



# Chương 4

## BỘ NHỚ MÁY TÍNH



# NỘI DUNG

## 4.1. Bộ nhớ trong

### 4.1.1 ROM

### 4.1.2 RAM

## 4.2. Bộ nhớ ngoài

### 4.2.1. Ổ đĩa cứng

### 4.2.2. Ổ đĩa quang

### 4.2.3. Đĩa mềm và ổ đĩa mềm

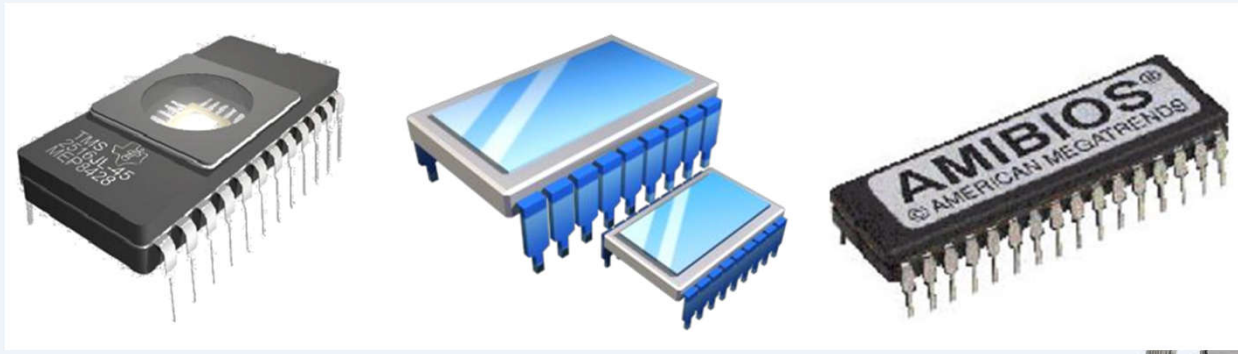
### 4.2.4. Thẻ nhớ và USB flash disk



## 4.1. Bộ nhớ trong

### 4.1.1 ROM

- **Bộ nhớ ROM (Read Only Memory - Bộ nhớ chỉ đọc):** đây là bộ nhớ cố định, dữ liệu không bị mất khi mất điện, CPU chỉ có quyền đọc và thực hiện không có quyền thay đổi nội dung vùng nhớ
- **BIOS ROM (Basic Input-Output System Read Only Memory):** Là một chip nhớ đặc biệt chứa chương trình nhập xuất cơ sở của hệ thống (BIOS), được nhà sản xuất tích hợp trên bảng mạch chính, giữ vai trò là cầu nối giữa các thiết bị phần cứng với hệ điều hành. Là chip nhớ sử dụng transistor với các vị trí tắt/mở được quy định sẵn. Nội dung của ROM BIOS gồm:
  - **POST (Power On Self Test):** chương trình kiểm tra CPU, RAM và các cấu kiện lắp vào Mainboard
  - **BIOS (Basic Input Output System):** các chương trình vào ra cơ sở của BIOS được sao chép vào RAM cho hệ điều hành sử dụng.
  - **Chương trình khởi động Booting,** tìm đọc Boot Sector của ổ đĩa để bắt đầu đọc hệ điều hành xuống.



## 4.1. Bộ nhớ trong

### 4.1.1 ROM (tiếp theo)

Có các loại kiểu ROM như:

- ROM mặt nạ: Ban đầu, hầu hết các ROM được sản xuất với dữ liệu nhị phân (0 và 1) đã được “nhập” hoặc được tích hợp vào khuôn. Khuôn đại diện cho chip silicon thực tế. Chúng được gọi là ROM mặt nạ vì dữ liệu được tạo thành mặt nạ mà từ đó khuôn ROM được tạo ra bằng quang học. Phương pháp sản xuất này là kinh tế nếu bạn đang tạo hàng trăm nghìn ROM với cùng một thông tin. Các ROM mặt nạ hoàn toàn tương tự như các đĩa CD-ROM được ghi sẵn
- PROM (Programmable Read-Only Memory) hay Mask ROM: Bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình (PROM) hoặc ROM lập trình một lần (OTP), có thể được ghi vào hoặc lập trình lại thông qua một thiết bị đặc biệt gọi là lập trình PROM. Thông thường, thiết bị này sử dụng điện áp cao để phá hủy vĩnh viễn hoặc tạo các liên kết bên trong (cầu chì hoặc antifuses) trong chip. Do đó, một PROM chỉ có thể được lập trình một lần.
- EPROM (Erasable Programmable Read-Only Memory): Bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình lại (EPROM) bằng cách tiếp xúc với ánh sáng cực tím mạnh (thường trong 10 phút hoặc lâu hơn), sau đó ghi lại với quy trình cần điện áp cao hơn thông thường. Tiếp xúc nhiều lần với tia UV cuối cùng sẽ làm hao mòn EPROM, nhưng độ bền của hầu hết các chip EPROM đều đạt 1000 chu kỳ xóa và lập trình lại.



## 4.1. Bộ nhớ trong

### 4.1.1 ROM (tiếp theo)

Có các loại kiểu ROM như (tiếp theo):

- **EAROM (Electrically Alterable Read-Only Memory):** Bộ nhớ chỉ đọc có thể thay đổi bằng điện (EAROM) là một loại EEPROM có thể được sửa đổi một bit mỗi lần. Ghi lại là một quá trình rất chậm và cần điện áp cao hơn (thường là khoảng 12 V) so với điện áp sử dụng để đọc dữ liệu. EAROM dành cho các ứng dụng yêu cầu thay đổi không thường xuyên và chỉ thay đổi một phần. EAROM có thể được sử dụng làm bộ lưu trữ không mất dữ liệu cho thông tin thiết lập hệ thống quan trọng; trong nhiều ứng dụng, EAROM đã được thay thế bằng RAM CMOS được cung cấp bởi nguồn điện chính và được sao lưu bằng pin lithium.
- **EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory):** Bộ nhớ chỉ đọc có thể lập trình được bằng điện tử (EEPROM) dựa trên cấu trúc bán dẫn tương tự EPROM, nhưng cho phép xóa toàn bộ nội dung của nó, sau đó ghi lại bằng điện, và chúng không bị xóa khỏi máy tính khi mất điện (máy tính nhúng trong máy ảnh, máy nghe nhạc MP3, smartphone v.v.).
- **Flash memory:** Ghi theo khối, thông tin có thể xóa bằng điện. Về mặt kỹ thuật thì bộ nhớ flash có thể được dùng như một loại EEPROM mà ở đó nó có thể được đọc/ghi bằng điện và không mất dữ liệu khi ngừng cung cấp điện. Có 2 kiểu bộ nhớ flash chính đã được tạo ra là NAND và NOR được cấu thành từ các cổng logic. Bộ nhớ flash được cấu thành từ các phân tử (cell) nhớ riêng rẽ với các đặc tính bên trong giống như những cổng logic tương ứng đã tạo ra nó; do đó, ta có thể thực hiện thao tác đọc/ ghi, lưu trữ dữ liệu theo từng phân tử (cell) nhớ một.

