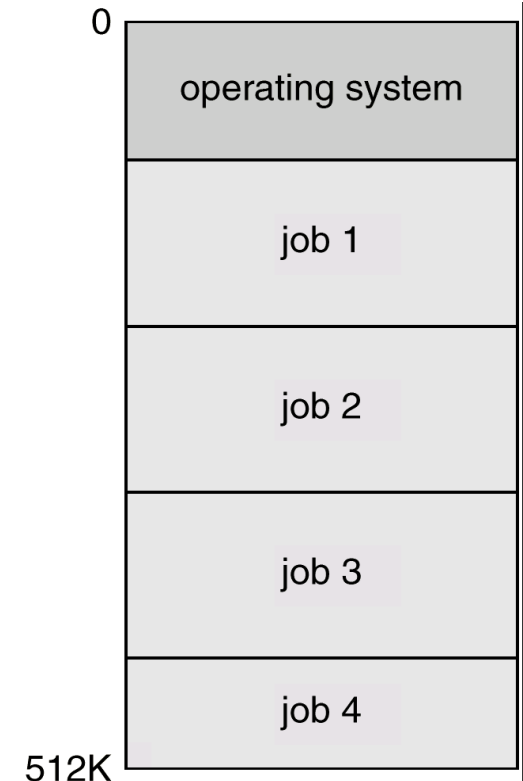
- (Mainframe) *Batch system*
  - I/O: card đọc lỗ, băng từ (tape), line printer
  - Cần có người vận hành (operator)
  - Giảm setup time bằng cách ghép nhóm công việc (batching)
    - ▶ Vd: ghép các công việc cùng sử dụng trình biên dịch Fortran
  - Tự động nạp lần lượt các công việc (job)





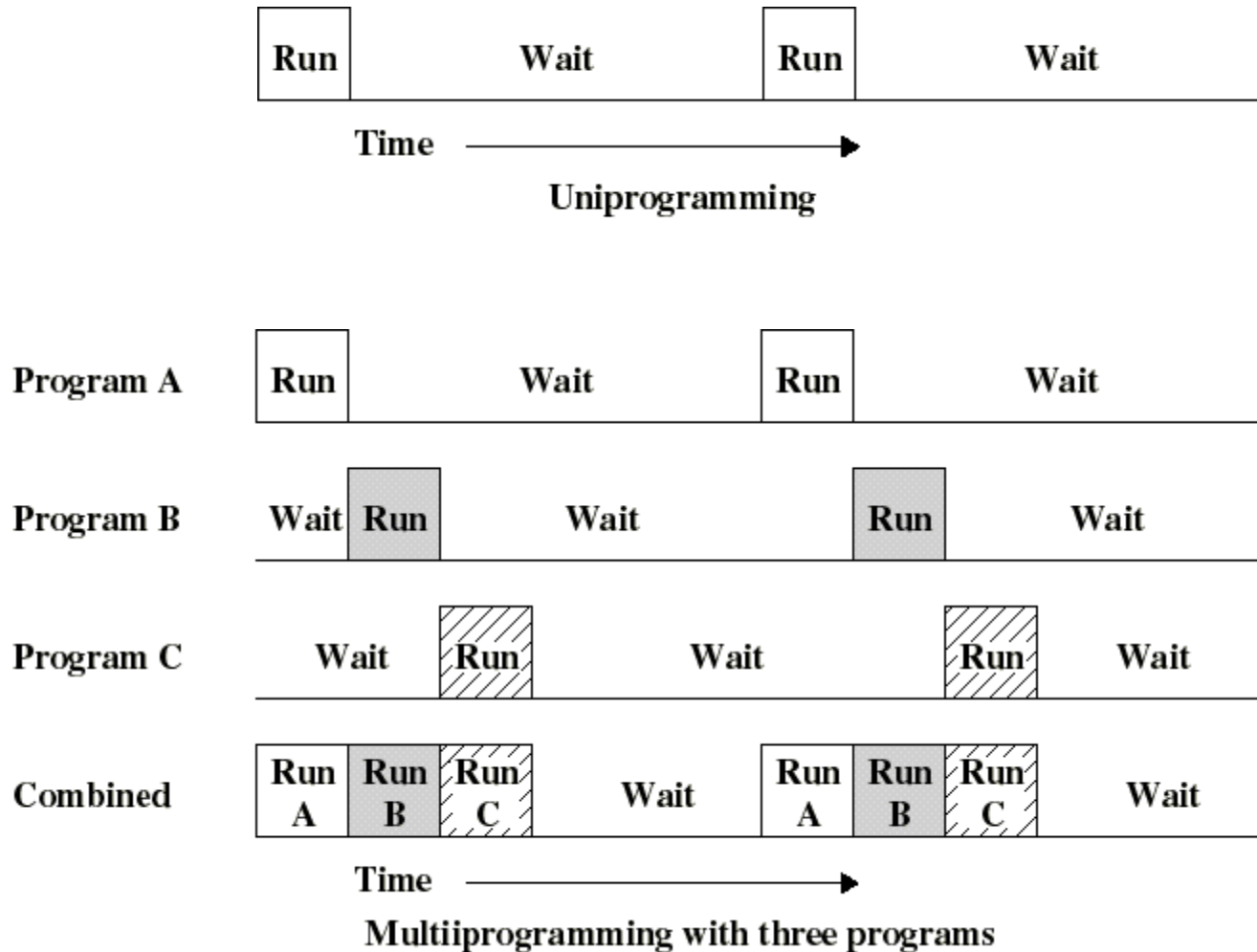
# Lịch sử phát triển hệ điều hành (tt)

- (Mainframe) *Multiprogrammed system*
  - Nhiều công việc được nạp đồng thời vào bộ nhớ chính
  - Thời gian xử lý của CPU được phân chia giữa các công việc đó
  - 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





# Lịch sử phát triển hệ điều hành (tt)





# Lịch sử phát triển hệ điều hành (tt)

## ■ (Mainframe) *Time-sharing system*

- Multiprogrammed system không cung cấp khả năng tương tác hiệu quả với user
- 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.



