Note

HDD:

- Ổ đĩa cứng hay còn là Hard Disk Drive, viết tắt: HDD

- Thiết bị dùng để lưu trữ dữ liệu trên bề mặt các tấm đĩa hình tròn phủ vật liệu từ tính.

- Ổ đĩa cứng là loại bộ nhớ "không thay đổi" (non-volatile), không bị mất dữ liệu khi ngừng cung cấp nguồn điện cho chúng

- Những sự hư hỏng của các thiết bị khác trong hệ thống máy tính có thể sửa chữa hoặc thay thế được, nhưng dữ liệu bị mất do yếu tố hư hỏng phần cứng của ổ đĩa cứng thường rất khó lấy lại được.

- Ổ đĩa cứng là một khối duy nhất, các đĩa cứng được lắp ráp cố định trong ổ ngay từ khi sản xuất nên không thể thay thế được các "đĩa cứng" như với cách hiểu như đối với ổ đĩa mềm hoặc ổ đĩa quang.

Tổng quan

- Ổ đĩa cứng ngày nay có kích thước càng nhỏ đi đến các chuẩn thông dụng với dung lượng thì ngày càng tăng lên

- Những thiết kế đầu tiên ổ đĩa cứng chỉ dành cho các máy tính thì ngày nay ổ đĩa cứng còn được sử dụng trong các thiết bị điện tử khác như máy nghe nhạc kĩ thuật số, máy ảnh số, điện thoại di động thông minh

- Không chỉ tuân theo các thiết kế ban đầu, ổ đĩa cứng đã có những bước tiến công nghệ nhằm giúp lưu trữ và truy xuất dữ liệu nhanh hơn

Lịch sử:

- Cùng với lịch sử phát triển của PC, các họ ổ đĩa cứng lớn là MFM, RLL, ESDI, SCSI, IDE và EIDE, và mới nhất là SATA

- Ổ đĩa MFM đòi hỏi mạch điều khiển phải tương thích với phần điện trên ổ đĩa cứng hay nói cách khác là ổ đĩa và mạch điều khiền phải tương thích.

- RLL (Run Length Limited) là một phương pháp mã hóa bit trên các tấm đĩa giúp làm tăng mật độ bit.

- Phần lớn các ổ đĩa RLL cần phải tương thích với bộ điều khiển nó làm việc với.

- ESDI là một giao diện được phát triển bởi Maxtor làm tăng tốc trao đổi thông tin giữa PC và đĩa cứng.

- SCSI (tên cũ là SASI dành cho Shugart (sic) Associates), viết tắt cho Small Computer System Interface, là đối thủ cạnh tranh ban đầu của ESDI. Khi giá linh kiện điện tử giảm (do nhu cầu tăng lên) các chi tiết điện tử trước kia đặt trên cạc điều khiển đã được đặt lên trên chính ổ đĩa cứng. Cải tiến này được gọi là ổ đĩa cứng tích hợp linh kiện điện tử (Integrated Drive Electronics hay IDE). Các nhà sản xuất IDE mong muốn tốc độ của IDE tiếp cận tới tốc độ của SCSI. Các ổ đĩa IDE chậm hơn do không có bộ nhớ đệm lớn như các ổ đĩa SCSI và không có khả năng ghi trực tiếp lên RAM. Các công ty chế tạo IDE đã cố gắng khắc phục khoảng cách tốc độ này bằng phương pháp đánh địa chỉ logic khối (Logical Block Addressing - LBA). Các ổ đĩa này được gọi là EIDE. Cùng lúc với sự ra đời của EIDE, các nhà sản xuất SCSI đã tiếp tục cải tiến tốc độ SCSI. Những cải tiến đó đồng thời khiến cho giá thành của giao tiếp SCSI cao thêm. Để có thể vừa nâng cao hiệu suất của EIDE vừa không làm tăng chi phí cho các linh kiện điện tử không có cách nào khác là phải thay giao diện kiểu "song song" bằng kiểu "nối tiếp", và kết quả là sự ra đời của giao diện SATA.

Cấu tạo

Ổ đĩa cứng gồm các thành phần, bộ phận có thể liệt kê cơ bản và giải thích sơ bộ như sau:

Cụm đĩa: Bao gồm toàn bộ các đĩa, trục quay và động cơ.

+ Đĩa từ.

+ Trục quay: truyền chuyển động của đĩa từ.

+ Động cơ: Được gắn đồng trục với trục quay và các đĩa.

Cụm đầu đọc:  
+ Đầu đọc (head): Đầu đọc/ghi dữ liệu

+ Cần di chuyển đầu đọc (head arm hoặc actuator arm).

Cụm mạch điện

+ Mạch điều khiển: có nhiệm vụ điều khiển động cơ đồng trục, điều khiển sự di chuyển của cần di chuyển đầu đọc để đảm bảo đến đúng vị trí trên bề mặt đĩa.

+ Mạch xử lý dữ liệu: dùng để xử lý những dữ liệu đọc/ghi của ổ đĩa cứng.

+ Bộ nhớ đệm (cache hoặc buffer): là nơi tạm lưu dữ liệu trong quá trình đọc/ghi dữ liệu. Dữ liệu trên bộ nhớ đệm sẽ mất đi khi ổ đĩa cứng ngừng được cấp điện.

+ Đầu cắm nguồn cung cấp điện cho ổ đĩa cứng.