## 4.1. Bộ nhớ trong

### 4.1.2 RAM

Bộ nhớ RAM (Random Access Memory - Bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên): Bộ nhớ này lưu các chương trình phục vụ trực tiếp cho quá trình xử lý của CPU, bộ nhớ RAM chỉ lưu trữ dữ liệu tạm thời và dữ liệu sẽ bị xoá khi mất điện. Gọi là bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên vì ta có thể truy cập ngẫu nhiên vào bất kỳ vị trí nào trong bộ nhớ này (đối lập với truy cập tuần tự).

RAM được phân làm hai loại là SRAM (Static RAM – RAM tĩnh) và DRAM (Dynamic RAM – RAM động).



## 4.1. Bộ nhớ trong

### 4.1.2 RAM (tiếp)

#### SRAM (Static RAM – RAM tĩnh)

Là một loại bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên nhanh nhất. Gọi là RAM tĩnh vì nó không cần làm mới định kỳ như DRAM. Do cách SRAM được thiết kế, không chỉ tốc độ làm mới không cần thiết, nên SRAM nhanh hơn nhiều so với DRAM và có nhiều khả năng bắt kịp với các bộ vi xử lý hiện đại.

Bộ nhớ SRAM có sẵn trọng thời gian truy cập 0,45ns hoặc ít hơn, vì vậy nó có thể bắt kịp với các bộ xử lý chạy với tốc độ 2,2GHz hoặc nhanh hơn. Điều này là do thiết kế SRAM, đòi hỏi một cụm sáu bóng bán dẫn cho mỗi bit lưu trữ. Việc sử dụng bóng bán dẫn nhưng không có tụ điện có nghĩa là tốc độ làm mới là không cần thiết vì không có tụ điện nào mất điện tích theo thời gian. Miễn là có điện, SRAM ghi nhớ những gì được lưu trữ. Với những thuộc tính này, tại sao chúng ta không sử dụng SRAM cho tất cả bộ nhớ hệ thống? Các câu trả lời rất đơn giản:

So với DRAM, SRAM nhanh hơn nhiều nhưng mật độ cũng thấp hơn nhiều và đắt hơn nhiều. Mật độ thấp hơn có nghĩa là chip SRAM lớn hơn về mặt vật lý và lưu trữ ít bit hơn về tổng thể. Số lượng bóng bán dẫn cao và thiết kế theo cụm có nghĩa là các chip SRAM đều lớn hơn về mặt vật lý và giá thành sản xuất đắt hơn nhiều so với chip DRAM. Ví dụ: chip DRAM mật độ cao có thể lưu trữ tới 4Gb (512MB) RAM, trong khi các chip SRAM có kích thước tương tự chỉ có thể lưu trữ lên đến 72Mb (9MB). Chi phí cao và các hạn chế vật lý đã ngăn SRAM không được sử dụng làm bộ nhớ chính cho hệ thống máy tính cá nhân.



## 4.1. Bộ nhớ trong

### 4.1.2 RAM (tiếp)

**DRAM (Dynamic RAM – RAM động)**

RAM động là loại chip nhớ được sử dụng cho hầu hết các bộ nhớ chính của các máy tính hiện đại. Ưu điểm chính của DRAM là mật độ rất dày đặc, có nghĩa là ta có thể đóng gói nhiều bit thành một chip nhỏ và rẻ tiền, điều này khiến cho việc mua một lượng lớn bộ nhớ là dễ dàng.

Các ô nhớ trong chip DRAM là các tụ điện cực nhỏ có chức năng lưu giữ điện tích để chỉ ra một bit. Vấn đề với DRAM là nó có tính động - nghĩa là nội dung của nó có thể bị thay đổi. Với mỗi lần nhấn phím hoặc mỗi lần nhấp chuột, nội dung của RAM sẽ thay đổi. Và toàn bộ nội dung của RAM có thể bị xóa sạch bởi một sự cố hệ thống.

Ngoài ra, vì thiết kế, nó phải được làm mới liên tục, nếu không, các điện tích trong các tụ điện bộ nhớ riêng lẻ sẽ tiêu hao và dữ liệu bị mất. Làm mới xảy ra khi bộ điều khiển bộ nhớ hệ thống thực hiện một khoảng nghỉ nhỏ và truy cập tất cả các hàng dữ liệu trong chip bộ nhớ. Thời gian làm mới tiêu chuẩn là 15 mili giây (mili giây), có nghĩa là cứ sau 15 mili giây, tất cả các hàng trong bộ nhớ được tự động đọc để làm mới dữ liệu.

Trong các hệ thống cũ hơn, chu trình làm mới có thể mất đến 10% tổng thời gian CPU trở lên, nhưng với các hệ thống hiện đại chạy trong phạm vi nhiều gigahertz, chi phí làm mới hiện theo thứ tự một phần trăm hoặc ít hơn tổng thời gian CPU. Một số hệ thống cho phép bạn thay đổi các thông số thời gian làm mới thông qua thiết lập trong CMOS. Thời gian giữa các lần làm mới chu kỳ được gọi là tREF và không được biểu thị bằng mili giây mà bằng chu kỳ đồng hồ

