

TỔ CHỨC VÀ KIẾN TRÚC MÁY TÍNH

Th.s HỒ ĐÌNH KHẢ

1

Tài liệu tham khảo

- Bài giảng: Slide bài giảng “Tổ chức và kiến trúc máy tính”, Th.S: HỒ ĐÌNH KHẢ.
- “Computer Architecture and Organization”, John P.Hayes , McGaw-Hill.
- “Structure Computer Organization”, Andrew S Tanenbaum.

2

NỘI DUNG

Phần I: Tổng Quan

Phần II: Hệ Thống Máy Tính

Phần III: Đơn Vị Xử lí (CPU)

Phần IV: Đơn Vị Điều Khiển

3

Đánh giá kết quả:

- Giữa kì (Thi viết) 30%
- Cuối kì (Thi viết + Trắc nghiệm): 70 %

4

PHẦN I: TỔNG QUAN

Mục đích

- Cung cấp kiến thức nền tảng
- Khái niệm cơ bản của tổ chức và kiến trúc máy tính

Chương 1: Giới thiệu cơ sở của máy tính như một hệ thống phân tầng <--> Như một cấu trúc của các thành phần và chức năng

Chương 2: Sự Phát Triển Và Hiệu Xuất

5

1. GIỚI THIỆU TỔNG QUAN

6

Tổ Chức Và Kiến Trúc Máy Tính 1

- ⌘ Kiến trúc là những thuộc tính hữu hình tới người lập trình hoặc thuộc tính này ảnh hưởng trực tiếp sự thực thi của chương trình về mặt logic
 - ☒ Tập lệnh, số bit miêu tả dữ liệu, cơ chế xuất / nhập, kỹ thuật địa chỉ hóa.
 - ☒ Vd: Có lệnh nhân không?
- ⌘ Tổ chức là các đơn vị điều hành và sự nối kết của chúng dựa trên một kiến trúc cụ thể.
 - ☒ Tín hiệu điều khiển, giao diện, công nghệ bộ nhớ.
 - ☒ Vd: Có một phần cứng đảm trách nhiệm vụ nhân hay là thực hiện quá trình cộng liên tiếp?

7

Tổ Chức Và Kiến Trúc Máy Tính 2

- ⌘ Tất cả họ Intel x86 đều có kiến trúc cơ bản giống nhau.
- ⌘ IBM System/370 đều có kiến trúc cơ bản giống nhau.
- ⌘ Mã lệnh tương thích.
 - ☒ Chỉ ít tương thích lùi
- ⌘ Tổ chức thì khác biệt giữa các phiên bản.
- ⌘ Một kiến trúc có nhiều tổ chức.
- ⌘ Kiến trúc tồn tại lâu hơn, tổ chức thay đổi theo công nghệ

8

Cấu trúc (Structure) và chức năng (Function)

- ⌘ Cấu trúc là cách mà các thành phần quan hệ với các thành phần khác
- ⌘ Chức năng là thao tác của các thành phần riêng lẻ như một phần của cấu trúc.

9

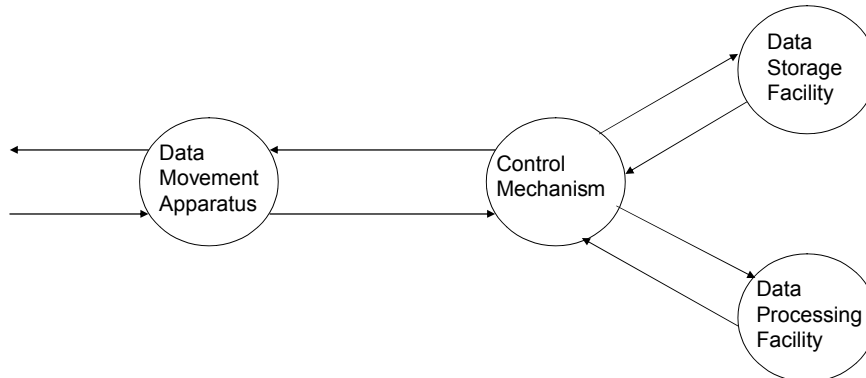
Chức Năng

- ⌘ Các chức năng của máy tính:
 - ☑ Xử lý dữ liệu.
 - ☑ Lưu trữ dữ liệu
 - ☑ Di chuyển dữ liệu
 - ☑ Điều khiển.