+ Đầu kết nối giao tiếp với máy tính.

+ Các cầu đấu thiết đặt (tạm dịch từ jumper) thiết đặt chế độ làm việc của ổ đĩa cứng: Lựa chọn chế độ làm việc của ổ đĩa cứng (SATA 150 hoặc SATA 300) hay thứ tự trên các kênh trên giao tiếp IDE (master hay slave hoặc tự lựa chọn), lựa chọn các thông số làm việc khác...

Vỏ đĩa cứng:

- Vỏ ổ đĩa cứng gồm các phần: Phần đế chứa các linh kiện gắn trên nó, phần nắp đậy lại để bảo vệ các linh kiện bên trong.

- Vỏ ổ đĩa cứng có chức năng chính nhằm định vị các linh kiện và đảm bảo độ kín khít để không cho phép bụi được lọt vào bên trong của ổ đĩa cứng.

- Vỏ đĩa cứng còn có tác dụng chịu đựng sự va chạm (ở mức độ thấp) để bảo vệ ổ đĩa cứng.

Do đầu từ chuyển động rất sát mặt đĩa nên nếu có bụi lọt vào trong ổ đĩa cứng cũng có thể làm xước bề mặt, mất lớp từ và hư hỏng từng phần (xuất hiện các khối hư hỏng (bad block))... Thành phần bên trong của ổ đĩa cứng là không khí có độ sạch cao, để đảm bảo áp suất cân bằng giữa môi trường bên trong và bên ngoài, trên vỏ bảo vệ có các hệ lỗ thoáng đảm bảo cản bụi và cân bằng áp suất

Đĩa từ:

- Đĩa từ (platter): Đĩa thường cấu tạo bằng nhôm hoặc thuỷ tinh, trên bề mặt được phủ một lớp vật liệu từ tính là nơi chứa dữ liệu.

- Tuỳ theo hãng sản xuất mà các đĩa này được sử dụng một hoặc cả hai mặt trên và dưới. Số lượng đĩa có thể nhiều hơn một, phụ thuộc vào dung lượng và công nghệ của mỗi hãng sản xuất khác nhau.

- Mỗi đĩa từ có thể sử dụng hai mặt, đĩa cứng có thể có nhiều đĩa từ, chúng gắn song song, quay đồng trục, cùng tốc độ với nhau khi hoạt động.

Track

- Trên một mặt làm việc của đĩa từ chia ra nhiều vòng tròn đồng tâm thành các track.

- Track có thể được hiểu đơn giản giống các rãnh ghi dữ liệu giống như các đĩa nhựa (ghi âm nhạc trước đây) nhưng sự cách biệt của các rãnh ghi này không có các gờ phân biệt và chúng là các vòng tròn đồng tâm chứ không nối tiếp nhau thành dạng xoắn trôn ốc như đĩa nhựa. Track 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 format ).

Khi một ổ đĩa cứng đã hoạt động quá nhiều năm liên tục, khi kết quả kiểm tra bằng các phần mềm cho thấy xuất hiện nhiều khối hư hỏng (bad block) thì có nghĩa là phần cơ của nó đã rơ rão và làm việc không chính xác như khi mới sản xuất, lúc này thích hợp nhất là format cấp thấp cho nó để tương thích hơn với chế độ làm việc của phần cơ

Sector

- Trên track chia thành những phần nhỏ bằng các đoạn hướng tâm thành các sector.

- Các sector là phần nhỏ cuối cùng được chia ra để chứa dữ liệu. Theo chuẩn thông thường thì một sector chứa dung lượng 512 byte.

- Số sector trên các track là khác nhau từ phần rìa đĩa vào đến vùng tâm đĩa, các ổ đĩa cứng đều chia ra hơn 10 vùng mà trong mỗi vùng có số sector/track bằng nhau.

- Bảng sau cho thấy các khu vực với các thông số khác nhau và sự ảnh hưởng của chúng đến tốc độ truyền dữ liệu của ổ cứng Các khu vực ghi dữ liệu của ổ đĩa cứng Hitachi Travelstar 7K60 2,5".

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Khu vực** | **Số sector/track** | **Số byte/track** | **Tốc độ truyền dữ liệu (MBps)** |
| 0 | 720 | 368.640 | 44,24 |
| 1 | 704 | 360.448 | 43,25 |
| 2 | 696 | 356.352 | 42,76 |
| 3 | 672 | 344.064 | 41,29 |
| 4 | 640 | 327.680 | 39,32 |
| 5 | 614 | 314.368 | 37,72 |
| 6 | 592 | 303.104 | 36,37 |
| 7 | 556 | 284.672 | 34,16 |
| 8 | 528 | 270.336 | 32,44 |
| 9 | 480 | 245.760 | 29,49 |
| 10 | 480 | 245.760 | 29,49 |
| 11 | 456 | 233.472 | 28,02 |
| 12 | 432 | 221.184 | 26,54 |
| 13 | 416 | 212.992 | 25,56 |
| 14 | 384 | 196.608 | 23,59 |
| 15 | 360 | 184.320 | 22,12 |

Cylinder

- Tập hợp các track cùng bán kính (cùng số hiệu trên) ở các mặt đĩa khác nhau thành các cylinder

- Nói một cách chính xác hơn thì: khi đầu đọc/ghi đầu tiên làm việc tại một track nào thì tập hợp toàn bộ các track trên các bề mặt đĩa còn lại mà các đầu đọc còn lại đang làm việc tại đó gọi là cylinder (cách giải thích này chính xác hơn bởi có thể xảy ra thường hợp các đầu đọc khác nhau có khoảng cách đến tâm quay của đĩa khác nhau do quá trình chế tạo).