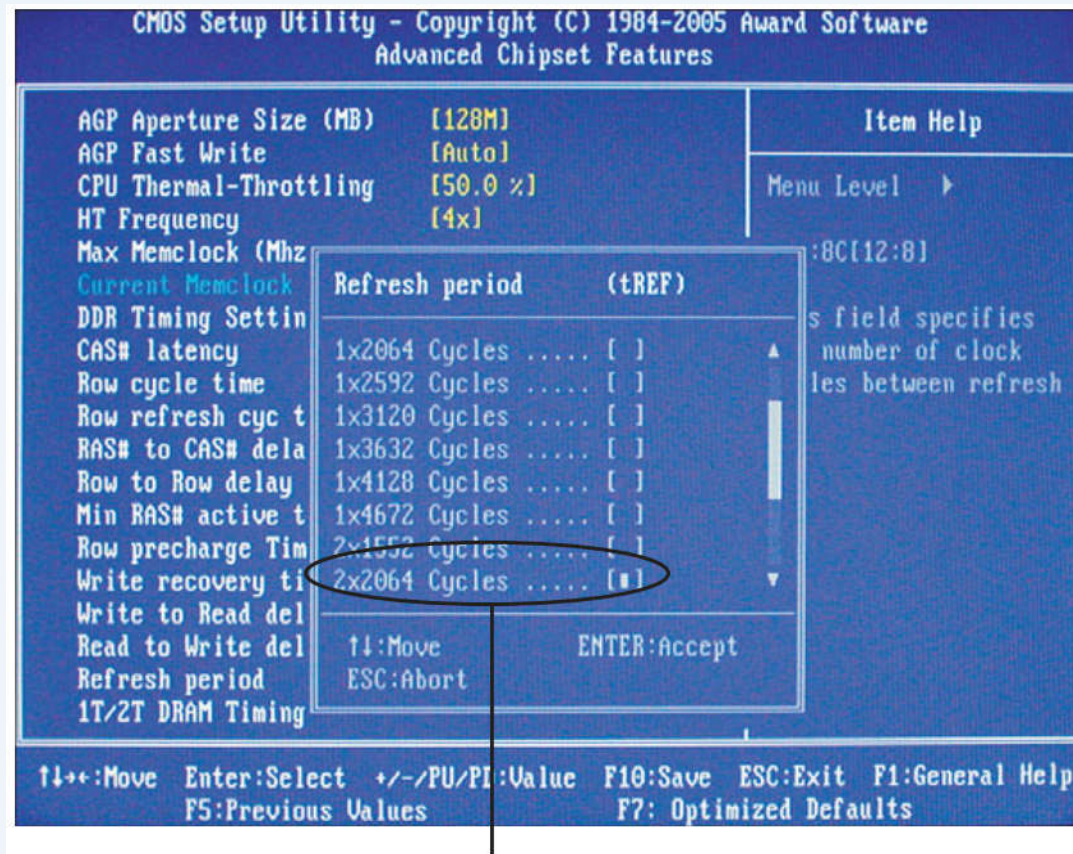




## 4.1. Bộ nhớ trong

### 4.1.2 RAM (tiếp)

DRAM (tiếp theo)



BẢO TRÌ HỆ THỐNG

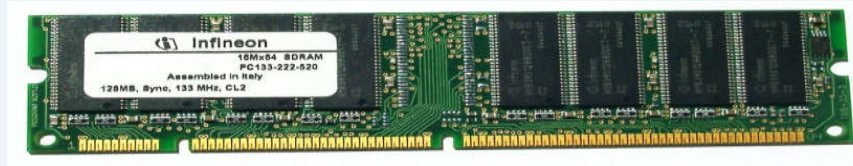


## 4.1. Bộ nhớ trong

### 4.1.2 RAM (tiếp)

Các chủng loại bộ nhớ DRAM:

- SDR-SDRAM (Single Data Rate Synchronous Dynamic RAM): có tốc độ Bus từ 66/100/133/150MHz, tổng số chân là 168 chân với độ rộng dữ liệu là 64 bit, điện áp hoạt động là 3.3V và giao tiếp theo dạng khe cắm DIMM.



- DDR-SDRAM (Double Data Rate Synchronous Dynamic RAM) còn được gọi là DDRAM có tốc độ Bus từ 200/266/333/400 MHz, điện áp hoạt động 2.5V, tổng số chân là 184 chân, chuẩn giao tiếp DIMM



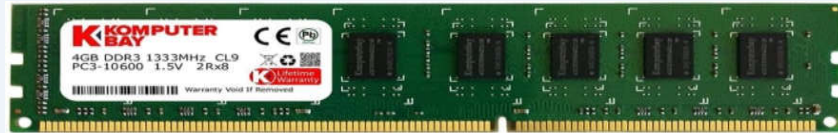
## 4.1. Bộ nhớ trong

### 4.1.2 RAM (tiếp) Các chủng loại bộ nhớ DRAM (tiếp)

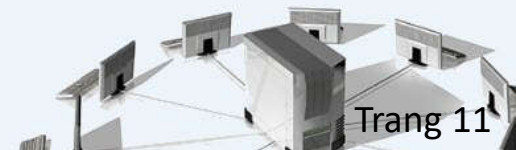
- **DDR2 SDRAM (Double Data Rate 2 Synchronous Dynamic RAM):** Thế hệ sau của DDR có tốc độ Bus 533/667/800/1066 MHz, tổng số chân là 240 chân, điện áp là 1.8V. Chuẩn giao tiếp là DIMM



- **DDR3 SDRAM (Double Data Rate 3 Synchronous Dynamic RAM):** có tốc độ bus 800/1066/1333/1600/2333 MHz, tổng số chân là 240, điện áp hoạt động 1.5v. Chuẩn giao tiếp là DIMM



- **DDR4 SDRAM (Double Data Rate 4 Synchronous Dynamic RAM):** Ưu điểm chính của DDR4 so với phiên bản trước DDR3 là bao gồm mật độ mô-đun cao hơn và yêu cầu điện áp thấp hơn, cùng với tốc độ truyền dữ liệu cao hơn. Tiêu chuẩn DDR4 cho phép dung lượng DIMM lên đến 64GB, so với tối đa 16GB cho mỗi DIMM của DDR3. Mô-đun DDR4 SDRAM có 288 chân.



## 4.1. Bộ nhớ trong

### 4.1.2 RAM (tiếp)

Các loại khe cắm RAM trên Mainboard

- SIMM (Single Inline Memory Module) đây là loại RAM giao tiếp 30 chân và 72 chân được sử dụng nhiều ở các mainboard cũ hiện nay không còn sử dụng.
- SoDIMM (Small Outline Dual In-line Memory Module): Khe cắm RAM dành cho các dòng máy Laptop, được chia làm 2 loại: 72 chân và 144 chân, 288 chân.



- DIMM (Double Inline Memory Module) Khe cắm hai hàng chân sử dụng phổ biến cho các loại RAM hiện nay như DIMM 168 chân (SDR-SDRAM hay còn gọi là SDRAM), 184 chân (DDR-SDRAM), loại 240 chân (DDR2- SDRAM và DDR3 – SDRAM), 288 chân (DDR4- SDRAM).





## 4.1. Bộ nhớ trong

### 4.1.2 RAM (tiếp)

Các thông số kỹ thuật đặc trưng của RAM

- **Dung lượng (Memory Capacity):** Khả năng lưu trữ thông tin, tính theo Byte (MB/GB/TB...). Dung lượng của RAM càng lớn thì hệ thống hoạt động càng nhanh.
- **Tốc độ (Speed):** tốc độ hoạt động của RAM, tính theo tần số hoạt động (MHz) hoặc theo băng thông. Ví dụ: 512 DDR333: là DDR bus 333MHz, dung lượng 512MB.
- **Độ trễ (C.A.S. Latency):** Là khoảng thời gian chờ từ khi CPU ra lệnh đến khi CPU nhận được sự phản hồi.
- **ECC (Error Correcting Code):** Là cơ chế kiểm tra lỗi được tích hợp trên một số loại RAM bằng cách thêm vào các bit kiểm tra trong mỗi byte dữ liệu.
- **Refresh Time:** Do đặc thù của DRAM là được tạo nên bởi nhiều tế bào điện tử có cấu trúc từ tụ điện nên cần phải được nạp thêm điện tích để duy trì thông tin.
- **Công nghệ Dual channel:** Kỹ thuật RAM kênh đôi giúp tăng tốc độ truy xuất dữ liệu trên RAM. Khi ứng dụng kỹ thuật Dual Channel cần có những yêu cầu sau:

- ☐ Bảng mạch chính và chipset hỗ trợ (865 hoặc mới hơn)
- ☐ RAM phải gắn trên các kênh có hỗ trợ đường bus riêng và RAM cùng loại, cùng hãng

**sản xuất**  
**BẢO TRÌ HỆ THỐNG**



## 4.1. Bộ nhớ trong

### 4.1.2 RAM (tiếp)

#### Xử lý một số sự cố RAM

##### □ Oxy hóa, lỗi chip nhớ:

- Một số RAM bị oxy hóa sau một thời gian sử dụng do tác động của môi trường. Để khắc phục ta cần vệ sinh chân tiếp xúc của RAM và khe cắm RAM bằng bàn chải mềm và vải mềm tẩm cồn.

