

# HỆ ĐIỀU HÀNH (OPERATING SYSTEM)

Trình bày: Nguyễn Hoàng Việt  
Khoa Công Nghệ Thông Tin  
Đại Học Cần Thơ

# Chương 1: Giới thiệu

---

- Hệ điều hành là gì?
- Các hệ thống đa dụng (General-Purpose Systems)
  - Mainframe, Desktop/Mobile, Multiprocessor, Distributed, Clustered Systems
- Các hệ thống chuyên dụng (Special-Purpose Systems)
  - Real -Time Systems, Multimedia, Handheld Systems
- Các môi trường tính toán (Computing Environments)
  - Traditional, Web-based, Embedded Systems

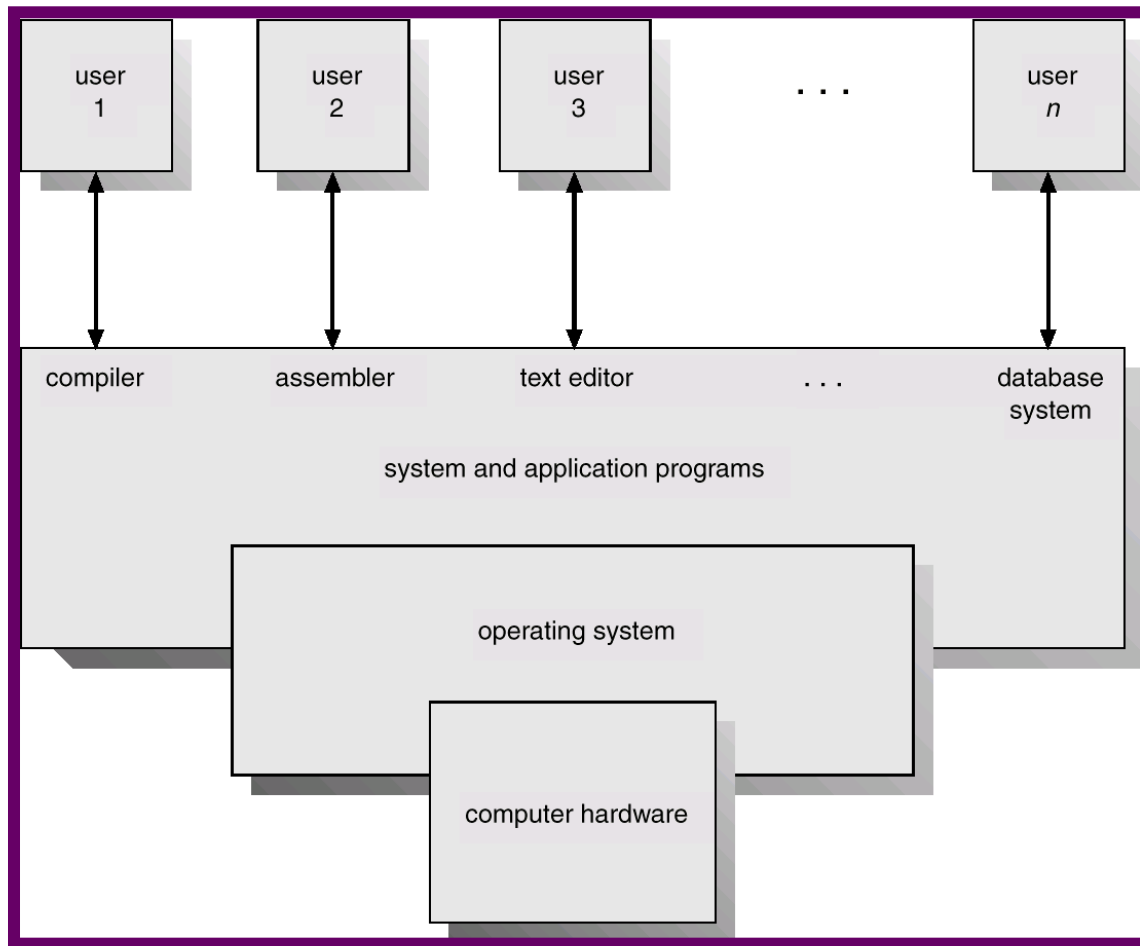
# Hệ điều hành là gì?

