

Đại Học Quốc Gia Thành Phố Hồ Chí Minh

Trường Đại Học Công Nghệ Thông Tin

...

BÀI TIỂU LUẬN

Đề Tài : Nghiên Cứu Hệ Thống Quản Lý File FAT32

Môn : Hệ Điều Hành

Giáo viên hướng dẫn : Lương Ngọc Khánh

Sinh viên thực hiện :

1. 09520270 - Nguyễn Trung Thái
2. 09520443 – Hồ Quang Tín
3. 09520453 – Nguyễn Ngọc Việt
4. 09520438 – Bùi Xuân Thúc

Tp. Hồ Chí Minh, ngày 25 tháng 11 năm 2010

Mục lục

Mở đầu.....	3
I.1.Sơ lược về hệ thống quản lý FAT.....	4
I.2. Giới thiệu tổng quan về FAT32.....	6
II.1.2. Cách phân vùng của ổ đĩa trên FAT32.....	9
II.2. Kiến trúc của FAT32.....	9
II.2.1. Tổng quan về kiến trúc FAT32.....	9
II.2.2. Vùng ưu tiên.....	11
II.3. Quản lý của windows trên hệ thống file FAT32.....	17
II.3.1 Các vấn đề về thư mục (Directory) trên FAT32.....	17
II.3.2. Các thao tác của hệ điều hành trên hệ thống FAT32.....	22
III. Kết luận.....	26
Tài liệu tham khảo:.....	28

Mở đầu

Đối với hầu hết người dùng máy tính, hệ thống tập tin (File System) là giao diện dễ nhìn thấy nhất của hệ điều hành. File System cung cấp cơ chế cho việc lưu trữ trực tuyến và truy xuất dữ liệu, chương trình của hệ điều hành và tất cả người dùng của hệ thống máy tính.

File System có chức năng tổ chức và kiểm soát các tập tin và siêu dữ liệu tương ứng, được lưu trên ổ đĩa nhằm cho phép truy cập nhanh chóng và an toàn.

File System sắp xếp dữ liệu được lưu trên đĩa cứng của máy tính, kiểm soát thường xuyên vị trí vật lý của mọi thành phần dữ liệu trên đĩa trong khi vẫn cho phép người dùng truy cập nhanh chóng và an toàn khi cần thiết.

File System làm việc như một hệ chỉ mục số, cho phép máy tính nhanh chóng tìm thấy một tập tin nào đó, bất chấp kích thước hay cấu hình của ổ đĩa lưu trữ cũng như vị trí lưu trữ của các byte dữ liệu nằm ở đâu trên đĩa.

Mọi hệ điều hành từ MS-DOS cho đến Windows 95, Windows XP và Linux đều có File System riêng. Tuy mọi có File System đều thực hiện cùng chức năng nhưng chúng lại khác nhau về thiết kế và mức độ phức tạp.

Ví dụ: ext2, ext3 của Unix, JFS của OS/2, NTFS cho Windows NT, Windows 2000, Windows XP, Các version của hệ thống FAT...

Trong bài tiểu luận này chúng ta sẽ nghiên cứu về FAT32, một version của hệ thống quản lý FAT chạy trên các hệ điều hành của Microsoft.

Việc tìm hiểu dựa theo 2 phần chính: Cấu trúc của vùng FAT32 và thao tác của các hệ điều hành của Microsoft trên FAT32 điển hình là Win98 và WinXP.

I. Tổng quan về FAT32.

I.1.Sơ lược về hệ thống quản lý FAT.

FAT (File Allocation Tables) là bảng định vị File trên đĩa, được công bố vào năm 1981 đưa ra một cách thức mới về việc tổ chức và quản lý tập tin trên đĩa cứng, đĩa mềm.

Nguyên lý của hệ thống quản lý FAT là dựa vào một bảng để duy trì và theo dõi các trạng thái các phân đoạn trên không gian địa chỉ khác nhau dùng để lưu trữ tập tin. Các tập tin trên đĩa được lưu trữ dưới dạng không gian cho phép, theo nhóm byte (Ký tự) có kích cỡ cố định thay vì từ đầu tới cuối dưới dạng chuỗi văn bản hoặc con số liên lạc, gọn gàng. Do đó một tập tin đơn lẻ có thể nằm rải rác thành từng mảnh trên nhiều vùng lưu trữ riêng biệt. Bảng phân bố tập tin cho phép hệ điều hành duy trì một “bản đồ” không gian đĩa sẵn dùng dùng sao cho nó có thể đánh dấu các đoạn bị phân mảnh không nên dùng và có thể tìm và liên kết các mảnh tập tin.

