



TRƯỜNG ĐẠI HỌC NGUYỄN TẤT THÀNH
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

Bài giảng môn học:
KIẾN TRÚC MÁY TÍNH

Số tín chỉ: 3
Tổng số tiết: **60 tiết**
(30 LT + 30 TH)

Biên soạn: ThS. Nguyễn Văn Thành
Email : nvanthanh@ntt.edu.vn
Phone : 09 1819 3131

Faculty of Information Technology

Môn học: KIẾN TRÚC MÁY TÍNH

- Chương 1 • Tổng quan về máy tính
- Chương 2 • Biểu diễn số học trong máy tính
- Chương 3 • Hệ thống máy tính
- Chương 4 • CPU (Central Processing Unit)
- Chương 5 • **Bộ nhớ máy tính (Memory)**
- Chương 6 • Thiết bị giao tiếp – Thiết bị ngoại vi
- Chương 7 • Cài đặt máy tính
- Chương 8 • Sao lưu và phục hồi

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY - 2 -

Chương 5: Bộ nhớ (Memory)

Tổng quan về bộ nhớ

ROM (Read Only Memory)

RAM và công nghệ RAM

Công nghệ RAM hiện đại

Bộ nhớ ngoài – Floppy Disk

Bộ nhớ ngoài – Hard Disk Drive

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

Tổng quan bộ nhớ

■ Bộ nhớ máy tính bao gồm:

- Các thiết bị lưu trữ dữ liệu cho bộ nhớ lâu dài bao gồm: Đĩa cứng, Đĩa mềm, Đĩa quang, Băng từ, ROM, các loại bút nhớ, thẻ nhớ...
- Các thiết bị lưu trữ dữ liệu tạm thời trong quá trình làm việc: RAM máy tính, Cache...

■ Vị trí của bộ nhớ:

- Bên trong CPU: *register* (tập các thanh ghi), *cache*
- Bộ nhớ trong (Bộ nhớ chính): *RAM*, *ROM*...
- Bộ nhớ ngoài (Các thiết bị nhớ): *HDD*, *CD-Rom*, ...

■ Dung lượng và đơn vị truyền Bộ nhớ:

- Dung lượng bộ nhớ là số lượng từ nhớ ($Word = 8\ bit = 1\ Byte$)
- Đơn vị truyền: Truyền tuần tự từng *Word* hoặc Truyền mô-đun khối nhớ (*Block*) gồm n Words.

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

- 4 -

Tổng quan bộ nhớ

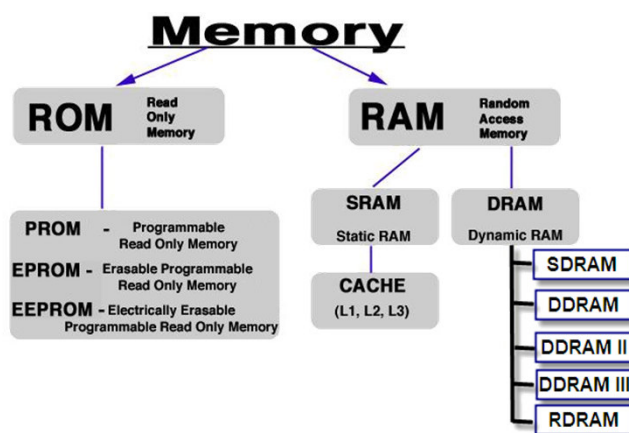
■ Phương pháp truy nhập bộ nhớ:

- ▶ **Truy nhập tuần tự** (băng từ) – Để đến được điểm **n** đầu từ phải duyệt qua **n-1** vị trí trước.
- ▶ **Truy nhập trực tiếp** (các loại đĩa) – Đầu từ di chuyển trực tiếp đến vị trí chứa dữ liệu cần đọc.
- ▶ **Truy nhập ngẫu nhiên** (bộ nhớ bán dẫn) – ô nhớ cần đọc sẽ được giao mã địa chỉ để lấy thông tin ngay lập tức.
- ▶ **Truy nhập liên kết** (cache) – Truy cập thông qua ban sao của ô nhớ cần đọc.