- Trên một ổ đĩa cứng có nhiều cylinder bởi có nhiều track trên mỗi mặt đĩa từ.

Trục quay

- Trục quay là trục để gắn các đĩa từ lên nó, chúng được nối trực tiếp với động cơ quay đĩa cứng. Trục quay có nhiệm vụ truyền chuyển động quay từ động cơ đến các đĩa từ.

- Trục quay thường chế tạo bằng các vật liệu nhẹ (như hợp kim nhôm) và được chế tạo tuyệt đối chính xác để đảm bảo trọng tâm của chúng không được sai lệch - bởi chỉ một sự sai lệch nhỏ có thể gây nên sự rung lắc của toàn bộ đĩa cứng khi làm việc ở tốc độ cao, dẫn đến quá trình đọc/ghi không chính xác.

Đầu đọc/ghi

- Đầu đọc đơn giản được cấu tạo gồm lõi ferit (trước đây là lõi sắt) và cuộn dây (giống như nam châm điện)

- Gần đây các công nghệ mới hơn giúp cho ổ đĩa cứng hoạt động với mật độ xít chặt hơn như: chuyển các hạt từ sắp xếp theo phương vuông góc với bề mặt đĩa nên các đầu đọc được thiết kế nhỏ gọn và phát triển theo các ứng dụng công nghệ mới.

- Đầu đọc trong đĩa cứng có công dụng đọc dữ liệu dưới dạng từ hoá trên bề mặt đĩa từ hoặc từ hoá lên các mặt đĩa khi ghi dữ liệu.

- Số đầu đọc ghi luôn bằng số mặt hoạt động được của các đĩa cứng, có nghĩa chúng nhỏ hơn hoặc bằng hai lần số đĩa (nhỏ hơn trong trường hợp ví dụ hai đĩa nhưng chỉ sử dụng 3 mặt).

Cần di chuyển đầu đọc/ghi

- Cần di chuyển đầu đọc/ghi là các thiết bị mà đầu đọc/ghi gắn vào nó. Cần có nhiệm vụ di chuyển theo phương song song với các đĩa từ ở một khoảng cách nhất định, dịch chuyển và định vị chính xác đầu đọc tại các vị trí từ mép đĩa đến vùng phía trong của đĩa (phía trục quay).

- Các cần di chuyển đầu đọc được di chuyển đồng thời với nhau do chúng được gắn chung trên một trục quay (đồng trục), có nghĩa rằng khi việc đọc/ghi dữ liệu trên bề mặt (trên và dưới nếu là loại hai mặt) ở một vị trí nào thì chúng cũng hoạt động cùng vị trí tương ứng ở các bề mặt đĩa còn lại.

Sự di chuyển cần có thể thực hiện theo hai phương thức:

+ Sử dụng động cơ bước để truyền chuyển động.

+ Sử dụng cuộn cảm để di chuyển cần bằng lực từ.

Nguyên lý hoạt động

Giao tiếp với máy tính

- Toàn bộ cơ chế đọc/ghi dữ liệu chỉ được thực hiện khi máy tính (hoặc các thiết bị sử dụng ổ đĩa cứng) có yêu cầu truy xuất dữ liệu hoặc cần ghi dữ liệu vào ổ đĩa cứng. Việc thực hiện giao tiếp với máy tính do bo mạch của ổ đĩa cứng đảm nhiệm.

- Ta biết rằng máy tính làm việc khác nhau theo từng phiên làm việc, từng nhiệm vụ mà không theo một kịch bản nào, do đó quá trình đọc và ghi dữ liệu luôn luôn xảy ra, do đó các tập tin luôn bị thay đổi, xáo trộn vị trí. Từ đó dữ liệu trên bề mặt đĩa cứng không được chứa một cách liên tục mà chúng nằm rải rác khắp nơi trên bề mặt vật lý. Một mặt khác máy tính có thể xử lý đa nhiệm (thực hiện nhiều nhiệm vụ trong cùng một thời điểm) nên cần phải truy cập đến các tập tin khác nhau ở các thư mục khác nhau.

- Như vậy cơ chế đọc và ghi dữ liệu ở ổ đĩa cứng không đơn thuần thực hiện từ theo tuần tự mà chúng có thể truy cập và ghi dữ liệu ngẫu nhiên tại bất kỳ điểm nào trên bề mặt đĩa từ, đó là đặc điểm khác biệt nổi bật của ổ đĩa cứng so với các hình thức lưu trữ truy cập tuần tự (như băng từ).

- Thông qua giao tiếp với máy tính, khi giải quyết một tác vụ, CPU sẽ đòi hỏi dữ liệu (nó sẽ hỏi tuần tự các bộ nhớ khác trước khi đến đĩa cứng mà thứ tự thường là cache L1-> cache L2 ->RAM) và đĩa cứng cần truy cập đến các dữ liệu chứa trên nó. Không đơn thuần như vậy CPU có thể đòi hỏi nhiều hơn một tập tin dữ liệu tại một thời điểm, khi đó sẽ xảy ra các trường hợp:

+ Ổ đĩa cứng chỉ đáp ứng một yêu cầu truy cập dữ liệu trong một thời điểm, các yêu cầu được đáp ứng tuần tự.