Bảng này liệt kê tuần tự số thứ tự của các cluster dành cho file lưu trữ trên đĩa. Cluster là một nhóm các sector liên tiếp nhau (còn gọi là liên cung). Số lượng sector có trong một Cluster là do hệ điều hành áp đặt cho từng loại đĩa có dung lượng thích hợp. Đĩa mềm thường được nhóm 2 sector thành một cluster. Với đĩa cứng, số sector trong một cluster có thể là 4 , 8,16, 32 ...

Khi FAT đã chỉ định Cluster nào dành cho file thì toàn bộ các sector trong cluster đó bị file chiếm giữ kể cả khi trong thực tế file chỉ nằm trên một vài sector đầu của Cluster, còn các sector sau bỏ trống. Rõ ràng ta thấy số sector trong một cluster càng nhiều thì tình trạng lãng phí các sector bỏ trống mà file chiếm sẽ càng lớn.

Khi dung lượng đĩa cứng ngày càng tăng thì FAT bộc lộ ra nhiều hạn chế, do đó càng ngày FAT càng được cải tiến và trải qua nhiều version như FAT1, FAT12, FAT16, FAT32.

FAT32

I.2. Giới thiệu tổng quan về FAT32.

Cluster FAT thay đổi tùy theo dung lượng của đĩa.

VD: Không gian địa chỉ 16 bit của FAT có thể hỗ trợ đến 65.536 liên cung (216). Với ổ đĩa 65MB, kích thước của liên cung chỉ là 1KB.

Tuy nhiên kích thước này nhanh chóng “phình” lớn khi đĩa cứng có khả năng lưu trữ đến hàng gigabyte dữ liệu. Do chỉ có một tập tin được phép ghi lên một liên cung nên điều này sẽ gây ra sự lãng phí, có thể lên đến 50% dung lượng đĩa cứng trên ổ đĩa 2GB.

Do đó Microsoft liên tục cải tiến các phiên bản của FAT, và nhanh chóng lên phiên bản FAT32.

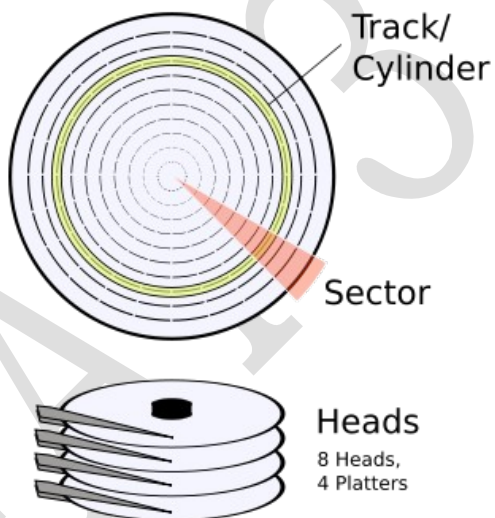
FAT32 là một hệ thống quản lý nằm trong các phiên bản của hệ thống quản lý FAT. Nó được Microsoft giới thiệu lần đầu tiên trên phiên bản Windows 95 OSR2. FAT32 ra đời nhằm cải thiện các nhược điểm trước đó của hệ thống FAT16 trước đó. FAT32 giúp hỗ trợ phân vùng ổ cứng lên tới 2TB(FAT16 chỉ có 2GB), hỗ trợ file kích thước lớn nhất lên đến 4GB, hỗ trợ tên file lên đến 255 kí tự(ở FAT16 chỉ có 8 kí tự và 3 kí tự mở rộng), tăng cường số tập tin tối đa trên một directory v..v.

FAT32 được dùng để tổ chức và lưu trữ dữ liệu trên rất nhiều loại thiết bị lưu trữ ngoài như ổ cứng, ổ mềm, USB,..v..v. Nhưng trong bài tiểu luận này ta sẽ nghiên cứu về nó trên ổ cứng.

II. Hệ thống quản lý FAT32.

II.1. Giới thiệu chung về ổ cứng.

II.1.1. Cấu trúc hình học của ổ cứng.



Trên ổ cứng người ta dùng các khái niệm Track/Sector/Head để xác định địa chỉ của khối dữ liệu trên nó. Trong đó:

- **Head** là số đầu đọc dùng để truy xuất dữ liệu trên các đĩa phẳng của ổ cứng.
- **Track** là các vòng tròn mỏng đồng tâm trên bề mặt đĩa, cái chứa các vùng từ của dữ liệu được ghi trên đĩa, đĩa 2 mặt thì gọi là cylinder.

- **Sector** là các đoạn nằm trên cylinder, mỗi sector chứa một số byte nhất định.
- **Cluster** là một nhóm các sector nằm liên tiếp nhau. Trên FAT32 một cluster bằng 2 sector liên tiếp.