Tổng quan bộ nhớ

■ Bộ nhớ trong - ROM và RAM:

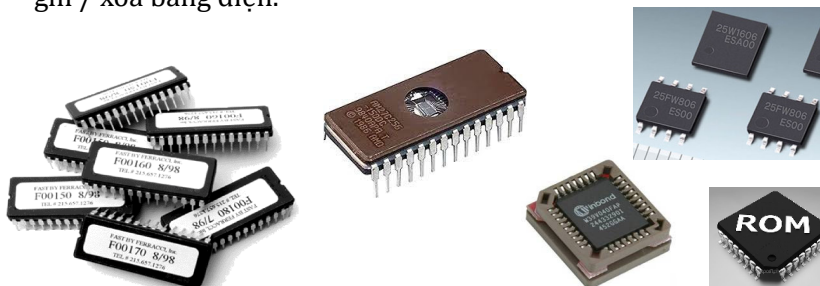
- ▶ **ROM** (*Read Only Memory*): bộ nhớ chỉ đọc
- ▶ **RAM** (*Random Access Memory*): bộ nhớ truy xuất ngẫu nhiên



ROM (Read Only Memory)

■ Phân loại ROM:

- ▶ **PROM** (*Programmable ROM*): là loại ROM được nhà sản xuất thiết bị lập trình sẵn.
- ▶ **EPROM** (*Erasable Programmable ROM*): là loại chip nhớ mà thông tin lưu trữ có thể bị xóa bằng tia cực tím (UV).
- ▶ **EEPROM** (*Electrically EP-ROM*) hay gọi là *Flash ROM*. Cho phép ghi / xóa bằng điện.



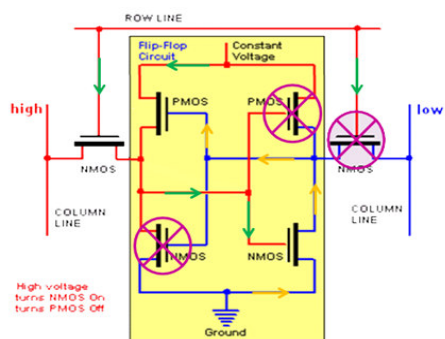
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

- 7 -

RAM và Công nghệ RAM

■ SRAM (*Static RAM*)

- ▶ **SRAM** (RAM tĩnh): là công nghệ chế tạo dùng *4 transistor cho 1 bit nhớ*.
- ▶ Tốc độ truy xuất nhanh (từ 3 ns đến 20 ns).
- ▶ SRAM được sử dụng cho bộ nhớ đệm (*cache*) trong CPU.



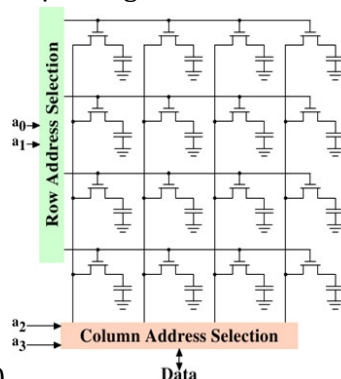
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

- 8 -

RAM và Công nghệ RAM

■ DRAM (Dynamic RAM)

- ▶ **DRAM** (RAM động): là công nghệ chế tạo dùng *1 transistor cho 1 bit nhớ*.
- ▶ Cần có thời gian nạp lại điện (*refresh time*)
- ▶ Tốc độ truy xuất chậm hơn SRAM
- ▶ DRAM là nền tảng cho các công nghệ RAM sau này.