10

Sơ Đồ Tổng Quan Chức Năng

⌘ Tổng quan chức năng của một máy tính

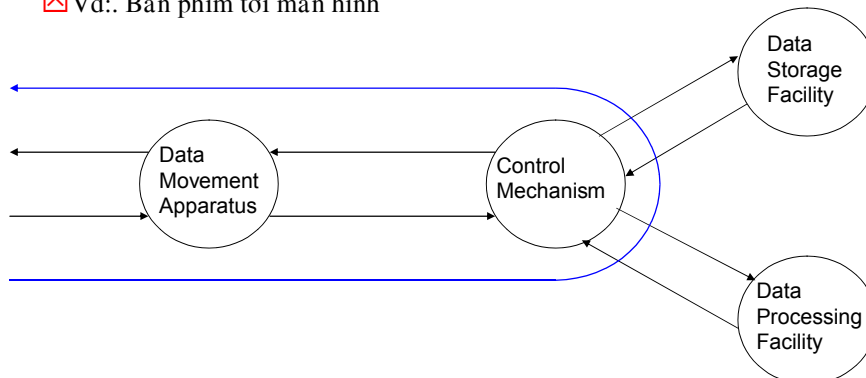


11

Operations (1)

⌘ Di chuyển dữ liệu

☒ Vd.: Bàn phím tới màn hình

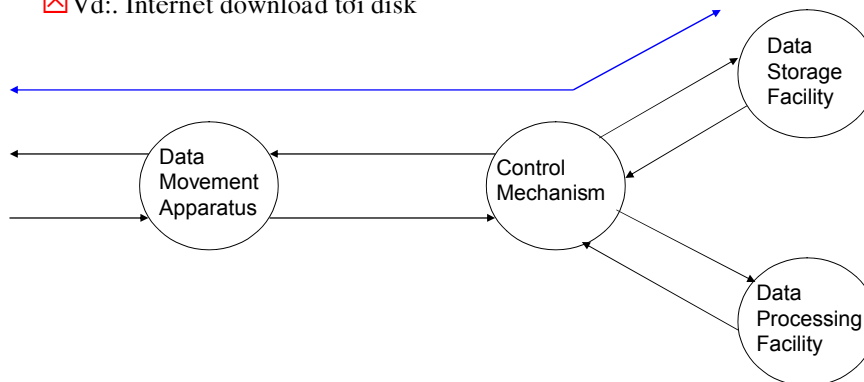


12

Operations (2)

⌘ Lưu trữ.

☒ Vd.: Internet download tới disk

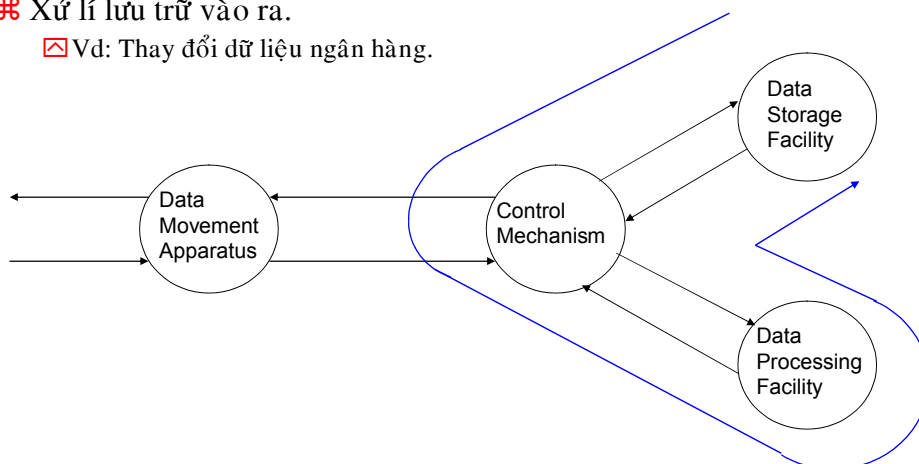


13

Operation (3)

⌘ Xử lí lưu trữ vào ra.

☒ Vd: Thay đổi dữ liệu ngân hàng.