- Một số RAM bị lỗi chip nhớ do hở mối hàn chúng ta phải sử dụng chương trình kiểm tra lỗi RAM như: Gold Memory, Memtest 86. Sau đó tìm cách sửa chữa hoặc thay thế RAM mới

##### □ Lắp đặt sai kỹ thuật:

- Nếu chúng ta lắp đặt RAM không đúng thì có thể dẫn đến tình trạng máy không lên hình hoặc có thể gây ra sự cố cháy RAM.

- Tuyệt đối không được tháo lắp RAM khi máy đang hoạt động: chỉ tiến hành tháo lắp RAM khi đã rút điện và xác định đúng chủng loại RAM cần thay thế



## 4.2. Bộ nhớ ngoài

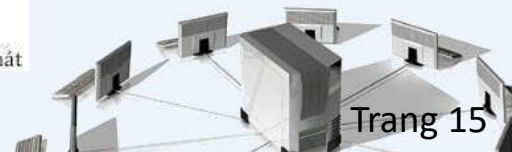
Bộ nhớ ngoài bao gồm các thiết bị lưu trữ có chức năng chính là lưu trữ toàn bộ các thông tin như: hệ điều hành (OS), phần mềm ứng dụng, dữ liệu... Bộ nhớ ngoài hay bộ nhớ phụ thuộc loại bộ nhớ bất biến (nonvolatile), có nghĩa là chúng không bị mất dữ liệu khi ngừng cung cấp nguồn điện cho chúng.

### 4.2.1. Ổ đĩa cứng

Đĩa cứng là thiết bị lưu trữ có dung lượng lớn dùng để lưu trữ toàn bộ phần mềm của máy tính bao gồm: các hệ điều hành, các chương trình ứng dụng, các tập tin văn bản... Ổ đĩa cứng là thiết bị lưu trữ phổ biến nhất mà bất kỳ một máy tính nào cũng cần trang bị. Hiện nay có 2 kiểu ổ cứng dùng cho máy tính là ổ đĩa cứng từ (HDD – Hard Disk Drive) và ổ đĩa thể rắn (SSD – Solid State Disk)



SSD là gì? Laptop Trần Phát



## 4.2. Bộ nhớ ngoài (tiếp)

### Chuẩn giao tiếp ổ đĩa cứng

Chuẩn ATA (Advanced Technology Attachment) gồm hai loại Parallel ATA (PATA còn gọi là IDE) và Serial ATA (SATA) vừa phát triển gần đây và đang thịnh hành.

Các loại đĩa IDE giao tiếp với hệ thống thông qua bus cắm vào hai khe cắm IDE1 và IDE2 trên Mainboard. Mỗi khe cắm cho phép dùng chung hai thiết bị làm việc theo chế độ chủ - tớ. Như vậy, trên toàn bộ máy tính sử dụng ổ đĩa IDE có thể sử dụng 4 ổ đĩa như sau: Primary Master, Primary Slave, Secondary Master và Secondary Slave. **Tốc độ tối đa của PATA là 133MB/s**

Chuẩn SATA (Serial Advance Technology Attachment) là giao tiếp của máy tính và thiết bị lưu trữ ổ đĩa cứng hoặc ổ đĩa quang. Serial ATA ra đời nhằm thay thế cho chuẩn PATA, cung cấp một số lợi thế hơn các giao diện cũ : giảm kích thước hình cáp và chi phí (7 dây dẫn thay vì 40 ), có khả năng hot swapping (thay đổi nóng), truyền tải dữ liệu nhanh hơn thông qua tỷ lệ tín hiệu cao hơn...

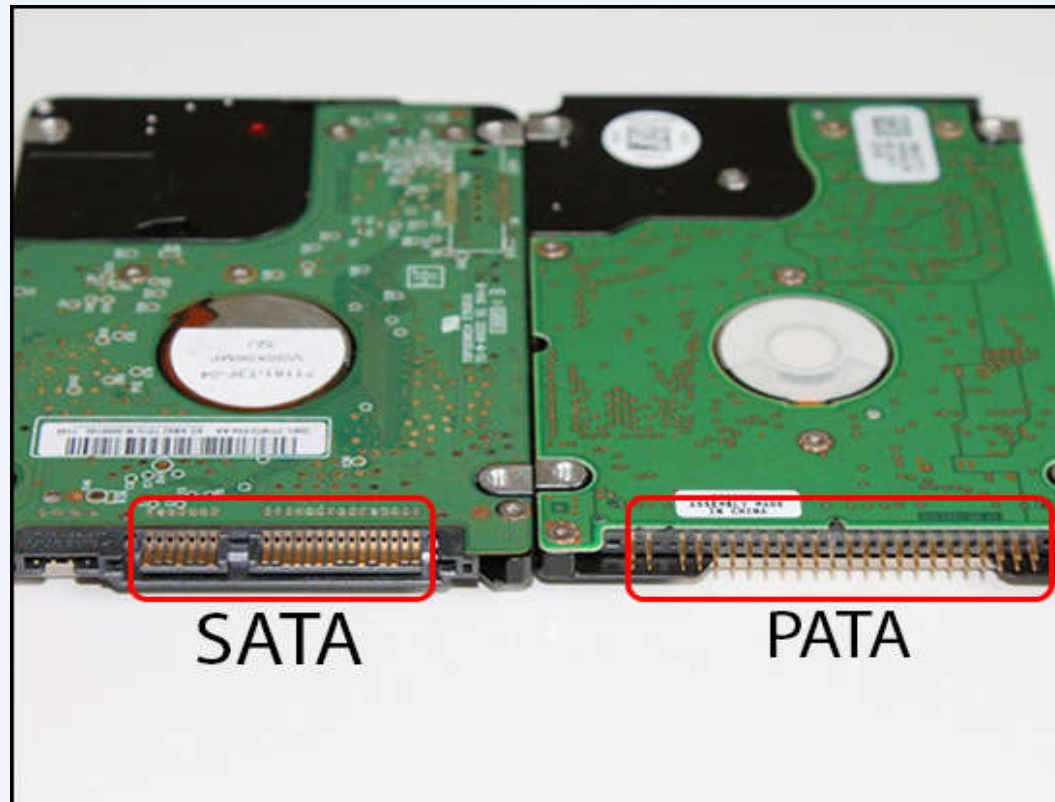
**Phiên bản đầu tiên và chậm nhất của SATA có khả năng đạt tốc độ truyền 150MB/s, trong khi phiên bản thứ ba có khả năng gấp bốn lần với tốc độ 600MB/s.**