---

- Là một chương trình quản lý tài nguyên của máy tính, đóng vai trò như một lớp trung gian giữa người sử dụng máy tính và phần cứng của máy tính.
- Các mục tiêu của hệ điều hành:
  - Cung cấp phương tiện giao tiếp giữa người dùng và máy tính.
  - Nhận và thực thi các yêu cầu của người dùng một cách hiệu quả, nhanh chóng và dễ dàng thông qua các chương trình ứng dụng.
  - Quản lý và sử dụng tài nguyên máy tính một cách hiệu quả.

# Vị trí của Hệ điều hành

## Tổng quan trừu tượng về các thành phần hệ thống



# Các định nghĩa về hệ điều hành

---

- Bộ cấp phát tài nguyên (Resource Allocator): quản lý và cấp phát các tài nguyên.
- Chương trình điều khiển (Control Program): điều khiển sự thực thi của các chương trình người dùng và các thao tác của các thiết bị xuất/nhập (I/O).
- Nhân (Kernel): một chương trình duy nhất hoạt động toàn thời gian (các chương trình khác được gọi là các chương trình ứng dụng và chương trình hệ thống).

# Các hệ thống Mainframe (1)

## 1. Hệ thống bó (Batch System)

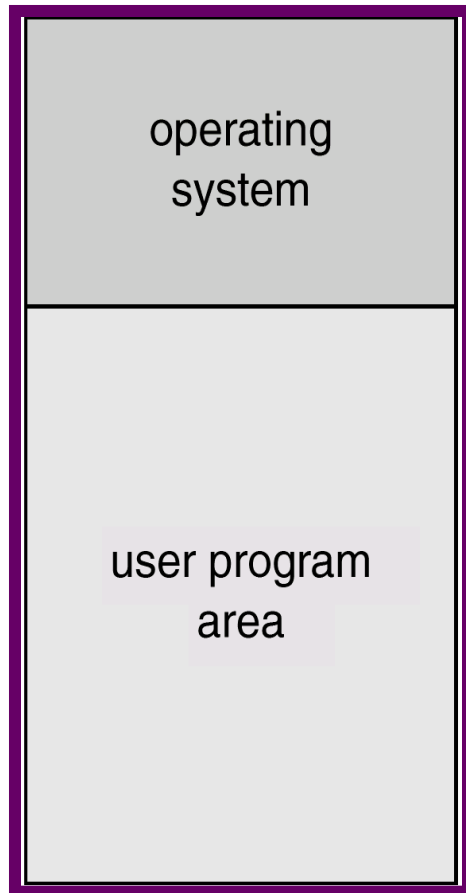
---

- Người dùng không giao tiếp trực tiếp với máy tính mà thông qua người điều khiển.
- Xuất/nhập: console, line printer, tape, punched card.
- Rút ngắn thời gian thiết lập chương trình (setup time) bằng cách bó lại (batch) các công việc tương tự nhau.
- Tự động phân dãy công việc – chuyển quyền điều khiển một cách tự động từ một công việc đến một công việc khác. Đây là hệ điều hành thô sơ đầu tiên.
- Bộ giám sát thường trú (Resident Monitor)
  - Đầu tiên, quyền điều khiển nằm tại bộ giám sát;
  - Sau đó quyền điều khiển được chuyển cho một công việc nào đó;
  - Khi công việc hoàn thành, điều khiển lại được trả về bộ giám sát.