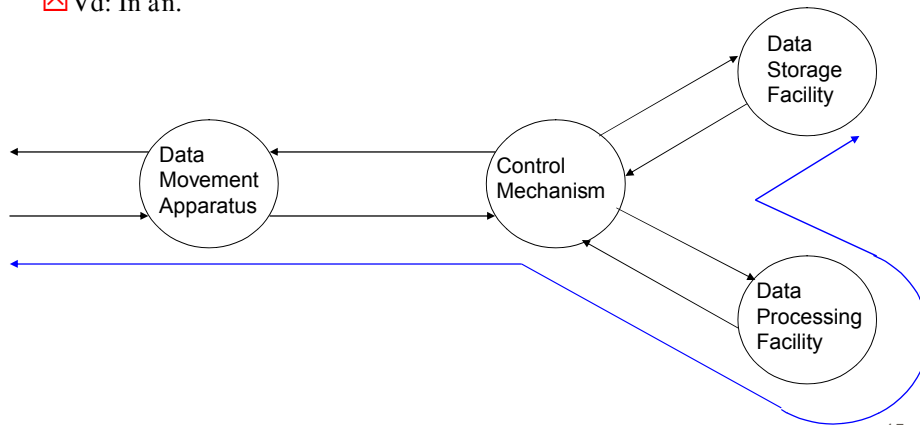


14

Operation (4)

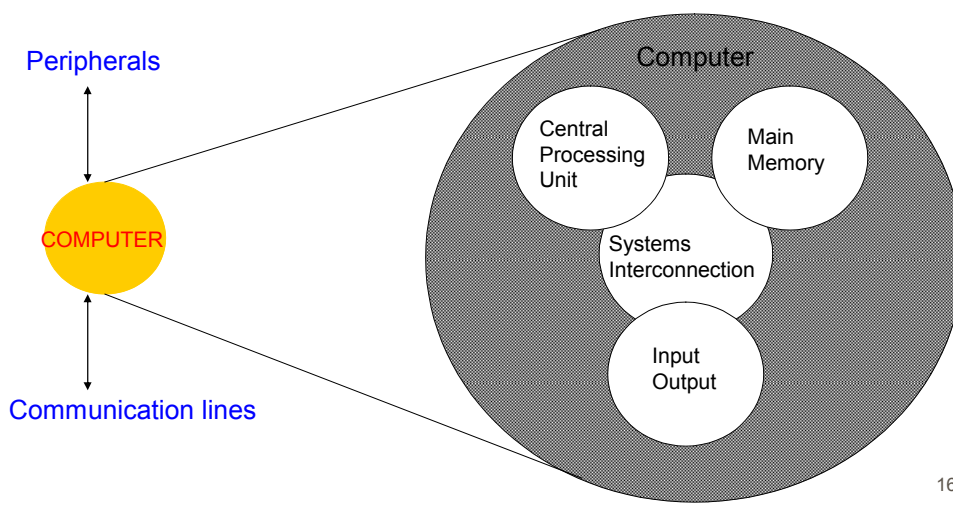
⌘ Xử lý từ thiết bị lưu trữ tới I/O

☑ Vd: In ấn.