+ Ổ đĩa cứng đồng thời đáp ứng các yêu cầu cung cấp dữ liệu theo phương thức riêng của nó.

Trước đây đa số các ổ đĩa cứng đều thực hiện theo phương thức 1, có nghĩa là chúng chỉ truy cập từng tập tin cho CPU. Ngày nay các ổ đĩa cứng đã được tích hợp các bộ nhớ đệm (cache) cùng các công nghệ riêng của chúng (TCQ, NCQ) giúp tối ưu cho hành động truy cập dữ liệu trên bề mặt đĩa nên ổ đĩa cứng sẽ thực hiện theo phương thức thứ 2 nhằm tăng tốc độ chung cho toàn hệ thống.

Đọc và ghi dữ liệu trên bề mặt đĩa

- Sự hoạt động của đĩa cứng cần thực hiện đồng thời hai chuyển động: Chuyển động quay của các đĩa và chuyển động của các đầu đọc.

- Sự quay của các đĩa từ được thực hiện nhờ các động cơ gắn cùng trục (với tốc độ rất lớn: từ 3600 rpm cho đến 15.000 rpm) chúng thường được quay ổn định tại một tốc độ nhất định theo mỗi loại ổ đĩa cứng.

- Tại các vị trí cần đọc ghi, đầu đọc/ghi có các bộ cảm biến với điện trường để đọc dữ liệu (và tương ứng: phát ra một điện trường để xoay hướng các hạt từ khi ghi dữ liệu).

- Dữ liệu được ghi/đọc đồng thời trên mọi đĩa. Việc thực hiện phân bổ dữ liệu trên các đĩa được thực hiện nhờ các mạch điều khiển trên bo mạch của ổ đĩa cứng.

Các công nghệ sử dụng ổ đĩa cứng

S.M.A.R.T

- S.M.A.R.T (Self-Monitoring, Analysis, and Reporting Technology) là công nghệ tự động giám sát, chẩn đoán và báo cáo các hư hỏng có thể xuất hiện của ổ đĩa cứng để thông qua BIOS, các phần mềm thông báo cho người sử dụng biết trước sự hư hỏng để có các hành động chuẩn bị đối phó (như sao chép dữ liệu dự phòng hoặc có các kế hoạch thay thế ổ đĩa cứng mới).

Trong thời gian gần đây S.M.AR.T được coi là một tiêu chuẩn quan trọng trong ổ đĩa cứng. S.M.A.R.T chỉ thực sự giám sát những sự thay đổi, ảnh hưởng của phần cứng đến quá trình lỗi xảy ra của ổ đĩa cứng (mà theo hãng Seagate thì sự hư hỏng trong đĩa cứng chiếm tới 60% xuất phát từ các vấn đề liên quan đến cơ khí): Chúng có thể bao gồm những sự hư hỏng theo thời gian của phần cứng: đầu đọc/ghi (mất kết nối, khoảng cách làm việc với bề mặt đĩa thay đổi), động cơ (xuống cấp, rơ rão), bo mạch của ổ đĩa (hư hỏng linh kiện hoặc làm việc sai).

S.M.A.R.T không nên được hiểu là từ "smart" bởi chúng không làm cải thiện đến tốc độ làm việc và truyền dữ liệu của ổ đĩa cứng. Người sử dụng có thể bật (enable) hoặc tắt (disable) chức năng này trong BIOS (tuy nhiên không phải BIOS của hãng nào cũng hỗ trợ việc can thiệp này).

Ổ cứng lai

- Ổ cứng lai (hybrid hard disk drive) là các ổ đĩa cứng thông thường được gắn thêm các phần bộ nhớ flash trên bo mạch của ổ đĩa cứng. Cụm bộ nhớ này hoạt động khác với cơ chế làm việc của bộ nhớ đệm (cache) của ổ đĩa cứng: Dữ liệu chứa trên chúng không bị mất đi khi mất điện.

- Trong quá trình làm việc của ổ cứng lai, vai trò của phần bộ nhớ flash như sau:

+ Lưu trữ trung gian dữ liệu trước khi ghi vào đĩa cứng, chỉ khi máy tính đã đưa các dữ liệu đến một mức nhất định (tuỳ từng loại ổ cứng lai) thì ổ đĩa cứng mới tiến hành ghi dữ liệu vào các đĩa từ, điều này giúp sự vận hành của ổ đĩa cứng tối hiệu quả và tiết kiệm điện năng hơn nhờ việc không phải thường xuyên hoạt động.

+ Giúp tăng tốc độ giao tiếp với máy tính: Việc đọc dữ liệu từ bộ nhớ flash nhanh hơn so với việc đọc dữ liệu tại các đĩa từ

+ Giúp hệ điều hành khởi động nhanh hơn nhờ việc lưu các tập tin khởi động của hệ thống lên vùng bộ nhớ flash.

+ Kết hợp với bộ nhớ đệm của ổ đĩa cứng tạo thành một hệ thống hoạt động hiệu quả.