# Các hệ thống Mainframe (2)

## Sơ đồ bộ nhớ trong một hệ thống bó

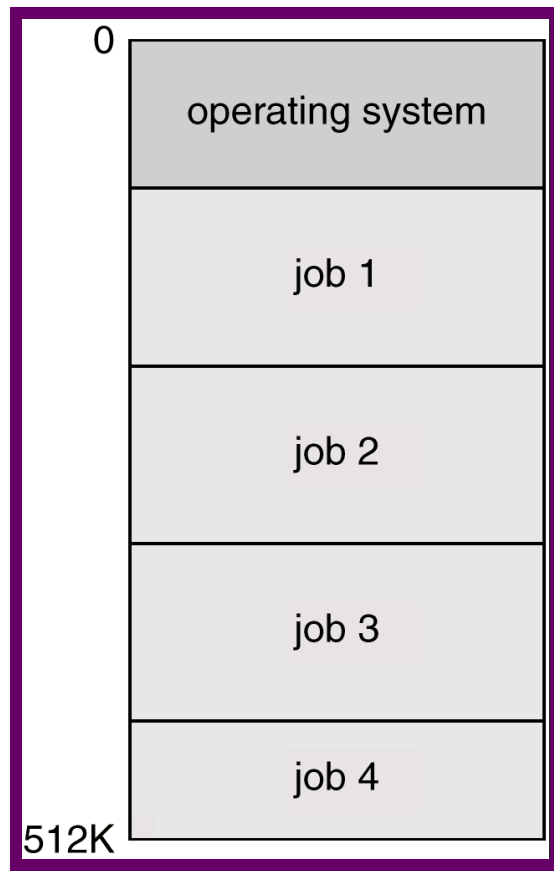
---



**IBM 7094 Mainframe – Columbia University 1965**

# Các hệ thống Mainframe (3)

## 2. Hệ thống đa chương (Multiprogramming)



- Một số công việc được lưu trong bộ nhớ chính.
- CPU được điều phối thực hiện một công việc khác nếu công việc hiện hành đang chờ đợi một thao tác xuất/nhập.
- Cải tiến: tận dụng thời gian rỗi của CPU.



# Các hệ thống Mainframe (4)

## Các tính năng của HĐH cần cho cơ chế đa chương

---

- Xuất nhập (I/O) - các hoạt động xuất nhập phải được cung cấp bởi hệ thống.
- Quản lý bộ nhớ - hệ thống phải cấp phát bộ nhớ cho nhiều công việc.
- Định thời cho CPU – hệ thống phải chọn trong số các công việc đang sẵn sàng một công việc để giao CPU cho nó sử dụng.
- Cấp phát các thiết bị.
- Spool (Simultaneous Peripheral Operation On Line)

# Các hệ thống Mainframe (5)

## 3. Hệ thống chia thời gian – Tính toán tương tác (Time-Sharing Systems–Interactive Computing)

---

- CPU sẽ được điều phối cho nhiều công việc đang nằm trong bộ nhớ và trong đĩa (CPU chỉ được cung cấp cho công việc nào đang nằm trong bộ nhớ).
- Công việc sẽ được hoán chuyển vào/ra khỏi bộ nhớ từ/đến đĩa.
- Giao tiếp trực tuyến giữa hệ thống và người dùng; khi hệ điều hành hoàn thành thực thi một lệnh, nó sẽ tìm một “lệnh điều khiển” của người dùng từ bàn phím.
- Hệ thống phải luôn sẵn sàng trực tuyến để người dùng có thể truy cập dữ liệu và mã lệnh.
- Dùng các thiết bị đầu cuối (terminal)

# Các hệ thống Desktop

## (Desktop systems)

---

- Máy tính cá nhân (personal computer): hệ thống máy tính được dành cho một người dùng duy nhất.
- Các thiết bị xuất/nhập - bàn phím, chuột, màn hình, máy in.
- Tiện lợi và phản ứng nhanh đối với người dùng.
- Có thể phỏng theo các kỹ thuật được phát triển cho các hệ thống lớn.
- Có thể chạy nhiều họ hệ điều hành khác nhau: Windows, MacOS, UNIX, Linux.