■ Truy xuất RAM:

- ▶ Các bit nhớ được định vị theo địa chỉ hàng (**RAS** – *Row Address Select*) và địa chỉ cột (**CAS** – *Column Address Select*)

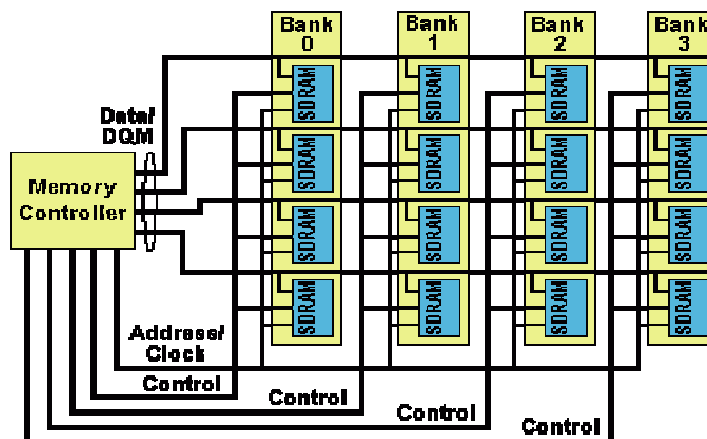
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

- 9 -

Các công nghệ RAM hiện đại

■ SDRAM (Synchronous DRAM):

- ▶ **Synchronous DRAM**: dùng công nghệ truy xuất đồng bộ lên các chip nhớ DRAM cùng lúc – sau khi định vị địa chỉ CAS và RAS.



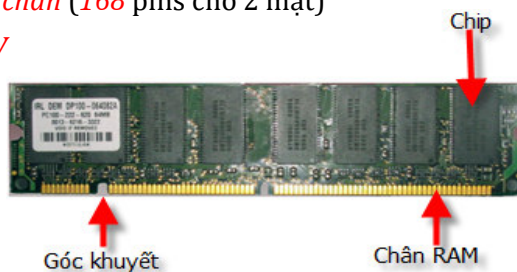
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

- 10 -

Các công nghệ RAM hiện đại

■ SDR-SDRAM (Single Data Rate - SDRAM):

- ▶ **Single Data Rate SDRAM** (SDR-SDRAM): thực hiện thao tác truy xuất theo một chu kỳ xung nhịp (*Clock*).
- ▶ Tốc độ truy xuất: tương đương \approx tốc độ xung *clock*
- ▶ *Memory Bus* \approx *Memory clock*: **66 / 100 / 133 MHz**
- ▶ Khe cắm: **DIMM Slot** (Dual In-line Interface Module): **168 pins**
- ▶ Số chân của 1 mặt là **84 chân** (168 pins cho 2 mặt)
- ▶ Điện áp hoạt động: **3.3V**
- ▶ Độ rộng dữ liệu: **64 bit**



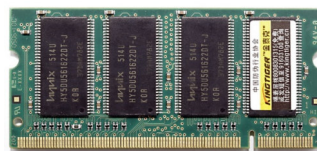
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

- 11 -

Các công nghệ RAM hiện đại

■ DDR-SDRAM (Double Data Rate - SDRAM):

- ▶ **Double Data Rate SDRAM**: thực hiện thao tác truy xuất theo $\frac{1}{2}$ chu kỳ xung nhịp, cho tốc độ truy xuất gấp đôi SDR-SDRAM.
- ▶ *Memory Bus* \approx ***Memory clock* \times 2** : **266 / 333 / 400 MHz**
- ▶ Khe cắm: **DIMM Slot** (Dual In-line Interface Module): **184 pins**
- ▶ Số chân của 1 mặt là **92 chân**,
- ▶ Điện áp hoạt động: **2.5V**
- ▶ Độ rộng dữ liệu: **64 bit**



FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

- 12 -

Các công nghệ RAM hiện đại

■ DDR2-SDRAM (*Double Data Rate 2- SDRAM*):

- ▶ Nâng cao tốc độ xung nhịp (*clock*) nhanh gấp đôi DDR
- ▶ *Memory Bus* \approx **Memory clock x 2** : 533/ 667/ 800 MHz
- ▶ Khe cắm: **DIMM Slot** (*Dual In-line Interface Module*): **240 pins**
- ▶ Số chân của 1 mặt là **120 chân**,
- ▶ Điện áp hoạt động: **1.8V**
- ▶ Độ rộng dữ liệu: **64 bit**



FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

- 13 -

Các công nghệ RAM hiện đại

■ DDR3-SDRAM (*Double Data Rate 3- SDRAM*):

- ▶ Nâng cao tốc độ xung nhịp (*clock*) nhanh gấp đôi DDR2
- ▶ *Memory Bus*: 800 / 1066 / 1333 / 1600 / 2333 Mhz
- ▶ Khe cắm: **DIMM Slot** (*Dual In-line Interface Module*): **240 pins**
- ▶ Độ rộng dữ liệu: **64 bit**
- ▶ Điện áp hoạt động: **1.5V**



■ DDR3-L

- ▶ DDR3-Low voltage (**1.35 V**)
- ▶ Tiết kiệm điện



FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

- 14 -

Các công nghệ RAM hiện đại

■ Bandwidth (băng thông):

- ▶ Băng thông là lượng dữ liệu truyền tải được trong thời gian 1 giây (second)
- ▶ $\text{Bandwidth} = \text{Memory Bus Frequency} \times \text{Data bus width}$
- ▶ Độ rộng *Data bus* của RAM hiện đại là **64 bit** (~ 8 Bytes)
- ▶ Ví dụ: bus RAM = 400 MHz => $\text{Bandwidth} = 400 \times 8 = 3200$ (MB/s)

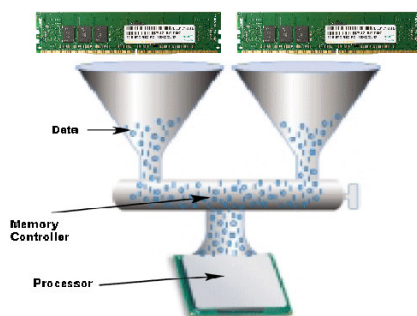
■ Cách gọi thông dụng:

- ▶ RAM **2GB DDR3 1333** => DDR3 SDRAM, size = **2GB**, bus = **1333** MHz
- ▶ RAM **PC2-5300** => DDR2 SDRAM, bandwidth = **5300**, bus = **667** MHz

Các công nghệ RAM hiện đại

■ Công nghệ *Multi-channel memory*:

- ▶ Tên gọi của các công nghệ cho phép truy xuất RAM đa kênh (*channel*) nhằm tăng *bandwidth*.
- ▶ *Single channel*: chỉ 1 kênh truyền giữa *Memory Controller* và RAM.
- ▶ *Dual channel*: dùng 2 kênh truyền giữa *Memory Controller* và RAM.
- ▶ *Triple channel*: dùng 3 kênh
- ▶ *Quad channel*: dùng 4 kênh



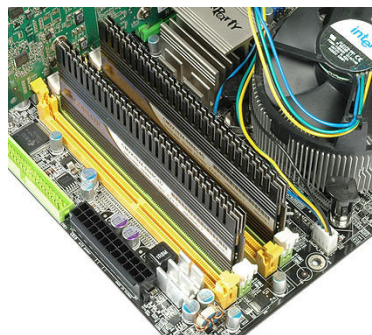
Các công nghệ RAM hiện đại

■ Điều kiện hoạt động Multi-Channel:

- ▶ *Memory Controller* (tích hợp trong Chipset hoặc trong CPU) hỗ trợ công nghệ.
- ▶ Lắp đủ RAM trên các kênh (các khe RAM cùng màu là cùng kênh)
- ▶ Các thanh RAM phải cùng dung lượng, bus, độ trễ (CAS, RAS)

■ Flex Memory Mode:

- ▶ Là chế độ cho phép hoạt động *Multi-channel* khi các kênh có sự khác biệt về dung lượng, bus, độ trễ.... trên các kênh
- ▶ VD: Channel-A lắp RAM 2GB, Channel-B lắp RAM 1 GB
=> *Dual channel* chạy trên 2GB đầu.



FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

- 17 -

Bộ nhớ ngoài – Floppy disk

■ Floppy Disk (đĩa mềm)

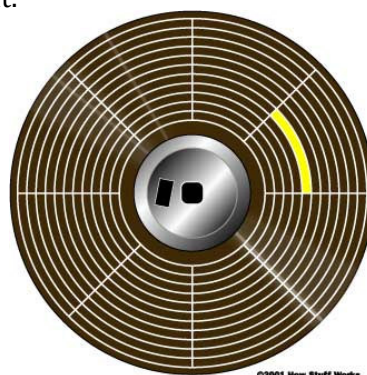
- ▶ Mỗi hạt từ (nam châm) lưu trữ 1 bit.

■ Tổ chức lưu trữ:

- ▶ *Side*: mặt đĩa
- ▶ *Track*: một vòng tròn các hạt từ.
- ▶ *Sector*: một cung từ (track được chia nhỏ)
- ▶ Mỗi *Sector* chứa **512 Bytes** (tiêu chuẩn quy định)

■ Đĩa mềm 1.44 MB

- ▶ Side=**2**, **track=80**, sectors/track=**18**



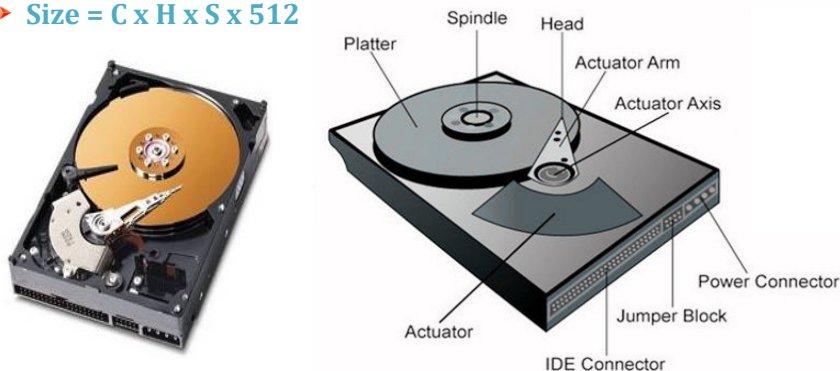
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

- 18 -

Bộ nhớ ngoài – Hard disk

■ Hard Disk Drive – HDD (đĩa cứng)

- ▶ **Cylinder** (C) ~ tracks
- ▶ **Header** (H) ~ sides
- ▶ **Sector** (S) = 512 Bytes
- ▶ **Size** = C x H x S x 512



FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

- 19 -

Bộ nhớ ngoài – Hard disk

■ Chất lượng truy xuất đĩa cứng:

- ▶ **Tốc độ quay**: tính bằng *Rounds per minute (rpm)*: 3600 / 5400 / 7200 / 10000 rpm
- ▶ **Seek latency** (μ s): thời gian tìm kiếm thông tin vị trí lưu trữ dữ liệu.
- ▶ **Read latency** (μ s): thời gian đọc 1 bit.
- ▶ **Write latency** (μ s): thời gian ghi 1 bit.
- ▶ **Chuẩn giao tiếp với máy tính**:
 - ATA 33/66/100/133 (MB/s)
 - SATA-1, SATA-2, SATA-3 ~ 150 / 300 / 600 (MB/s)
- ▶ **Fragment**: tập tin bị phân mảnh.

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

- 20 -

Bộ nhớ ngoài – SSD

■ SSD (Solid-State Drive):

- **SSD** (ổ đĩa thể rắn) là loại thiết bị lưu trữ dữ liệu số bằng chip nhớ *Flash NAND*.
- *Flash NAND* là các *transistor* được tạo bởi chất bán dẫn *silicon*, có khả năng giữ nguyên trạng thái cả khi không cấp nguồn.
- Tốc độ truy xuất (tìm / đọc / ghi / xóa) nhanh hơn từ 10 – 100 lần (tùy loại) so với HDD tiêu chuẩn (SATA-2, 7200rpm)



FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

- 21 -

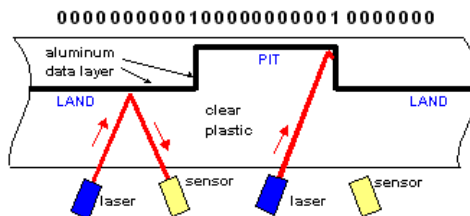
Bộ nhớ ngoài – Ổ đĩa quang

■ Cấu tạo đĩa quang (*Optical Disc Drive – ODD*):

- *Clear plastic*: lớp nhựa trong suốt.
- *Aluminum layer*: lớp nhôm phản quang.
- *Land* (mặt phẳng): phản xạ ánh sáng
- *Pit* (cái hố): không phản xạ

■ Cách đọc dữ liệu:

- Tia laser từ ổ chiếu vào mặt đĩa.
- Cảm biến (*sensor*) nhận phản xạ => bit 1.
- Cảm biến không nhận phản xạ => bit 0.



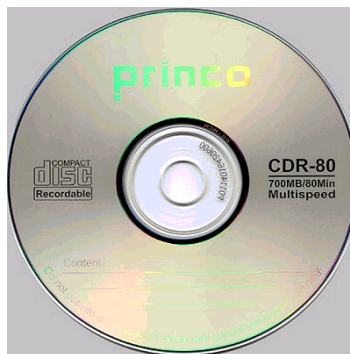
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

- 22 -

Bộ nhớ ngoài – Ổ đĩa quang

■ Công nghệ chế tạo đĩa quang:

- ▶ **CD** (*Compact Disc*):
 - Dung lượng dữ liệu: **650 MB** / thời lượng audio: **74 min**
 - Dung lượng dữ liệu: **700 MB** / thời lượng audio: **80min**
- ▶ **DVD** (*Digital Video Disc hoặc Digital Versatile Disc*)
 - DVD-5: 4,7GB một mặt, một lớp.
 - DVD-9: 8,5GB một mặt, hai lớp.
 - DVD-10: 9,4GB hai mặt, một lớp.
 - DVD-18: 17.1GB hai mặt, hai lớp.
- ▶ **Blu-ray**: phát triển bởi hãng SONY sử dụng tia laser xanh-tím (405nm).
 - Dung lượng: 25GB đối với đĩa 1 lớp, 50GB đối với đĩa 2 lớp



FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

- 23 -

Bộ nhớ ngoài – Ổ đĩa quang

■ Phân loại đĩa quang theo khả năng:

- ▶ **ROM disc** (CDROM / DVDROM...) hãng sản xuất ghi dữ liệu sẵn.
- ▶ **Recordable disc** (CD-R / DVD-R...): đĩa cho phép ghi dữ liệu 1 lần.
- ▶ **Rewritable disc** (CD-RW / DVD-RW...): đĩa cho phép ghi dữ liệu nhiều lần.

■ Phân loại ổ đĩa quang theo khả năng:

- ▶ **Read-only Disk Drive**: ổ đĩa chỉ có chức năng Đọc.
- ▶ **Write-only Disk Drive**: ổ đĩa chỉ có chức năng Ghi (kể cả Xóa).
- ▶ **Read-Write Disk Drive**: ổ đĩa có chức năng Đọc / Ghi / Xóa

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

- 24 -

Bộ nhớ ngoài – Ổ đĩa quang

■ Tiêu chuẩn tốc độ truy xuất của CD:

- Đĩa CD tiêu chuẩn: **700 MB / 80 min**
- Tốc độ tiêu chuẩn: $(700 \times 1024) / (80 \times 60) \approx 150 \text{ (KB/s)}$
 - (700×1024) – đổi từ *MByte* sang *Kbyte*.
 - (80×60) – đổi từ *minute* sang *second*.
- **150 (KB/s)** gọi là tốc độ **1X** của CD.

■ Tiêu chuẩn tốc độ truy xuất của DVD:

- Đĩa DVD tiêu chuẩn: **4.7 GB / 120 min**
- Tốc độ DVD tiêu chuẩn (**1X**) $\approx 1350 \text{ (KB/s)}$

Thảo Luận