## 4.2. Bộ nhớ ngoài (tiếp)

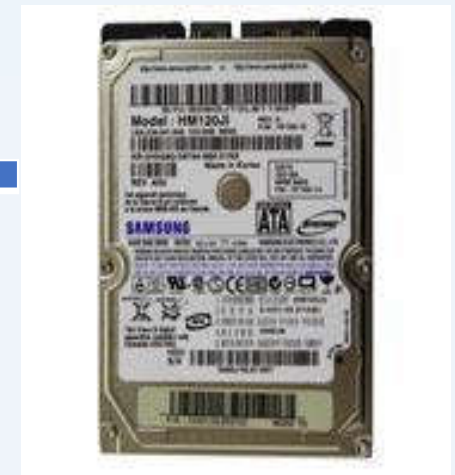
### Chuẩn giao tiếp ổ đĩa cứng



## 4.2. Bộ nhớ ngoài (tiếp)

### 4.2.1.1 Ổ đĩa cứng (HDD – Hard Disk Drive)

Dữ liệu được lưu trữ trên bề mặt các tấm đĩa hình tròn cứng được làm bằng nhôm hoặc gốm hay thủy tinh có phủ vật liệu từ tính trên bề mặt. Ưu điểm chính của HDD là nhỏ gọn, tốc độ truy xuất nhanh, dung lượng lưu trữ lớn, thời gian sử dụng bền lâu.



## 4.2. Bộ nhớ ngoài (tiếp)

### 4.2.1.1 Ổ đĩa cứng (HDD – Hard Disk Drive) (tiếp)

#### Cấu tạo ổ đĩa từ

##### a. Cấu tạo vật lý



- **Khung sườn ổ cứng (Base Casting):** Chứa tất cả thành phần bên trong của ổ cứng, làm bằng hợp kim nhôm giúp định vị các chi tiết bên trong và đảm bảo độ kín.
- **Tám đĩa (Platter):** Nơi chứa dữ liệu của đĩa cứng. Bao gồm một hoặc nhiều lớp đĩa mỏng đặt trên một trục motor có tốc độ quay rất cao, làm bằng nhôm, hợp chất gốm và thủy tinh, 2 mặt được phủ lớp từ tính và lớp bảo vệ, được gắn trên cùng 1 trục.
- **Đầu đọc (head):** Dùng đọc/ghi dữ liệu, mỗi mặt đĩa có một đầu đọc/ghi riêng.
- **Bảng mạch (Logic Board):** Truyền tín hiệu giữa máy tính và HDD. Thành phần quan trọng để điều khiển mọi hoạt động của đĩa cứng. Nó được cấu tạo gồm nhiều linh kiện điện tử rất nhỏ.
- **Cache:** Bộ nhớ đệm dùng làm nơi lưu dữ liệu tạm thời trong khi đĩa hoạt động.
- **Động cơ:** Dùng để quay đĩa từ.

**BẢO TRÌ HỆ THỐNG**



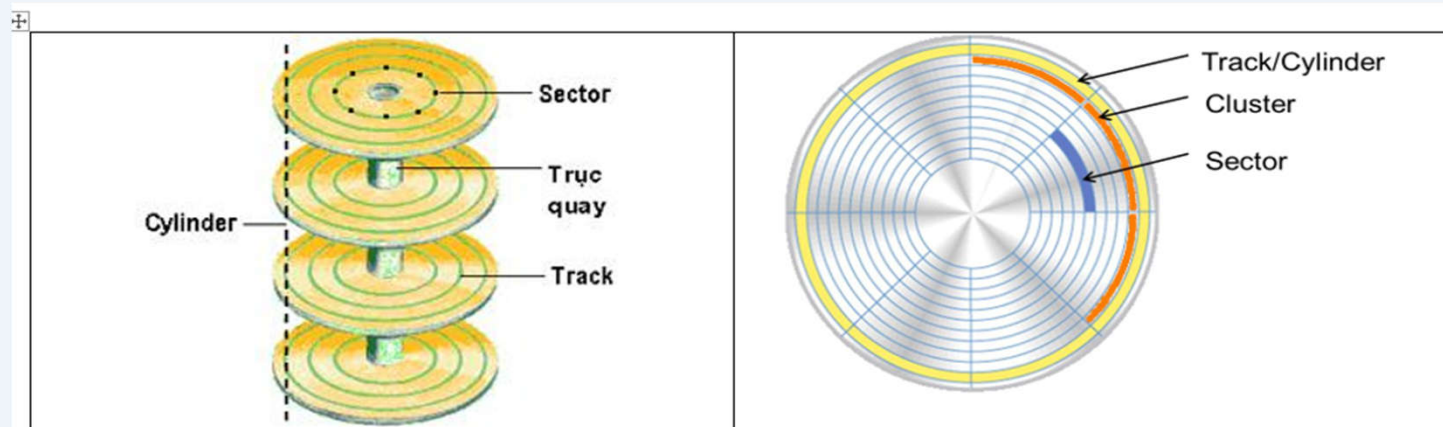
## 4.2. Bộ nhớ ngoài (tiếp)

### 4.2.1.1 Ổ đĩa cứng (HDD – Hard Disk Drive) (tiếp)

#### Cấu tạo ổ đĩa từ

##### b. Cấu tạo luận lý

- **Rãnh (Track):** Là những vòng tròn đồng tâm trên mỗi mặt đĩa. Rãnh trên ổ đĩa cứng không cố định từ khi sản xuất, chúng có thể thay đổi vị trí khi định dạng cấp thấp ổ đĩa (low level format).
- **Cung (Sector):** Trên track chia thành những phần nhỏ bằng các đoạn hướng tâm thành các cung. Các cung là phần nhỏ cuối cùng được chia ra để chứa dữ liệu. Theo chuẩn thông thường thì một cung chứa dung lượng 512 byte.
- **Trụ (Cylinder):** tập hợp những track cùng bán kính của tất cả các lá đĩa.
- **Liên cung (Cluster):** tập hợp nhiều sector liên kề nhau theo hệ số đan xen.



## 4.2. Bộ nhớ ngoài (tiếp)

### 4.2.1.1 Ổ đĩa cứng (HDD – Hard Disk Drive) (tiếp)

Cấu tạo ổ đĩa từ

#### c. Các thông số kỹ thuật

**Dung lượng:** khả năng lưu trữ dữ liệu của đĩa. Dung lượng ổ đĩa cứng được tính bằng:

$(\text{số byte/sector}) \times (\text{số sector/track}) \times (\text{số cylinder}) \times (\text{số đầu đọc/ghi})$ .