# Các hệ thống song song (1)

## (Parallel Systems)

---

- Là các hệ thống đa xử lý với nhiều hơn một CPU được nối kết chặt chẽ với nhau.
- Hệ thống ghép đôi chặt (Tightly coupled system): các processors chia sẻ bộ nhớ và xung đồng hồ; việc giao tiếp diễn ra thông qua bộ nhớ được chia sẻ.
- Lợi ích của hệ thống song song:
  - Tăng năng lực xử lý
  - Kinh tế
  - Tăng tính tin cậy
    - ✓ Chỉ giảm cấp xử lý khi có sự cố.
    - ✓ Các hệ thống đối diện với sự cố rất “nhẹ nhàng” -> hệ thống chịu lỗi (Fault tolerant)

# Các hệ thống song song (2)

## Kiến trúc

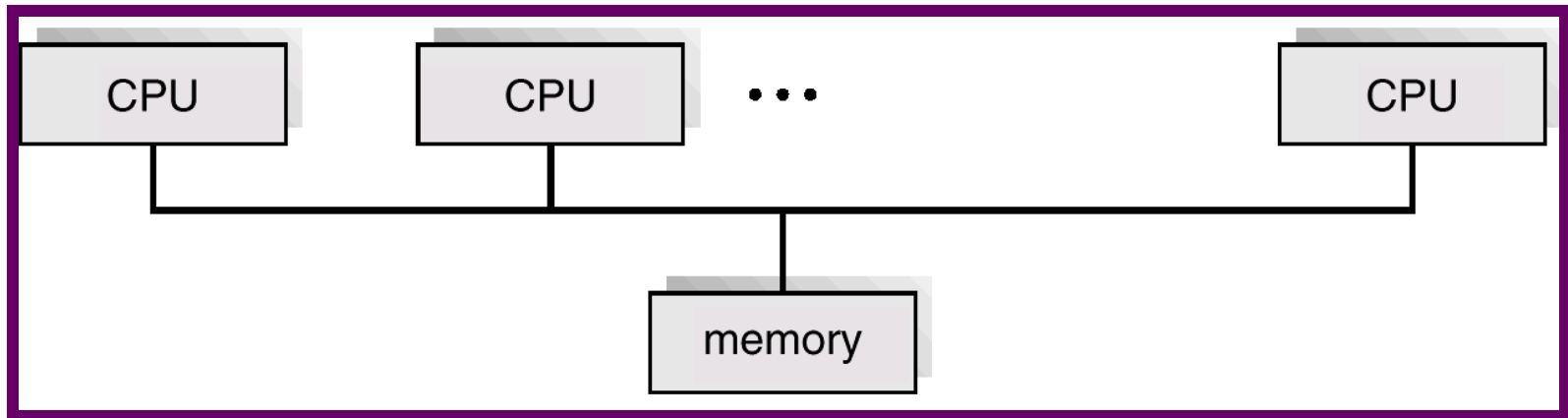
---

- Đa xử lý đối xứng (Symmetric multiprocessing - SMP)
  - Mỗi CPU chạy một bản sao giống nhau của hệ điều hành.
  - Nhiều quá trình có thể chạy song song mà không làm giảm hiệu năng của hệ thống.
  - Hầu hết các hệ điều hành hiện đại đều hỗ trợ SMP
- Đa xử lý không đối xứng (Asymmetric multiprocessing - AMP)
  - Mỗi CPU được giao một công việc cụ thể; CPU chủ (Master) sẽ lập lịch biểu và giao việc cho các CPU tớ (Slave).
  - Thường phổ biến trong các hệ thống cực lớn.