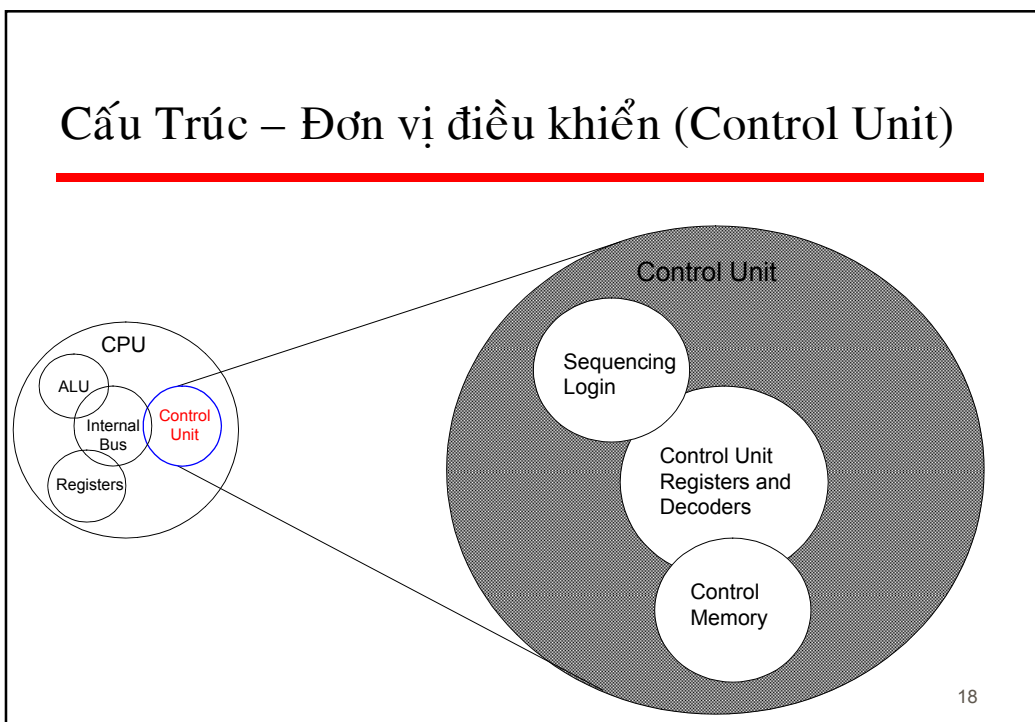
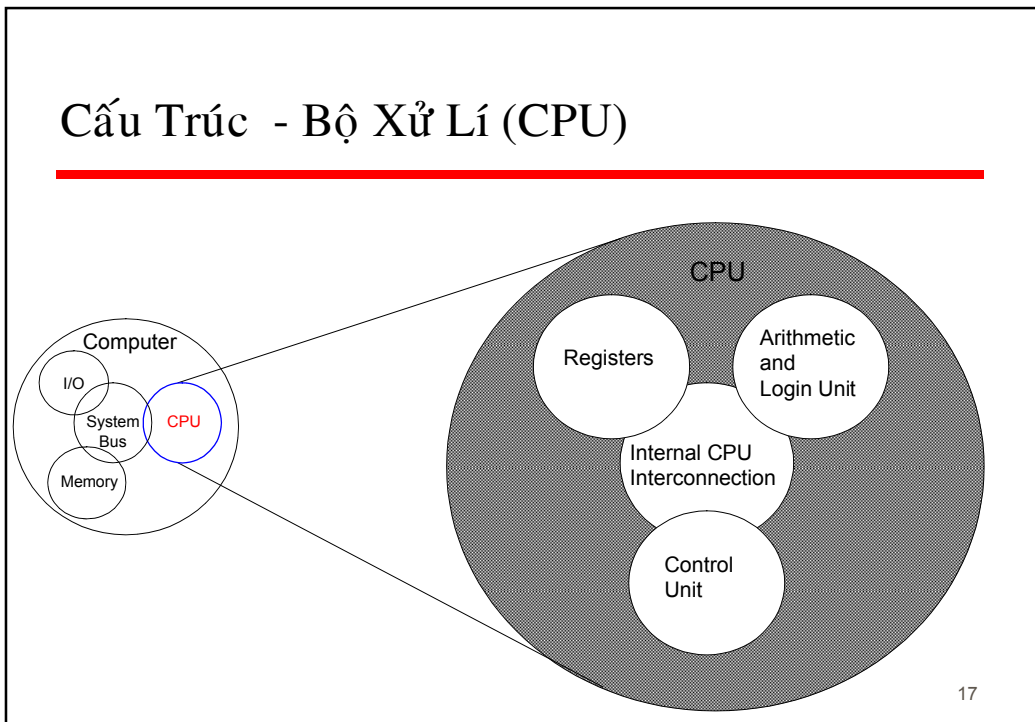


15

Cấu Trúc – Mức đỉnh



16



2. Sự Phát Triển Và Hiệu Xuất

⌘ Phát triển nhằm vào:

- ☒ Phát triển tốc độ CPU
- ☒ Giảm kích thước thành phần
- ☒ Tăng kích thước bộ nhớ
- ☒ Tăng tốc độ I/O

⌘ Tốc độ phát triển?

⌘ Cân bằng hiệu xuất các thành phần?

1

ENIAC

⌘ Thiết kế bởi Mauchly và Echart Đại Học Pennsylvania

⌘ Được xem là máy tính điện tử đầu tiên

⌘ » ***BIG!***

- ☒ 18,000 ống điện tử (tubes)
- ☒ 70,000 điện trở (resistors)
- ☒ 10,000 Tụ (capacitors)
- ☒ 6,000 công tắc (switches)
- ☒ 9 x 15 m
- ☒ 140 kW