+ Những ổ cứng lai được sản xuất hiện nay thường sử dụng bộ nhớ flash với dung lượng khiêm tốn ở 256 MB bởi chịu áp lực của vấn đề giá thành sản xuất. Do sử dụng dung lượng nhỏ như vậy nên chưa cải thiện nhiều đến việc giảm thời gian khởi động hệ điều hành, dẫn đến nhiều người sử dụng chưa cảm thấy hài lòng với chúng. Tuy nhiên người sử dụng thường khó nhận ra sự hiệu quả của chúng khi thực hiện các tác vụ thông thường hoặc việc tiết kiệm năng lượng của chúng.

Thông số và đặc tính

Dung lượng

- Dung lượng ổ đĩa cứng (Disk capacity) là một thông số thường được người sử dụng nghĩ đến đầu tiên, là cơ sở cho việc so sánh, đầu tư và nâng cấp. Người sử dụng luôn mong muốn sở hữu các ổ đĩa cứng có dung lượng lớn nhất có thể theo tầm chi phí của họ mà có thể không tính đến các thông số khác.

- Dung lượng ổ đĩa cứng được tính bằng: (số byte/sector) × (số sector/track) × (số cylinder) × (số đầu đọc/ghi).

- Dung lượng của ổ đĩa cứng tính theo các đơn vị dung lượng cơ bản thông thường: byte, kB MB, GB, TB.

Tốc độ quay của ổ đĩa cứng

- Tốc độ quay của đĩa cứng thường được ký hiệu bằng rpm (viết tắt của từ tiếng Anh: revolutions per minute) 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 tốc độ quay thông dụng thường là:

3.600 rpm: Tốc độ của các ổ đĩa cứng đĩa thế hệ trước.

4.200 rpm: Thường sử dụng với các máy tính xách tay mức giá trung bình và thấp trong thời điểm 2007.

5.400 rpm: Thông dụng với các ổ đĩa cứng 3,5" sản xuất cách đây 2-3 năm; với các ổ đĩa cứng 2,5" cho các máy tính xách tay hiện nay đã chuyển sang tốc độ 5.400 rpm để đáp ứng nhu cầu đọc/ghi dữ liệu nhanh hơn.

7.200 rpm: Thông dụng với các ổ đĩa cứng sản xuất trong thời gian hiện tại (2007)

10.000 rpm, 15.000 rpm: Thường sử dụng cho các ổ đĩa cứng trong các máy tính cá nhân cao cấp, máy trạm và các máy chủ có sử dụng giao tiếp SCSI

Các thông số về thời gian trong ổ đĩa cứng

- Thời gian tìm kiếm trung bình (Average Seek Time) là khoảng thời gian trung bình (theo mili giây: ms) mà đầu đọc có thể di chuyển từ một cylinder này đến một cylinder khác ngẫu nhiên (ở vị trí xa chúng). Thời gian tìm kiếm trung bình được cung cấp bởi nhà sản xuất khi họ tiến hành hàng loạt các việc thử việc đọc/ghi ở các vị trí khác nhau rồi chia cho số lần thực hiện để có kết quả thông số cuối cùng.

- Thông số này càng thấp càng tốt.

- Thời gian tìm kiếm trung bình không kiểm tra bằng các phần mềm bởi các phần mềm không can thiệp được sâu đến các hoạt động của ổ đĩa cứng.

Thời gian truy cập ngẫu nhiên

- Thời gian truy cập ngẫu nhiên (Random Access Time): Là khoảng thời gian trung bình để đĩa cứng tìm kiếm một dữ liệu ngẫu nhiên. Tính bằng mili giây (ms).

- Đây là tham số quan trọng do chúng ảnh hưởng đến hiệu năng làm việc của hệ thống, do đó người sử dụng nên quan tâm đến chúng khi lựa chọn giữa các ổ đĩa cứng. Thông số này càng thấp càng tốt.

Thời gian làm việc tin cậy

- Thời gian làm việc tin cậy MTBF: (Mean Time Between Failures) được tính theo giờ (hay có thể hiểu một cách đơn thuần là tuổi thọ của ổ đĩa cứng). Đây là khoảng thời gian mà nhà sản xuất dự tính ổ đĩa cứng hoạt động ổn định mà sau thời gian này ổ đĩa cứng có thể sẽ xuất hiện lỗi (và không đảm bảo tin cậy).

- Một số nhà sản xuất công bố ổ đĩa cứng của họ hoạt động với tốc độ 10.000 rpm với tham số: MTBF lên tới 1 triệu giờ, hoặc với ổ đĩa cứng hoạt động ở tốc độ 15.000 rpm có giá trị MTBF đến 1,4 triệu giờ thì những thông số này chỉ là kết quả của các tính toán trên lý thuyết. Hãy hình dung số năm mà nó hoạt động tin cậy (khi chia thông số MTBF cho (24 giờ/ngày × 365 ngày/năm) sẽ thấy rằng nó có thể dài hơn lịch sử của bất kỳ hãng sản xuất ổ đĩa cứng nào, do đó người sử dụng có thể không cần quan tâm đến thông số này.

Bộ nhớ đệm

- Bộ nhớ đệm (cache hoặc buffer) trong ổ đĩa cứng cũng giống như RAM của máy tính, chúng có nhiệm vụ lưu tạm dữ liệu trong quá trình làm việc của ổ đĩa cứng.

- Độ lớn của bộ nhớ đệm có ảnh hưởng đáng kể tới hiệu suất hoạt động của ổ đĩa cứng bởi việc đọc/ghi không xảy ra tức thời (do phụ thuộc vào sự di chuyển của đầu đọc/ghi, dữ liệu được truyền tới hoặc đi) sẽ được đặt tạm trong bộ nhớ đệm.