**Dung lượng của ổ đĩa cứng** tính theo các đơn vị dung lượng cơ bản thông thường: GB, TB. Ví dụ: 80GB, 120GB, 250GB, 1TB....

**Tốc độ quay của đĩa:** là tốc độ vòng quay của phiến đĩa, thường được ký hiệu bằng rpm (revolutions per minute) là số vòng quay trong một phút. Tốc độ quay càng cao thì ổ càng làm việc nhanh do chúng thực hiện đọc/ghi nhanh hơn, thời gian tìm kiếm thấp. Các ổ cứng hiện nay quay ở một số tốc độ như: 5400rpm, 7200rpm, 10000rpm, 15000rpm...

**Bộ nhớ đệm (cache hoặc buffer):** trong ổ đĩa cứng cũng giống như SRAM của máy tính, chúng có nhiệm vụ lưu tạm dữ liệu trong quá trình làm việc của ổ đĩa cứng. Đơn vị thường tính bằng KB hoặc MB như: 4MB, 8MB, 16MB...

**Chuẩn giao tiếp:** Có nhiều chuẩn giao tiếp khác nhau giữa ổ đĩa cứng với hệ thống phần cứng, sự đa dạng này một phần xuất phát từ yêu cầu tốc độ đọc/ghi dữ liệu khác nhau giữa các hệ thống máy tính. Các chuẩn giao tiếp như ATA, SATA, SCSI...





## 4.2. Bộ nhớ ngoài (tiếp)

### 4.2.1.1 Ổ đĩa cứng (HDD – Hard Disk Drive) (tiếp)

Cấu tạo ổ đĩa từ

#### c. Các thông số kỹ thuật

**Dung lượng:** khả năng lưu trữ dữ liệu của đĩa. Dung lượng ổ đĩa cứng được tính bằng:

$(\text{số byte/sector}) \times (\text{số sector/track}) \times (\text{số cylinder}) \times (\text{số đầu đọc/ghi})$ .

**Dung lượng của ổ đĩa cứng** tính theo các đơn vị dung lượng cơ bản thông thường: GB, TB. Ví dụ: 80GB, 120GB, 250GB, 1TB....

**Tốc độ quay của đĩa:** là tốc độ vòng quay của phiến đĩa, thường được ký hiệu bằng rpm (revolutions per minute) là số vòng quay trong một phút. Tốc độ quay càng cao thì ổ càng làm việc nhanh do chúng thực hiện đọc/ghi nhanh hơn, thời gian tìm kiếm thấp. Các ổ cứng hiện nay quay ở một số tốc độ như: 5400rpm, 7200rpm, 10000rpm, 15000rpm...

**Bộ nhớ đệm (cache hoặc buffer):** trong ổ đĩa cứng cũng giống như SRAM của máy tính, chúng có nhiệm vụ lưu tạm dữ liệu trong quá trình làm việc của ổ đĩa cứng. Đơn vị thường tính bằng KB hoặc MB như: 4MB, 8MB, 16MB...

**Chuẩn giao tiếp:** Có nhiều chuẩn giao tiếp khác nhau giữa ổ đĩa cứng với hệ thống phần cứng, sự đa dạng này một phần xuất phát từ yêu cầu tốc độ đọc/ghi dữ liệu khác nhau giữa các hệ thống máy tính. Các chuẩn giao tiếp như ATA, SATA, SCSI...



## 4.2. Bộ nhớ ngoài (tiếp)

### 4.2.1.1 Ổ đĩa cứng (HDD – Hard Disk Drive) (tiếp)

#### Các việc cần làm trước khi đĩa cứng có thể ghi dữ liệu

Một ổ đĩa cứng mới đã được nhà sản xuất định dạng mức thấp để tạo các rãnh và cung từ, người sử dụng tiếp tục phải thực hiện hai việc là phân vùng và định dạng mức cao thì sau đó đĩa cứng mới có thể dùng để ghi dữ liệu.

#### Phân vùng (Partitioning)

Giai đoạn phân vùng tạo ra các phân chia vật lý của đĩa có thể được sử dụng để phân đoạn đĩa và cho phép cài đặt hai hoặc nhiều hệ điều hành hoặc tạo nhiều hệ thống tập tin khác nhau.

Phân vùng đĩa cứng cho phép:

- Chia ổ đĩa vật lý thành các "ổ đĩa con" luận lý có thể được tách biệt bằng cách dùng các ký tự ổ đĩa để gán cho mỗi "ổ đĩa con" này, chẳng hạn như C:, D:, và E: ....
- Tạo các vùng riêng biệt trên đĩa cho nhiều hệ điều hành, chẳng hạn như cài đặt Windows và Linux trên cùng một đĩa cứng, mỗi đĩa trong một phân vùng riêng
- Tách các tập tin chương trình khỏi tập tin dữ liệu trên các phân vùng đĩa riêng biệt để tạo điều kiện sao lưu dữ liệu nhanh hơn và dễ dàng hơn



## 4.2. Bộ nhớ ngoài (tiếp)

### 4.2.1.1 Ổ đĩa cứng (HDD – Hard Disk Drive) (tiếp)

Các việc cần làm trước khi đĩa cứng có thể ghi dữ liệu (tiếp)

#### Định dạng mức cao

Hệ điều hành sử dụng hệ thống tập tin để quản lý việc cấp phát và sử dụng đĩa lưu trữ. Quá trình định dạng cấp cao tạo ra hệ thống tập tin của hệ điều hành và xây dựng các bảng quản lý và các tập tin, chẳng hạn như Bảng cấp phát tập tin (File Allocation Table-FAT).

▼ FAT (Bảng cấp phát tập tin) Hệ thống tệp này, còn được gọi là FAT16, được sử dụng bởi DOS và Windows 3.x để đặt và định vị các tập tin trên đĩa cứng.

■ Hệ thống tập tin UNIX / Hệ thống tập tin Linux Hệ thống tập tin Unix và Linux sử dụng cấu trúc tập tin dạng cây phân nhánh sinh ra từ thư mục gốc, có thể có số lượng thư mục con và thư mục con của thư mục con không giới hạn, v.v.

■ FAT32 (32-bit FAT) Đây là hệ thống tệp trong các phiên bản Windows 95 sau này và trong Windows 98. Nó hỗ trợ dung lượng đĩa lớn hơn (lên đến 2 terabyte) và sử dụng kích thước cụm nhỏ hơn để sử dụng bộ nhớ hiệu quả hơn.

▲ NTFS (New Technology File System) NTFS là một trong hai hệ thống tập tin được sử dụng bởi hệ điều hành Windows NT và các phiên bản sau này là Windows XP, Windows 7, Windows 10



## 4.2. Bộ nhớ ngoài (tiếp)

### 4.2.1.1 Ổ đĩa cứng (HDD – Hard Disk Drive) (tiếp)

#### Lỗi thường gặp của HDD

##### Lắp đặt sai kỹ thuật

- Triệu chứng, dấu hiệu: Máy không khởi động. Máy không nhận ra đĩa cứng (thường có thông báo “can not found boot devices”) hoặc nhận không đúng dung lượng. Đĩa truy xuất chậm, không ổn định.
- Chẩn đoán, khắc phục: Kiểm tra jumper đối với đĩa cứng chuẩn PATA. Kiểm tra cáp nối, chọn đúng loại cáp dành cho ổ đĩa.