# Các hệ thống song song (3)

## Kiến trúc đa xử lý đối xứng

---



# Các hệ thống phân tán (1)

## (Distributed Systems)

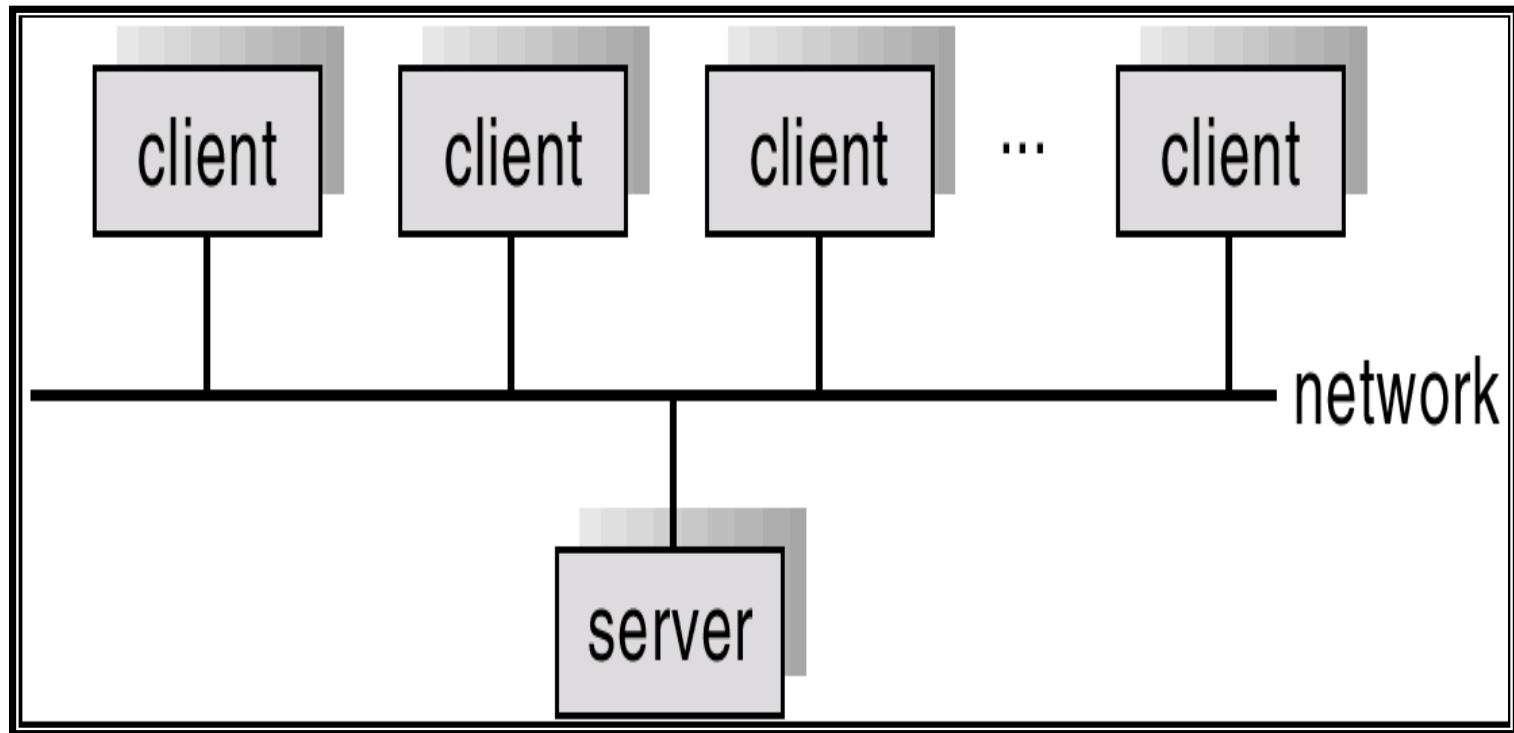
---

- Phân phối tính toán cho nhiều bộ xử lý vật lý.
- Hệ thống ghép đôi lỏng (Loosely coupled system) – mỗi bộ xử lý có bộ nhớ riêng; các bộ xử lý giao tiếp với bộ xử lý khác thông qua nhiều đường giao tiếp khác nhau ví dụ như các bus tốc độ cao hoặc các đường điện thoại.
- Các lợi ích của hệ thống phân tán:
  - Chia sẻ tài nguyên
  - Tăng tốc độ tính toán – cân bằng tải
  - Tin cậy
  - Truyền thông
- Yêu cầu hạ tầng cơ sở mạng: LAN (Local Area Network) hoặc WAN (Wide Area Network).
- Có thể là các hệ thống client-server hoặc ngang hàng-peer-to-peer.