- Đơn vị thường tính bằng KB hoặc MB.

Chuẩn giao tiếp

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Các chuẩn giao tiếp của ổ đĩa cứng** | | | |
| **Giao tiếp (viết tắt)** | **Tên tiếng Anh đầy đủ** | **Tốc độ truyền dữ liệu** |  |
| [SCSI](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=SCSI&action=edit&redlink=1) | **Small Computer System Interface** | Nhiều loại, [xem thêm](https://vi.wikipedia.org/wiki/B%E1%BA%A3n_m%E1%BA%ABu:C%C3%A1c_bus_m%C3%A1y_t%C3%ADnh) |  |
| [Ultra160 SCSI](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=Ultra160_SCSI&action=edit&redlink=1) |  | 160 MBps |  |
| [Ultra320 SCSI](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=Ultra320_SCSI&action=edit&redlink=1) |  | 320 MBps |  |
| [ATA](https://vi.wikipedia.org/wiki/ATA) | Advanced Technology Attachment | Max = 133 MBps |  |
| [SATA](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=SATA&action=edit&redlink=1) | Serial ATA 150 | 150 MBps |  |
| [SATA II](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=SATA_II&action=edit&redlink=1) | Serial ATA 300 | 300 MBps |  |
| [SATA 3](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=SATA_3&action=edit&redlink=1) | Serial ATA 600 | 600 MBps |  |

- 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, phần còn lại các ổ giao tiếp nhanh có giá thành cao hơn nhiều so với các chuẩn thông dụng.

- Trước đây, các chuẩn ATA và SATA thế hệ đầu tiên được sử dụng phổ biến trong máy tính cá nhân thông thường trong khi chuẩn SCSI và Fibre Channel có tốc độ cao hơn được sử dụng chủ yếu nhiều trong máy chủ và máy trạm. Gần đây, các chuẩn SATA thế hệ tiếp theo với tốc độ giao tiếp cao hơn đang được sử dụng rộng rãi trong các máy tính cá nhân sử dụng các thế hệ chipset mới.

Tốc độ truyền dữ liệu

- Tốc độ của các chuẩn giao tiếp không có nghĩa là ổ đĩa cứng có thể đáp ứng đúng theo tốc độ của nó, đa phần tốc độ truyền dữ liệu trên các chuẩn giao tiếp thấp hơn so với thiết kế của nó bởi chúng gặp các rào cản trong vấn đề công nghệ chế tạo.

Các thông số sau ảnh hưởng đến tốc độ truyền dữ liệu của ổ đĩa cứng:

Tốc độ quay của đĩa từ.

Số lượng đĩa từ trong ổ đĩa cứng: bởi càng nhiều đĩa từ thì số lượng đầu đọc càng lớn, khả năng đọc/ghi của đồng thời của các đầu từ tại các mặt đĩa càng nhiều thì lượng dữ liệu đọc/ghi càng lớn hơn.

+ Công nghệ chế tạo: Mật độ sít chặt của các track và công nghệ ghi dữ liệu trên bề mặt đĩa (phương từ song song hoặc vuông góc với bề mặt đĩa): dẫn đến tốc độ đọc/ghi cao hơn.

+ Dung lượng bộ nhớ đệm: Ảnh hưởng đến tốc độ truyền dữ liệu tức thời trong một thời điểm

- Bảng so sánh sau tốc độ giữa các vùng ở các ổ cứng khác nhau dưới đây sẽ giúp chúng ta nhận ra một số yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ truyền dữ liệu của ổ đĩa cứng.

Thiết đặt các chế độ hoạt động của đĩa cứng

Thiết đặt phần cứng thông qua cầu đấu

- Cầu đấu (tạm dịch từ jumper) là một bộ phận nhỏ trên ổ đĩa cứng, chúng có tác dụng thiết đặt chế độ làm việc của các ổ đĩa cứng.

Thiết đặt kênh

- Lựa chọn các kênh trên cable IDE: Các ổ đĩa cứng theo chuẩn giao tiếp ATA thường sử dụng hai kênh (trên cùng một cáp truyền dữ liệu), chúng có thể được đặt là kênh chính (Master) hoặc kênh phụ (Slave). Việc thiết lập chỉ đơn giản cần cắm các cầu đấu vào đúng vị trí của chúng trên các chân cắm. Về vị trí, chúng luôn được hướng dẫn trên phần nhãn hoặc viết tắt cạnh cầu đấu như sau: MA (hoặc chỉ M): Master, SL (hoặc chỉ S): Slave; CS (hoặc chỉ C): Cable select (tự động lựa chọn theo cáp truyền dữ liệu).

Để giúp ổ đĩa cứng hoạt động tốt hơn, nên chọn các ổ đĩa cứng chứa các phân vùng có cài hệ điều hành làm kênh chính, các ổ đĩa cứng vật lý có tính dùng phụ, dùng cho lưu trữ hoặc các tập tin không được truy cập thường xuyên nên đặt tại ổ phụ (slave).

Thiết đặt chuẩn giao tiếp

- Một số ổ đĩa cứng sử dụng giao tiếp SATA thế hệ thứ 2 (300 MBps) có thể hoạt động phù hợp hơn với bo mạch chủ chỉ hỗ trợ giao tiếp SATA thế hệ đầu tiên (150 MBps) bằng cách đổi các cầu đấu thiết đặt. Hướng dẫn về cách đổi có thể được ghi trên nhãn đĩa hoặc chỉ có thể tìm thấy trong các phần hướng dẫn tại website của hãng sản xuất.