2

ENIAC -

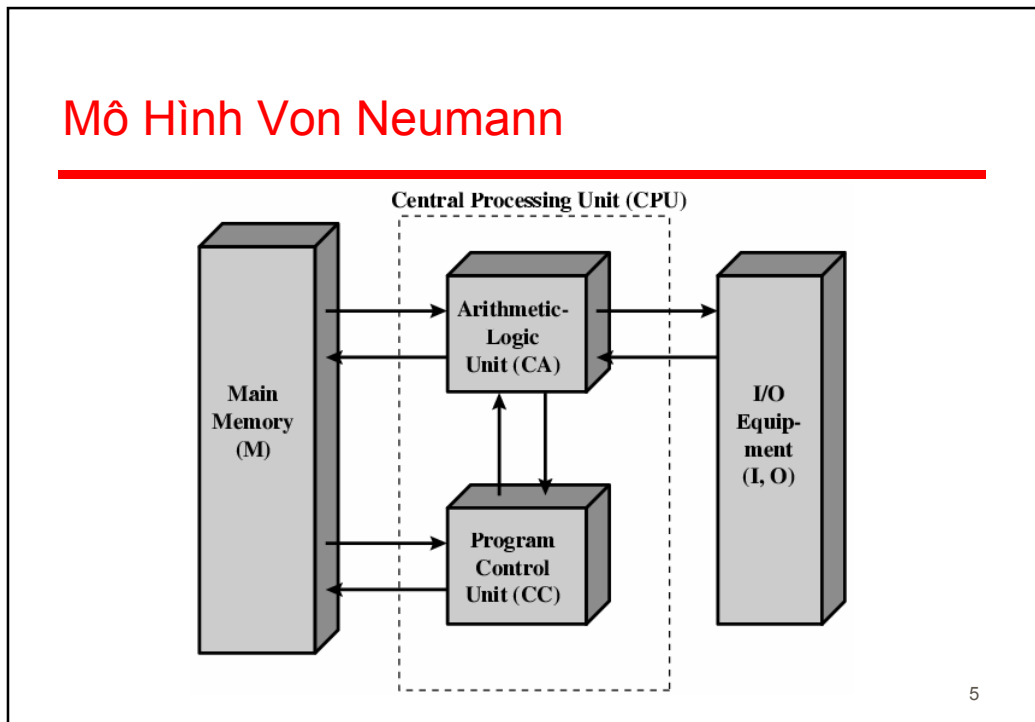
- ⌘ Sử dụng hệ thập phân
- ⌘ Chương trình điều khiển bằng công tắc.

3

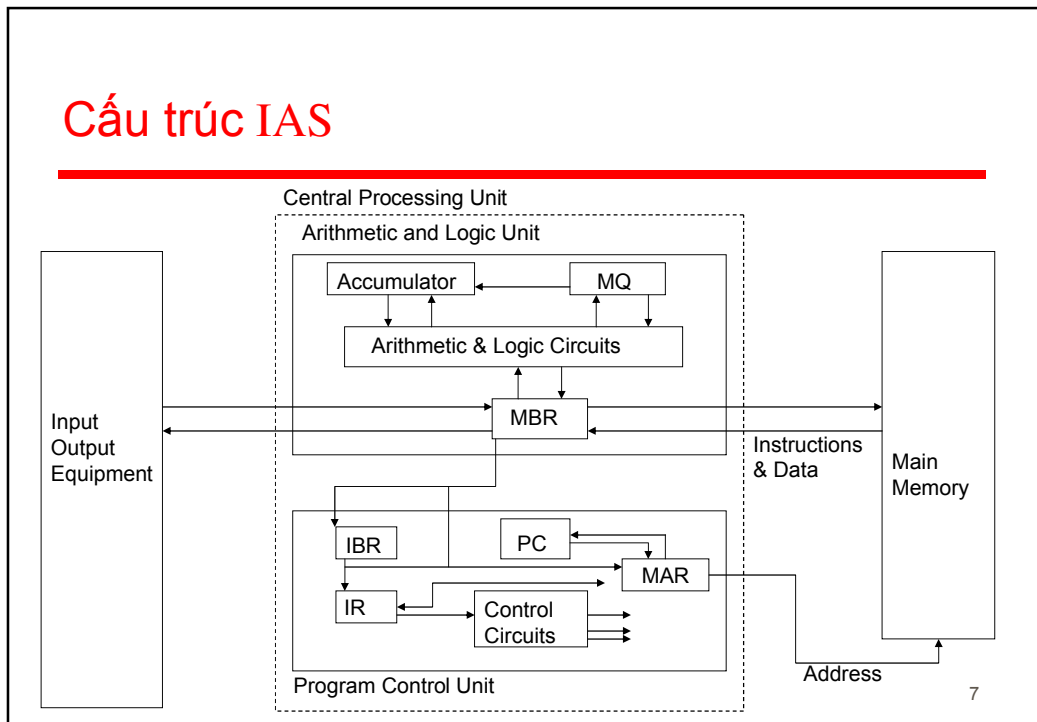
IAS (Institute for Advanced Studies)