Dung lượng của đĩa sẽ phụ thuộc vào số đầu đọc (Head) ,số track

(Track_per_side) trên một mặt và số sector (sector_per_track) trên một

track và số byte trên một sector nếu một sector chứa 512 bytes thì dung

lượng của ổ.

$$\text{Capacity} = \text{Head} * \text{Track_per_side} * \text{sector_per_track} * 512$$

- *Định địa chỉ vật lý các sector* : Việc định địa chỉ vật lý được đặc trưng bởi Head, Cylinder, Sector. Sector được đánh dấu bắt đầu từ 1, Cylinder được đánh dấu từ ngoài vào bắt đầu từ 0, Số hiệu đầu đọc được đánh số từ 0.

- *Master boot recoder*: là một đoạn chương trình được lưu trữ trên sector 1, Cylinder 0, track 0 của ổ cứng. Nó chứa các mã và các thông tin phục vụ cho việc khởi động của máy tính.

Trong kiến trúc ngày nay thì mỗi ổ cứng có tối đa 1024 Cylinder, và 63 sector trên một Cylinder, và mỗi sector là 0.5KB(512byte).

II.1.2. Cách phân vùng của ổ đĩa trên FAT32

Cũng như trên các hệ thống quản lý file khác của Windows, thì FAT32 cũng chia ổ cứng thành các phân vùng (partition) để tiện cho việc quản lý. Nhưng khác với các version trước đó từ hệ thống FAT, FAT32 chia ổ cứng thành 2 loại phân vùng: phân vùng chính (primary partition) và phân vùng mở rộng (Extended Partition). Trong một ổ cứng vật lý thì chỉ có duy nhất một primary partition, và phân vùng còn lại(nếu có) là phân vùng Extended partition.

Các phân vùng nằm trong phân vùng Extended thì được gọi là phân vùng logic.

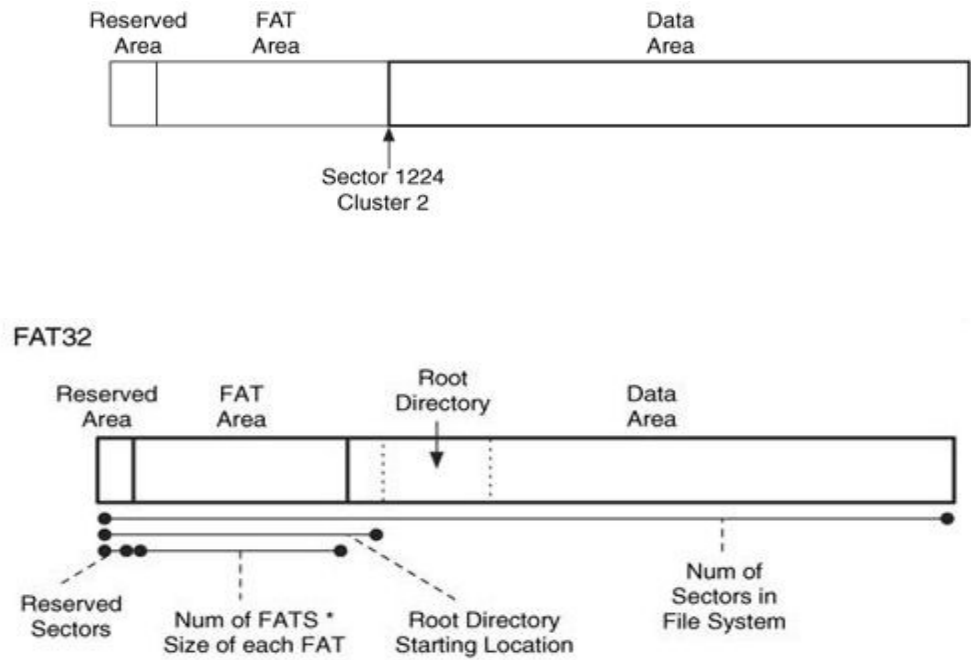
Bản ghi đầu tiên trên bản phân vùng thể hiện cho ta các thông số về phân vùng chính (dung lượng, nơi nó bắt đầu, và nơi nó kết thúc). Mục thứ của bảng phân vùng sẽ thông báo cho ta nơi chứa phân vùng mở rộng. Để tìm nhiều thông tin hơn về các phân vùng thì chúng ta sẽ đến nơi bắt đầu của phân vùng mở rộng để đọc sector đầu tiên. Nó hoạt động tương tự như MBR.

II.2. Kiến trúc của FAT32.