# Lịch sử phát triển hệ điều hành (tt)

- Yêu cầu đối với OS trong hệ thống time-sharing
  - 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 (memory system)
  - Cấp phát hợp lý các tài nguyên
  - Bảo vệ (protection)



# Lịch sử phát triển hệ điều hành (tt)

- *Máy để bàn* (desktop system, personal computer)
  - Nhiều thiết bị I/O: bàn phím, chuột, màn hình, máy in,...
  - Phục vụ người dùng đơn lẻ.
  - Mục tiêu chính của OS
    - ▶ Thuận tiện cho user và khả năng tương tác cao.
    - ▶ Không cần tối ưu hiệu suất sử dụng CPU và thiết bị ngoại vi.
  - Nhiều hệ điều hành khác nhau – MS Windows, Mac OS, Unix, Linux,...



# Lịch sử phát triển hệ điều hành (tt)

- *Hệ thống song song* (parallel, multiprocessor, hay tightly-coupled system)
  - Nhiều CPU
  - Chia sẻ computer bus, clock
  - Ưu điểm
    - ▶ *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





# Top5 Supercomputer

- Source: <http://www.top500.org>
- 1. Jaguar, Cray, USA, (1.75 petaflop/s)
- 2. Roadrunner, IBM, USA (1.04 petaflop/s)
- 3. Kraken XT5, Cray, USA (832 teraflop/s)
- 4. Jugene, IBM, Germany (825.5 teraflop/s)
- 5. Tianhe-1, NUDT, China (563.1 teraflop/s)
- 6. ...
- BUT: Japan Earth-simulator (5120 cores, 35860 Gflops, No1 in year 2002) moves out of Top100 supercomputers.



# Cray XT5-HE super computer



- USA OAK Ridge National Laboratory (managed for the U.S department of energy).
- Linux operation system
- AMD x86\_64 Opteron Six core 2.6 GHz (10.4 GFlops) processor.
- Total: 224162 cores.
- 1.75 petaflop/s (or quadrillions of floating point operations per second)
  - the No2 supercomputer IBM's Roadrunner can process 1.04 petaflop/s.
- The Cray supercomputer uses this computer to petroleum exploration and engineering tasks such as simulating aircraft designs.



# Roadrunner supercomputer



- Site: [DOE/NNSA/LANL](#)
- Model: BladeCenter QS22 Cluster
- Computer: BladeCenter QS22/LS21 Cluster, PowerXCell 8i 3.2 Ghz / Opteron DC 1.8 GHz, Voltaire Infiniband
- Total: 122400 cores.
- Max: 1.04 TFlops.



# Lịch sử phát triển hệ điều hành (tt)

- 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
  - *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



# Lịch sử phát triển hệ điều hành (tt)

- *Hệ thống phân bố* (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, leased line
  - 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



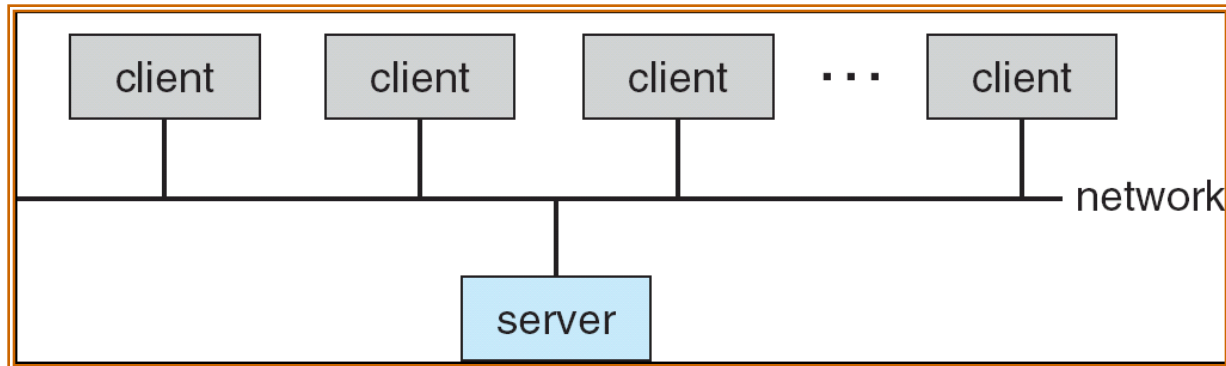
# Lịch sử phát triển hệ điều hành (tt)

## ■ Hệ thống phân bố (tt)

### Các mô hình hệ thống phân bố

#### ● *Client-server*

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





# Lịch sử phát triển hệ điều hành (tt)

## ■ Hệ thống phân bố (tt)

### Các mô hình hệ thống phân bố

- ...

- *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

(Napster không phải là hệ thống P2P đúng nghĩa vì có cơ sở dữ liệu tập trung)



# Lịch sử phát triển hệ điều hành (tt)

## ■ *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
- Ràng buộc về thời gian: hard và soft real-time

## Phân loại

- *Hard real-time*
  - ▶ Do hạn chế (hoặc không có) bộ nhớ thứ cấp, 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





# Lịch sử phát triển hệ điều hành (tt)

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

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