- ⌘ Mô hình Von Neumann
- ⌘ Phát triển khái niệm lưu trữ chương trình trong bộ nhớ
- ⌘ Kiến trúc này được biết như là mô hình “von Neumann” và được xem là nền tảng cho các máy tính số tốc độ cao ngày nay .
- ⌘ Một số nét đặc trưng .
 - ☒ Dữ liệu và Lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ đọc ghi
 - ☒ Phương pháp điều khiển được lập trình chính xác mà không cần có thay đổi nào trong phần cứng

4



- ## IAS
-
- ⌘ 1000 x 40 bit words
 - ☒ Số nhị phân
 - ☒ 2 x 20 bit Lệnh
 - ⌘ Tập thanh ghi (Trong CPU)
 - ☒ Memory Buffer Register (MBR)
 - ☒ Memory Address Register (MAR)
 - ☒ Instruction Register (IR)
 - ☒ Instruction Buffer Register (IBR)
 - ☒ Program Counter (PC)
 - ☒ Accumulator (ACC)
- 6



Thế hệ 2 (1958 - 1964)

- ⌘ Sự biến đổi công nghệ.
- ⌘ Transistors
- ⌘ Ngôn ngữ cấp cao
- ⌘ Xử lý dấu chấm động

Thế hệ 3 (1964 - 1974)

- ⌘ Mạch tích hợp (IC :integrated circuit)
- ⌘ Bộ nhớ bán dẫn (Semiconductor memory)
- ⌘ Microprogramming, pipeling, cache
- ⌘ Multiprogramming and time-sharing OS
- ⌘ IBM 360/370, CDC 6600/7600, TI ASC, PDP-8

9

Thế hệ 4 (1974 -1990)

- ⌘ Công nghệ VLSI (Very Large Scale Integration)
- ⌘ Bộ nhớ bán dẫn (semiconductor memories.)
- ⌘ Single board computers
- ⌘ Xử lí song song : multiprocessors, vector, supercomputers, multicomputers
- ⌘ Hệ điều hành đa xử lí (Multiprocessors OS):Ngôn ngữ ,Trình biên dịch và môi trường
- ⌘ VAX 9000, Cray X-MP, IBM 3090, BBN TC2000.

10

Thế hệ 5(1991 - Nay)

- ⌘ Công nghệ mật độ và tốc độ cao.
- ⌘ Công nghệ siêu luồng
- ⌘ Mạng truyền thông, Trí tuệ nhân tạo

11

Tổng kết

- ⌘ Ống điện tử - 1946-1957
- ⌘ Transistor - 1958-1964
- ⌘ Tỷ lệ tích hợp nhỏ - 1965 on
 - ☒ 100 thiết bị trên 1 chip
- ⌘ Tỷ lệ tích hợp trung bình - 1971
 - ☒ 100-3,000 thiết bị trên 1 chip
- ⌘ Tỷ lệ tích hợp lớn - 1971-1977
 - ☒ 3,000 - 100,000 thiết bị trên 1 chip
- ⌘ Tỷ lệ tích hợp rất lớn - 1978
 - ☒ 100,000 - 100,000,000 thiết bị trên 1 chip
- ⌘ Tỷ lệ tích hợp cực lớn
 - ☒ Trên 100,000,000 thiết bị trên 1 chip