Thiết đặt phần mềm

- Thiết đặt phần mềm ở đây là các cài đặt, phân hoạch trên các ổ đĩa cứng giúp cho ổ đĩa cứng làm việc. Trong phạm vi bài viết về Ổ đĩa cứng, các mục dưới đây được trình bày tóm lược.

Phân vùng (Partition)

- Phân vùng (partition): là tập hợp các vùng ghi nhớ dữ liệu trên các cylinder gần nhau với dung lượng theo thiết đặt của người sử dụng để sử dụng cho các mục đích sử dụng khác nhau.

- Phân vùng (partition): là tập hợp các vùng ghi nhớ dữ liệu trên các cylinder gần nhau với dung lượng theo thiết đặt của người sử dụng để sử dụng cho các mục đích sử dụng khác nhau.

- Sự phân chia phân vùng giúp cho ổ đĩa cứng có thể định dạng các loại tập tin khác nhau để có thể cài đặt nhiều hệ điều hành đồng thời trên cùng một ổ đĩa cứng. Ví dụ trong một ổ đĩa cứng có thể thiết lập một phân vùng có định dạng FAT/FAT32 cho hệ điều hành Windows 9X/Me và một vài phân vùng NTFS cho hệ điều hành Windows NT/2000/XP/Vista với lợi thế về bảo mật trong định dạng loại này (mặc dù các hệ điều hành này có thể sử dụng các định dạng cũ hơn).

- Phân chia phân vùng không phải là điều bắt buộc đối với các ổ đĩa cứng để nó làm việc (một vài hãng sản xuất máy tính cá nhân nguyên chiếc chỉ thiết đặt một phân vùng duy nhất khi cài sẵn các hệ điều hành vào máy tính khi bán ra), chúng chỉ giúp cho người sử dụng có thể cài đặt đồng thời nhiều hệ điều hành trên cùng một máy tính hoặc giúp việc quản lý các nội dung, lưu trữ, phân loại dữ liệu được thuận tiện và tối ưu hơn, tránh sự phân mảnh của các tập tin.

Những lời khuyên dưới đây giúp sử dụng ổ đĩa cứng một cách tối ưu hơn:

- Phân vùng chứa hệ điều hành chính: Thường nên thiết lập phân vùng chứa hệ điều hành tại các vùng chứa phía ngoài rìa của đĩa từ (outer zone) bởi vùng này có tốc độ đọc/ghi cao hơn, dẫn đến sự khởi động hệ điều hành và các phần mềm khởi động và làm việc được nhanh hơn. Phân vùng này thường được gán tên là C .

- Phân vùng chứa hệ điều hành không nên chứa các dữ liệu quan trọng bởi chúng dễ bị virus tấn công (hơn các phân vùng khác), việc sửa chữa khắc phục sự cố nếu không thận trọng có thể làm mất toàn bộ dữ liệu tại phân vùng này.

- Phân vùng chứa dữ liệu thường xuyên truy cập hoặc thay đổi: Những tập tin đa phương tiện (multimedia) nếu thường xuyên được truy cập hoặc các dữ liệu làm việc khác nên đặt tại phân vùng thứ hai ngay sau phân vùng chứa hệ điều hành. Sau khi quy hoạch, nên thường xuyên thực thi tác vụ chống phân mảnh tập tin trên phân vùng này.

- Phân vùng chứa dữ liệu ít truy cập hoặc ít bị sửa đổi: Nên đặt riêng một phân vùng chứa các dữ liệu ít truy cập hoặc bị thay đổi như các bộ cài đặt phần mềm. Phân vùng này nên đặt sau cùng, tương ứng với vị trí của nó ở gần khu vực tâm của đĩa (inner zone).

Định dạng của phân vùng

- Lựa chọn định dạng các phân vùng là hành động tiếp sau khi quy hoạch phân vùng ổ đĩa cứng. Tuỳ thuộc vào các hệ điều hành sử dụng mà cần lựa chọn các kiểu định dạng sử dụng trên ổ đĩa cứng. Một số định dạng sử dụng trong các hệ điều hành họ Windows có thể là:

Format

- Format là sự định dạng các vùng ghi dữ liệu của ổ đĩa cứng. Tuỳ theo từng yêu cầu mà có thể thực hiện sự định dạng này ở các thể loại cấp thấp hay sự định dạng thông thường.

Format cấp thấp

- Format cấp thấp (low-level format) là sự định dạng lại các track, sector, cylinder (bao gồm cả các ‘khu vực" đã trình bày trong phần sector). Format cấp thấp thường được các hãng sản xuất thực hiện lần đầu tiên trước khi xuất xưởng các ổ đĩa cứng. Người sử dụng chỉ nên dùng các phần mềm của chính hãng sản xuất để format cấp thấp (cũng có các phần mềm của hãng khác nhưng có thể các phần mềm này không nhận biết đúng các thông số của ổ đĩa cứng khi tiến hành định dạng lại).