##### Hồng vật lý cung từ (bad sector)

- Một vùng sector hồng có thể gây hồng toàn bộ đĩa.
- Triệu chứng, dấu hiệu: Máy hay bị treo khi hoạt động. Xuất hiện thông báo lỗi ghi sao chép, di chuyển tập tin. Tên tập tin, thư mục bị thay đổi hoặc mất. Truy xuất dữ liệu trên đĩa rất lâu. Nội dung tập tin hiển thị sai.
- Chẩn đoán, khắc phục: Dùng các chương trình chuyên dụng của mỗi hãng (dùng trong DOS, Windows) như: Seatools của Seagate, Data Lifeguard Diagnostics của Western Digital, ClearHDD của Samsung, Windows Check Disk, HDD Regenerator (Hiren’s Boot CD).

##### Lỗi bo mạch, hồng chip

- Triệu chứng, dấu hiệu: Máy không nhận ra đĩa cứng. Trên bo mạch có mùi lạ. Đĩa cứng không quay (không rung động).
- Chẩn đoán, khắc phục: Quan sát trên mạch để tìm các dấu hiệu bất thường. Sử dụng một bo mạch khác cùng loại để thay thế.

## 4.2. Bộ nhớ ngoài (tiếp)

### 4.2.1.2 Ổ đĩa thể rắn (SSD – Solid State Drive)

SSD (Ổ đĩa bán dẫn, Ổ bán dẫn, Ổ đĩa thể rắn, Ổ đĩa đặc) là một loại thiết bị lưu trữ được làm từ vật liệu bán dẫn semiconductor/solid state, dùng để lưu trữ dữ liệu. Trong khi loại ổ đĩa truyền thống HDD là rỗng, có chứa khí (không kín và sau này là Helium - Helium-sealed) và các bộ phận chuyển động ở bên trong (đầu từ, đĩa từ, cánh tay truyền động...) thì ngược lại SSD lại có kết cấu đặc (không rỗng), không chứa các bộ phận chuyển động cơ học (nhờ vậy ít bị ảnh hưởng bởi sự va chạm / rung động và có độ bền cơ học cao hơn so với HDD).

Về mặt ứng dụng, ổ đĩa SSD có tính năng và công dụng tương tự như các ổ đĩa cứng HDD và do đó dễ dàng được sử dụng cho nhiều mục đích khác nhau. Ổ đĩa SSD sử dụng các loại bộ nhớ bán dẫn như SRAM, DRAM hay Flash để lưu dữ liệu.



## 4.2. Bộ nhớ ngoài (tiếp)

### 4.2.1.2 Ổ đĩa thể rắn (SSD – Solid State Drive)

Nhờ sử dụng vật liệu bán dẫn / RAM (đặc) để lưu dữ liệu nên các hoạt động đọc/ghi dữ liệu của SSD không kéo theo sự chuyển động cơ khí của bất cứ bộ phận nào ở bên trong và do đó nó thường bền hơn so với HDD. Cũng nhờ kết cấu "đặc" (solid) và không có các bộ phận chuyển động cơ khí nên khi chạy SSD gần như không gây ra tiếng ồn, không có độ trễ cơ học, đem lại tốc độ truy cập cao hơn và có thời gian khởi động nhanh hơn so với HDD.

Ngoài ra, nhờ không sử dụng đầu đọc cơ học để truy cập dữ liệu nên SSD tiêu tốn ít điện năng hơn HDD và có thể hoạt động ở điện áp thấp hơn so với HDD, có kích thước nhỏ gọn hơn HDD. Do đó, nó được dùng nhiều cho các loại máy tính điện áp thấp (Laptop...). SSD của Texas Instrument sử dụng RAM có thời gian truy cập dữ liệu là 15 micro giây, nhanh gấp 250 lần ổ đĩa cứng truyền thống, còn ổ đĩa SSD dùng bộ nhớ flash có thời gian truy cập dữ liệu từ 80-120 micro giây.

SSD có dải nhiệt hoạt động cao hơn HDD, thông thường từ 5-55 °C. Một số ổ đĩa flash có thể hoạt động ở nhiệt độ 70°C. Tuy nhiên, SSD lại có những hạn chế về dung lượng lưu trữ và độ bền đọc/ghi so với HDD. Hiện nay một ổ đĩa SSD dạng Flash có thể đọc ghi tối đa khoảng 10.000 lần với loại MLC và 100.000 lần với loại SLC. Ổ đĩa SSD thường đắt hơn vài lần so với HDD nếu tính trên đơn vị dung lượng lưu trữ.

## 4.2. Bộ nhớ ngoài (tiếp)

### 4.2.2. Ổ đĩa quang

#### 4.2.2.1 Khái niệm

Đĩa quang (optical disc) chỉ chung các loại đĩa mà dữ liệu được ghi/đọc bằng tia ánh sáng hội tụ. Tùy thuộc vào từng loại đĩa quang (CD, DVD...) mà chúng có các khả năng chứa dữ liệu với dung lượng khác nhau.

CD-ROM (Compact Disc – Read Only Memory – Đĩa nén – Bộ nhớ chỉ đọc) không được phát triển đặc biệt cho máy tính cá nhân. Ban đầu nó được thiết kế để sử dụng như một thiết bị lưu trữ âm thanh thay thế băng cassette. Nó đã không hoàn toàn thành công trong sứ mệnh đó — các băng cassette vẫn còn tồn tại — nhưng CD-ROM đã được chấp nhận và được chứng minh là rất phổ biến.

CD-ROM đã khám phá ra một thị trường và sự sẵn sàng đón nhận của người dùng máy tính cá nhân. CD-ROM với dung lượng lưu trữ tương đối lớn (so với đĩa mềm) rất hấp dẫn đối với nhà sản xuất phần mềm và đa phương tiện và sau đó là hầu như tất cả phần mềm, bao gồm cơ sở dữ liệu, sách, bách khoa toàn thư và các tài liệu khác không có sẵn cho máy tính cá nhân trong quá khứ đột nhiên trở thành rất sẵn có và có thể truy cập được cho máy tính cá nhân.