# Các hệ thống phân tán (2)

## Cấu trúc tổng quát của Client - Server

---





# Các hệ thống nhóm (Clustered Systems)

---

- Hai hay nhiều máy tính được nhóm lại với nhau sao cho chúng hoạt động như một máy tính độc nhất.
- Mục đích: chia sẻ thiết bị lưu trữ, cân bằng tải, xử lý song song.
- Cung cấp khả năng sẵn dùng, chịu lỗi và độ tin cậy cao.
- Ghép chuỗi bất đối xứng (Asymmetric clustering) một server chạy ứng dụng trong khi các server khác ở trạng thái chờ (standby); Khi server hoạt động bị lỗi, server chờ sẽ hoạt động.
- Ghép chuỗi đối xứng (Symmetric clustering): cả N hosts cùng chạy ứng dụng và chúng kiểm soát lẫn nhau để thay thế công việc cho nhau.

# Các hệ thống thời gian thực (1)

## (Real-Time Systems)

---

- Thường được sử dụng như là một thiết bị điều khiển trong một ứng dụng dạng tận hiến:
  - Điều khiển các thí nghiệm khoa học
  - Các hệ thống điều trị y khoa
  - Các hệ thống điều khiển trong công nghiệp, quân sự
  - Một số hệ thống hiển thị, ...
- Hệ thống có các ràng buộc về thời gian cố định được định nghĩa chính xác.
- Hai loại hệ thống thời gian thực: cứng (hard) và mềm (soft).

# Các hệ thống thời gian thực (2)

## Thời gian thực “cứng” và “mềm”

---

- Thời gian thực “cứng” (hard):
  - Đảm bảo các tác vụ tới hạn phải hoàn thành đúng giờ → các trì hoãn phải bị hạn chế.
  - Hạn chế hoặc không dùng các thiết bị lưu trữ thứ cấp, dữ liệu được trữ trong bộ nhớ ngắn kỳ (short-term) hoặc ROM.
  - Mâu thuẫn với các hệ thống chia thời gian → không được hỗ trợ bởi các hệ điều hành đa năng.
- Thời gian thực “mềm” (soft):
  - Tác vụ thời thực tới hạn có độ ưu tiên hơn và được duy trì cho đến khi hoàn thành.
  - Có thể được dùng trong các hệ điều hành đa năng.
  - Không hỗ trợ tốt cho thời điểm tới hạn → dễ rủi ro → ít được dùng trong điều khiển công nghiệp hoặc robotics.
  - Hữu dụng trong các ứng dụng yêu cầu các tính năng cao cấp của hệ điều hành (đa phương tiện, thực tại ảo).

# Các hệ thống cầm tay

## (Handheld/Mobile Systems)

---

- Các máy hỗ trợ cá nhân kỹ thuật số (PDA - Personal Digital Assistant) như Palm.
- Điện thoại di động (Cellular phone).
- Các vấn đề:
  - Bộ nhớ giới hạn
  - Các bộ xử lý chậm
  - Màn hình nhỏ
- Palm OS (PalmSource)