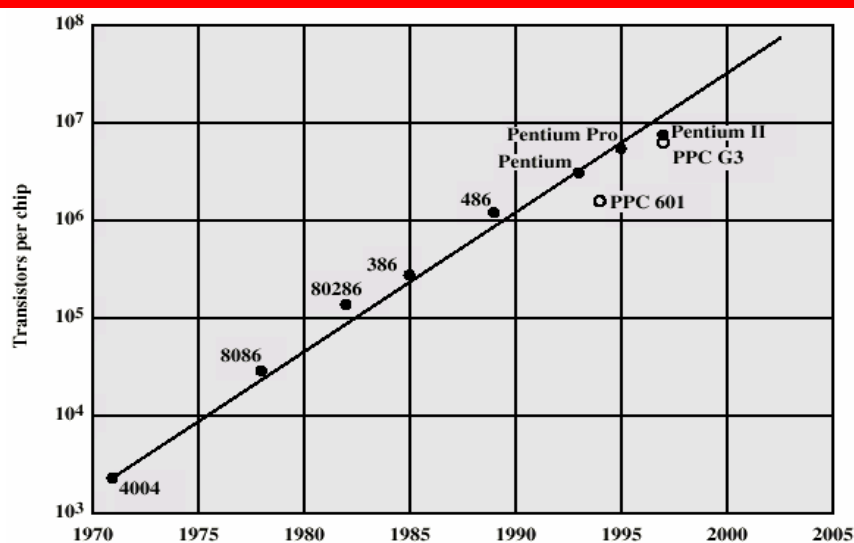
12

Luật Moore

- ⌘ Tăng mật độ các thành phần trên chip.
- ⌘ Số transistors trên chip gấp đôi mỗi năm.
- ⌘ Vào 1970 sự phát triển có phần chậm.
 - ☒ Gấp đôi mỗi 18 tháng
- ⌘ Giá chip giữ nguyên không đổi.
- ⌘ Mật độ đóng gói cao hơn có nghĩa là khoảng cách đường truyền ngắn hơn dẫn tới hiệu suất cao hơn.
- ⌘ Kích thước nhỏ dẫn tới tính mềm dẻo hơn
- ⌘ Yêu cầu giảm bớt năng lượng và làm mát
- ⌘ Sự nối kết một vài tính năng làm tăng độ tin cậy.

13

Sơ Đồ Số Transistor Trong CPU Theo Năm



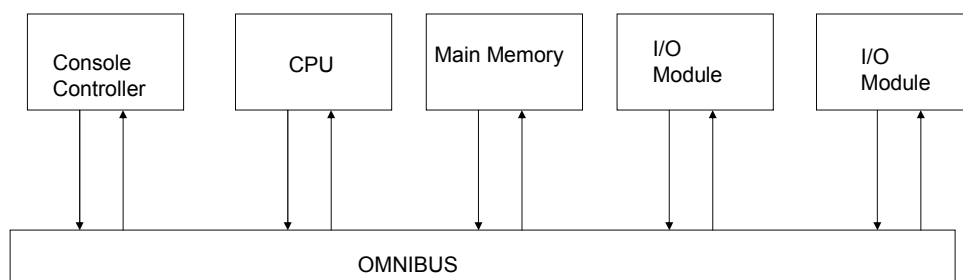
14

DEC PDP-8

- ⌘ 1964
- ⌘ Minicomputer đầu tiên.
- ⌘ Không cần điều kiện làm mát.
- ⌘ \$16,000
- ⌘ Các ứng dụng nhúng & OEM
- ⌘ Cấu trúc Bus

15

Cấu trúc BUS của DEC - PDP-8



16

Intel

⌘ 1971 - 4004

- ☒ Microprocessor đầu tiên.
- ☒ Tất cả thành phần CPU trên một chip đơn.
- ☒ 4 bit

⌘ 1972 by 8008

- ☒ 8 bit
- ☒ Cả 2 được thiết kế cho các ứng dụng đặc biệt.

⌘ 1974 - 8080

- ☒ Microprocessor có nhiều công dụng tổng quát đầu tiên của Intel

17

Speed up

- ⌘ Pipelining
- ⌘ On board cache
- ⌘ On board L1 & L2 cache
- ⌘ Branch prediction
- ⌘ Data flow analysis
- ⌘ Speculative execution

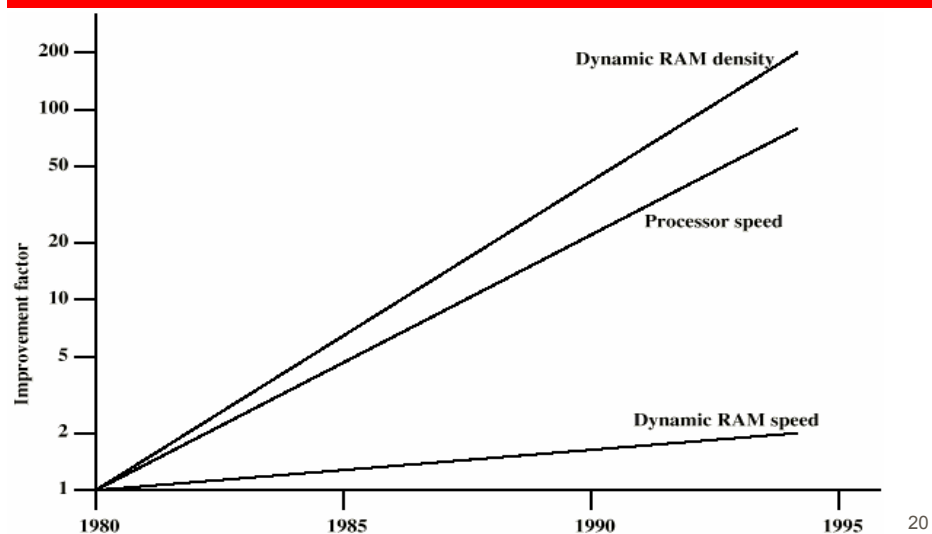
18

Không tương xứng

- ⌘ Tốc độ CPU càng tăng
- ⌘ Dung lượng bộ nhớ càng tăng.
- ⌘ Tốc độ bộ nhớ luôn chậm hơn nhiều so với CPU