Khi các ổ cứng đã làm việc nhiều năm liên tục hoặc có các khối hư hỏng xuất hiện nhiều, điều này có hai khả năng: sự lão hoá tổng thể hoặc sự rơ rão của các phần cơ khí bên trong ổ đĩa cứng. Cả hai trường hợp này đều dẫn đến một sự không đáng tin cậy khi lưu trữ dữ liệu quan trọng trên nó, do đó việc định dạng cấp thấp có thể kéo dài thêm một chút thời gian làm việc của ổ đĩa cứng để lưu các dữ liệu không mấy quan trọng. Format cấp thấp giúp cho sự đọc/ghi trên các track đang bị lệch lạc trở thành phù hợp hơn khi các track đó được định dạng lại (có thể hiểu đơn giản rằng nếu đầu đọc/ghi bắt đầu làm việc dịch về một biên phía nào đó của track thì sau khi format cấp thấp các đầu đọc/ghi sẽ làm việc tại tâm của các track mới).

Không nên lạm dụng format cấp thấp nếu như ổ đĩa cứng của bạn đang hoạt động bình thường bởi sự định dạng lại này có thể mang lại sự rủi ro: Sự thao tác sai của người dùng, các vấn đề xử lý trong bo mạch của ổ đĩa cứng. Nếu như một ổ đĩa cứng xuất hiện một vài khối hư hỏng thì người sử dụng nên dùng các phần mềm che giấu nó bởi đó không chắc đã do sự hoạt động rơ rão của phần cứng.

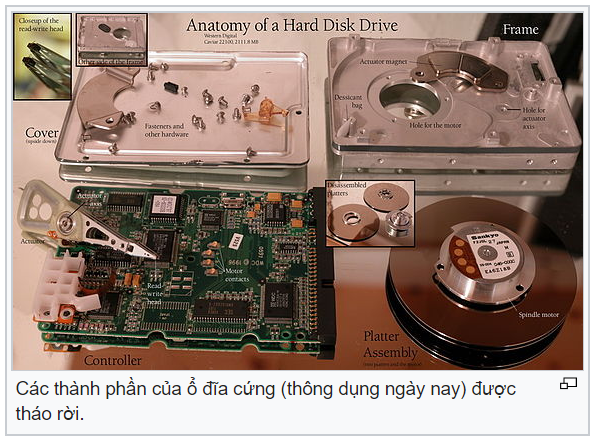
Format thông thường

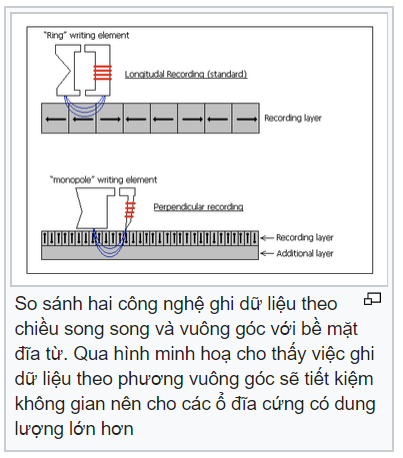
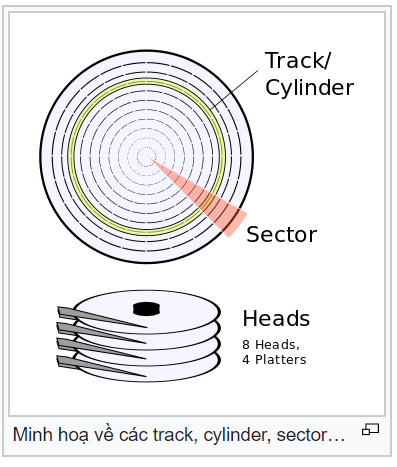
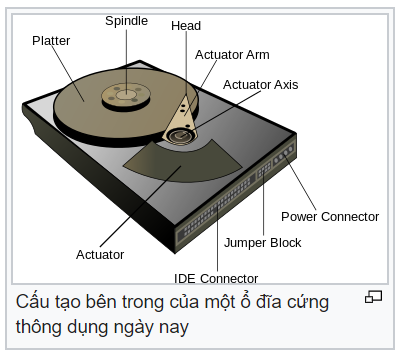
- Định dạng mức cao (high-level format) là các hình thức format thông thường mà đa phần người sử dụng đã từng thực hiện (chúng chỉ được gọi tên như vậy để phân biệt với format cấp thấp) bởi các lệnh sẵn có trong các hệ điều hành (DOS hoặc Windows), hình thức format này có thể có hai dạng:

- Format nhanh (quick): Đơn thuần là xoá vị trí lưu trữ các ký tự đầu tiên để hệ điều hành hoặc các phần mềm có thể ghi đè dữ liệu mới lên các dữ liệu cũ. Nếu muốn format nhanh: sử dụng tham số " /q" với lệnh trong DOS hoặc chọn "quick format" trong hộp lựa chọn của lệnh ở hệ điều hành Windows.

- Format thông thường. Xoá bỏ các dữ liệu cũ và đồng thời kiểm tra phát hiện khối hư hỏng (bad block), đánh dấu chúng để chúng không còn được vô tình sử dụng đến trong các phiên làm việc sắp tới (nếu không có sự đánh dấu này, hệ điều hành sẽ ghi dữ liệu vào khối hư hỏng mà nó không báo lỗi - tuy nhiên khi đọc lại dữ liệu đã ghi đó mới là vấn đề nghiêm trọng).Đối với bộ nhớ Flash thì cũng không nên format nhiều dễ làm hỏng ổ đĩa.

Tham số khi format





e