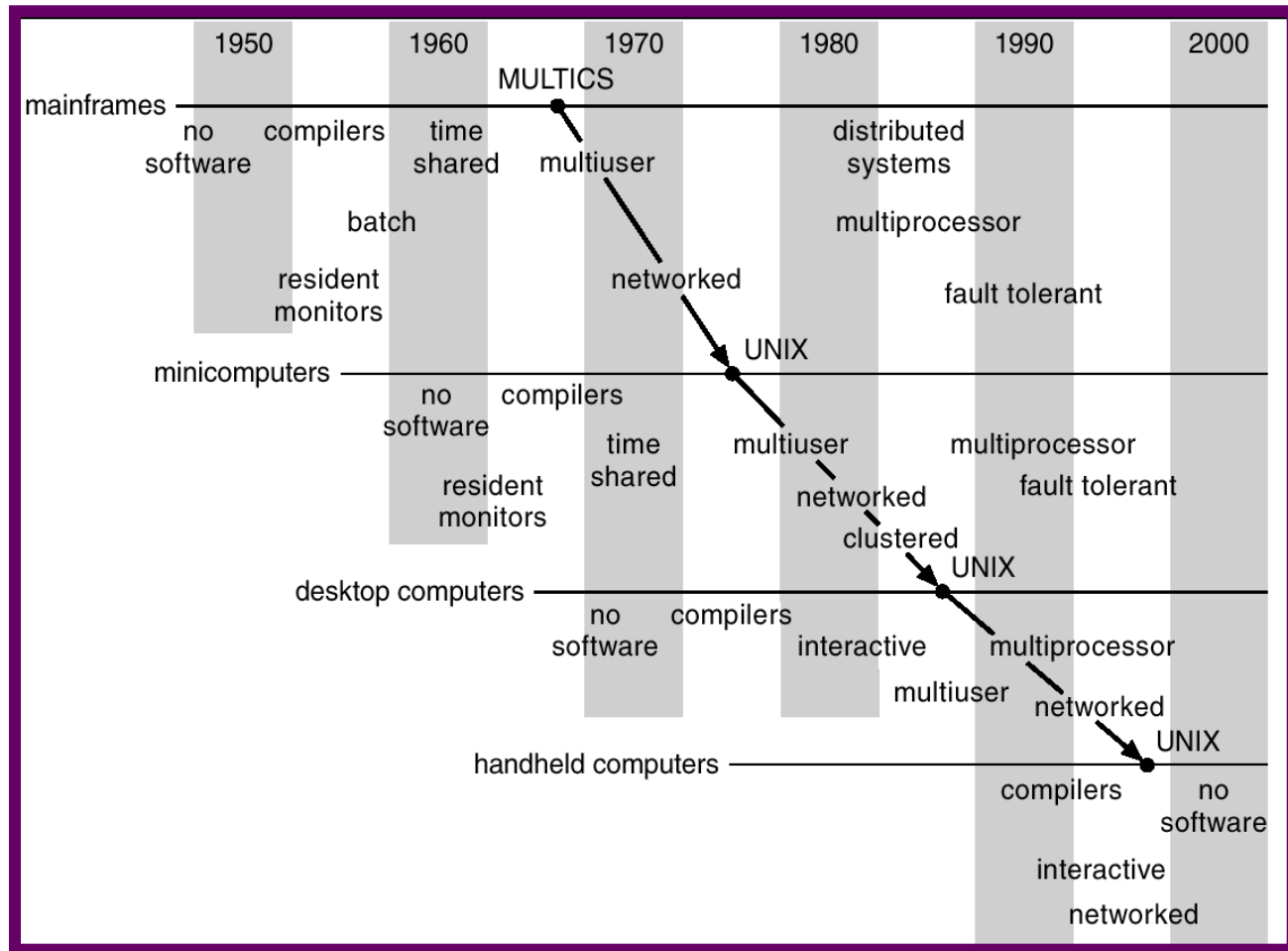
# Các hệ thống Mobile

## (Handheld/Mobile Systems)

---

- Các hệ thống được phát triển cho các thiết bị di động: smart phone, tablet).
- Được phát triển dựa trên nền của các hệ thống desktop.
- Thường được thiết kế nhỏ, gọn phù hợp với các cấu hình thấp của thiết bị di động.
- Một số hệ thống phổ biến: iPhone OS, Android OS, Palm webOS, Window Mobile OS, RIM (Research In Motion) BlackBerry OS, Symbian S60.OS

# Sự phát triển về quan niệm và tính năng của hệ điều hành



# Các môi trường tính toán

## (Computing Environments)

---

Cách HĐH được dùng trong việc thiết đặt môi trường tính toán:

- Tính toán truyền thống (traditional computing)
  - Môi trường office, home, thông qua network
- Tính toán kiểu web (web-based computing)
  - Mở rộng môi trường tính toán thông qua nền web (web-based)
  - Hỗ trợ nhiều thiết bị: workstations, handheld PDAs, cellular phones (với truy cập dạng wired và wireless)
- Tính toán kiểu hệ thống nhúng (embedded computing)
  - Các máy tính chạy các embedded real-time OS
  - Phục vụ các tác vụ chuyên biệt