## 4.2. Bộ nhớ ngoài (tiếp)

### 4.2.2. Ổ đĩa quang

#### 4.2.2.1 Khái niệm

Ổ đĩa quang (Optical Disk Drive) là một loại thiết bị dùng để đọc đĩa quang, nó sử dụng một loại thiết bị phát ra một tia laser chiếu vào bề mặt đĩa quang và phản xạ lại trên đầu thu và được giải mã thành tín hiệu. Những ổ đĩa quang được sử dụng trong các máy vi tính bao gồm ổ đọc dữ liệu (Read-only) và ổ đọc-ghi kết hợp (CD-RW - Compact Disc-ReWritable - đĩa CD có thể ghi nhiều lần hoặc DVD-RW - Digital Versatile Disc –ReWritable - đĩa DVD có thể ghi nhiều lần )



Hình Ổ đĩa quang và đĩa quang



## 4.2. Bộ nhớ ngoài (tiếp)

### 4.2.2. Ổ đĩa quang

#### Các yếu tố quan tâm khi lựa chọn ổ đĩa quang

##### Giao diện

Cho đến nay, các ổ đĩa bên trong có ba giao diện: IDE và SCSI và SATA. IDE là giao diện giống như EIDE vì nó áp dụng cho ổ cứng và do đó ổ đĩa quang được kết nối với cùng một loại cáp với ổ cứng. Ổ đĩa SCSI chỉ đơn giản là thiết bị bổ sung trong chuỗi SCSI. Bộ điều khiển SCSI và do đó, ổ đĩa SCSI, hầu như chỉ được tìm thấy trong các máy tính phục vụ (server). Ngày nay, trên thị trường phổ biến nhất là ổ đĩa quang giao diện SATA.

Các ổ đĩa quang lắp ngoài cũng là một lựa chọn với giao diện USB và FireWire. Nên chọn giao diện nhanh nhất có thể.

##### Tốc độ

Tốc độ của ổ đĩa quang dựa trên tốc độ truyền dữ liệu của ổ CD-ROM gốc, 150 kilobit / giây (Kbps). Ví dụ: tốc độ truyền dữ liệu của ổ đĩa CD-ROM 52x là  $52 \times 150$  hoặc 7,8 megabit / giây (Mbps). Tuy nhiên, ngay cả ổ đĩa quang nhanh nhất cũng vẫn chậm hơn ổ đĩa cứng.



## 4.2. Bộ nhớ ngoài (tiếp)

### 4.2.4. Thẻ nhớ và USB flash

#### Thẻ nhớ

Thẻ nhớ (memory card) là một dạng bộ nhớ mở rộng dưới dạng thẻ của các thiết bị số cầm tay (như PocketPC, điện thoại cảm ứng, di động, thiết bị giải trí số di động, máy ảnh số, máy quay phim số...). Thẻ nhớ sử dụng công nghệ flash để ghi dữ liệu, thẻ nhớ có kích thước khá nhỏ nên thường sử dụng cho các thiết bị số cầm tay.



Hình Thẻ nhớ (trái) và đầu đọc thẻ nhớ (phải)





## 4.2. Bộ nhớ ngoài (tiếp)

### 4.2.5 Ổ đĩa di động USB (USB flash disk)

Ổ đĩa di động USB (gọi tắt ổ USB), là thiết bị lưu trữ dữ liệu sử dụng bộ nhớ flash (một dạng IC nhớ hỗ trợ cắm nóng, tháo lắp nhanh) tích hợp với giao tiếp USB (Universal Serial Bus). Chúng có kích thước nhỏ, nhẹ, có thể tháo lắp và ghi lại được. Dung lượng của các ổ USB flash trên thị trường hiện nay có thể lên đến 2 TB và còn có thể hơn nữa trong tương lai.

Ổ đĩa di động USB có nhiều ưu điểm hơn hẳn các thiết bị lưu trữ tháo lắp khác, đặc biệt là đĩa mềm. Chúng nhỏ hơn, nhanh hơn, có dung lượng lớn hơn và tin cậy hơn đĩa mềm, do đó ngày nay ổ đĩa USB đã hoàn toàn thay thế cho các ổ đĩa mềm trong các máy tính cá nhân được sản xuất trong một vài năm gần đây.

Một ổ USB loại thông thường có các thành phần sau:

- Bản mạch in nhỏ chứa các linh kiện điện tử cùng một (hoặc nhiều) chip nhớ flash hàn trực tiếp trên mạch in.
- Đầu cắm kết nối với các cổng USB; các kết nối thường sử dụng chuẩn A cho phép chúng kết nối trực tiếp với các khe cắm USB trên máy tính.
- Vỏ bảo vệ: Toàn bộ bản mạch in, chip nhớ flash nằm trong một vỏ bảo vệ kim loại hoặc nhựa giúp nó đủ chắc chắn (để có thể cho vào túi, làm móc chìa khóa v.v...). Chỉ có đầu kết nối USB nằm ngoài vỏ bảo vệ này và thường có một nắp đậy cho nó. Vỏ bảo vệ thường được thiết kế đa dạng nhằm hấp dẫn người sử dụng, có những loại USB có khả năng chống thấm ướt, chống sốc.



Hình Ổ USB (trái) và bên trong ổ USB





## 4.2. Bộ nhớ ngoài (tiếp)

### 4.2.5 Ổ đĩa di động USB (USB flash disk)

Ổ đĩa di động USB (gọi tắt ổ USB), là thiết bị lưu trữ dữ liệu sử dụng bộ nhớ flash (một dạng IC nhớ hỗ trợ cắm nóng, tháo lắp nhanh) tích hợp với giao tiếp USB (Universal Serial Bus). Chúng có kích thước nhỏ, nhẹ, có thể tháo lắp và ghi lại được. Dung lượng của các ổ USB flash trên thị trường hiện nay có thể lên đến 2 TB và còn có thể hơn nữa trong tương lai.

Ổ đĩa di động USB có nhiều ưu điểm hơn hẳn các thiết bị lưu trữ tháo lắp khác, đặc biệt là đĩa mềm. Chúng nhỏ hơn, nhanh hơn, có dung lượng lớn hơn và tin cậy hơn đĩa mềm, do đó ngày nay ổ đĩa USB đã hoàn toàn thay thế cho các ổ đĩa mềm trong các máy tính cá nhân được sản xuất trong một vài năm gần đây.

Một ổ USB loại thông thường có các thành phần sau:

- Bản mạch in nhỏ chứa các linh kiện điện tử cùng một (hoặc nhiều) chip nhớ flash hàn trực tiếp trên mạch in.
- Đầu cắm kết nối với các cổng USB; các kết nối thường sử dụng chuẩn A cho phép chúng kết nối trực tiếp với các khe cắm USB trên máy tính.
- Vỏ bảo vệ: Toàn bộ bản mạch in, chip nhớ flash nằm trong một vỏ bảo vệ kim loại hoặc nhựa giúp nó đủ chắc chắn (để có thể cho vào túi, làm móc chìa khóa v.v...). Chỉ có đầu kết nối USB nằm ngoài vỏ bảo vệ này và thường có một nắp đậy cho nó. Vỏ bảo vệ thường được thiết kế đa dạng nhằm hấp dẫn người sử dụng, có những loại USB có khả năng chống thấm ướt, chống sốc.



Hình Ổ USB (trái) và bên trong ổ USB



# Hết chương 4