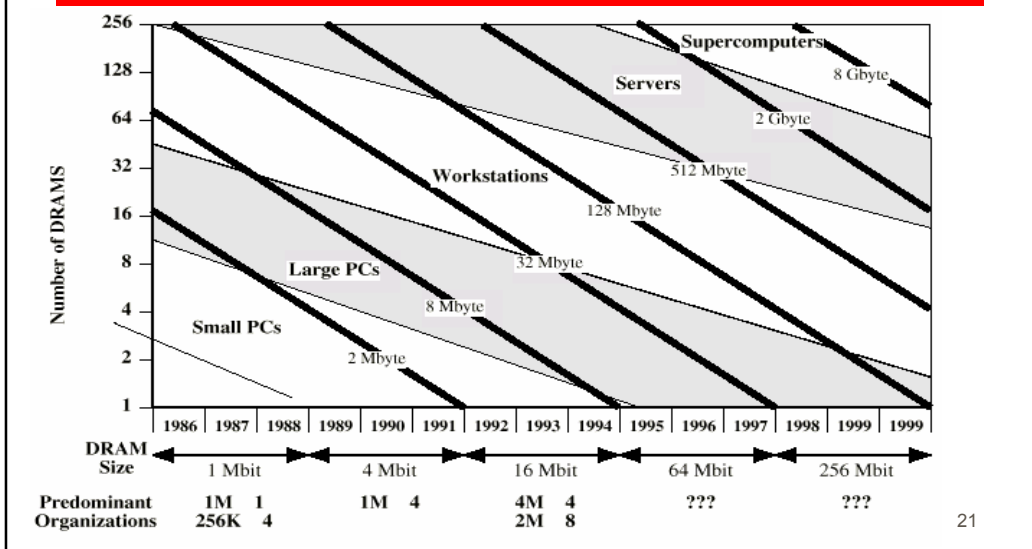
19

Nét đặc trưng DRAM và Processor



20

Khuyňnh hướng sử dụng DRAM



21

Hướng giải quyết.

- ⌘ Tăng số bit truyền tại một thời điểm → Mở rộng Bus DATA
- ⌘ Thay đổi cách giao tiếp để hiệu quả hơn
 - ☐ Cache, Buffer
- ⌘ Giảm tần xuất truy xuất bộ nhớ.
 - ☐ Sử dụng cache phức hợp và cache on chip
- ⌘ Tăng băng thông giữa CPU và bộ nhớ.
 - ☐ Tốc độ BUS cao hơn
 - ☐ Phân cấp BUS

22

Pentium (1)

- ⌘ 8080
 - ☒ first general purpose microprocessor
 - ☒ 8 bit data path
 - ☒ Used in first personal computer – Altair
- ⌘ 8086
 - ☒ much more powerful
 - ☒ 16 bit
 - ☒ instruction cache, prefetch few instructions
 - ☒ 8088 (8 bit external bus) used in first IBM PC
- ⌘ 80286
 - ☒ 16 Mbyte memory addressable
 - ☒ up from 1Mb
- ⌘ 80386
 - ☒ 32 bit
 - ☒ Support for multitasking

23

Pentium (2)

- ⌘ 80486
 - ☒ Cache and instruction pipelining
 - ☒ Built in maths co-processor
- ⌘ Pentium
 - ☒ Superscalar
 - ☒ Multiple instructions executed in parallel
- ⌘ Pentium Pro
 - ☒ Increased superscalar organization
 - ☒ Aggressive register renaming
 - ☒ branch prediction
 - ☒ data flow analysis
 - ☒ speculative execution

24

Pentium (3)

- ⌘ Pentium II
 - ☒ MMX technology
 - ☒ graphics, video & audio processing
- ⌘ Pentium III
 - ☒ Additional floating point instructions for 3D graphics
- ⌘ Pentium 4
 - ☒ Further floating point and multimedia enhancements
- ⌘ Itanium
 - ☒ 64 bit
- ⌘ Itanium 2
 - ☒ Hardware enhancements to increase speed

25