II.2.1. Tổng quan về kiến trúc FAT32.

Vùng FAT32 gồm 4 vùng thành phần:

Hệ thống quản lý file FAT 32



-Vùng ưu tiên (hay vùng khởi động)

-Vùng các bảng FAT

-Vùng thư mục gốc

-Vùng dữ liệu.

Bây giờ ta sẽ xem xét cụ thể của từng vùng.

II.2.2. Vùng ưu tiên.

Trong hệ thống quản lý file FAT32 thì vùng tiên ch ứa 3 sector.Trong đó sector đầu tiên ch ứa một bản ghi ch ứa các thông tin để xác định 3 vùng còn lại của trên đĩa đó. Nếu đó là vùng kh ởi động thì sector đó ch ứa code giúp việc truy cập vùng hệ điều hành khi máy tính kh ởi động và bản ghi như vậy đ ược gọi là Master Boot Record.

II.2.2.1. Master Boot Record.(MBR)

Cấu trúc của Master Boot recode gồm 3 phân, chiếm tất cả 512byte.

Được mô tả như sau.

Đoạn	Mô tả	Cỡ.
000h	Chứa code khởi động	446 byte
1BEh	Chứa thông tin phân vùng thứ nhất	16byte
1Ceh	Chứa thông tin phân vùng thứ 2	16byte
1Deh	Chứa phân vùng thứ tin phân vùng thứ 3	16byte
1Eeh	Bảng chỉ mục cho phân vùng thứ 4	16byte
1FEh	Dấu hiệu bản khởi động (AA55h)	2byte

Ta sẽ xem xét các thông tin ở sector đầu tiên của một FAT32 partition.

Offset	Description	Size
00h	Chứa đoạn lệnh để nhảy đến đoạn chứa Executable Code	3 Bytes
03h	OEM Name (Probably MSWIN4.1)	8 Bytes
0Bh	Số byte trên một sector	1 Word

Hệ thống quản lý file FAT 32

0Dh	Số sector trên một cluster	1 Byte
0Eh	Các sector vùng ưu tiên	1 Word
10h	Số bản copy của bảng FAT32 (thường là 2)	1 Byte
11h	Maximum Root Directory Entries (N/A for FAT32)	1 Word
13h	Số sector trên một partition nhỏ hơn 32 MB (N/A for FAT32)	1 Word
15h	Media Descriptor (F8h for Hard Disks)	1 Byte
16h	Số sector trên một bảng FAT (N/A for FAT32)	1 Word
18h	Số sector trên một strack	1 Word
1Ah	Số đầu đọc	1 Word
1Ch	Số sector ẩn	1 Double Word
20h	Số sector trên một vùng	1 Double Word
24h	Number of Sectors Per FAT	1 Double Word
28h	Flags (Bits 0-4 Indicate Active FAT Copy) (Bit 7 Indicates whether FAT Mirroring is Enabled or Disabled <Clear is Enabled>) (If FAT Mirroring is Disabled, the FAT Information is only written to the copy indicated by bits 0-4)	1 Word
2Ah	Version of FAT32 Drive (High Byte = Major Version, Low Byte = Minor Version)	1 Word
2Ch	Cluster Number of the Start of the Root Directory	1 Double Word

Hệ thống quản lý file FAT 32

30h	Số sector của sector chứa thông tin của file hệ thống(See Structure Below) (Referenced from the Start of the Partition)	1 Word
32h	Sector	1 Word
34h	Reserved	12 Bytes
40h	Số phân vùng logic của phân vùng	1 Byte
41h	Không sử dụng (Could be High Byte of Previous Entry)	1 Byte
42h	Extended Signature (29h)	1 Byte
43h	Số hiệu của phân vùng	1 Double Word
47h	Tên của phân vùng	11 Bytes
52h	FAT Name (FAT32)	8 Bytes
5Ah	Executable Code	420 Bytes
1FEh	Boot Record Signature (55h AAh)	2 Bytes

MBR có thể được sử dụng cho một hoặc nhiều điều sau đây:

- Giữ đĩa chính là một bảng phân vùng .
- **Bootstrapping** [hệ điều hành](#) , sau khi máy tính của **BIOS** đi thực hiện để **mã máy** chỉ dẫn chứa trong MBR.

- Độ dẻo xác định các phương tiện truyền thông đĩa cá nhân, với một chút đĩa chữ ký-32, mặc dù nó có thể là không bao giờ được sử dụng bởi các máy đang chạy trên đĩa. Thậm chí

Do sự phổ biến rộng của **IBM PC tương thích** với máy tính, loại MBR được sử dụng rộng rãi, với mức độ được hỗ trợ và kết hợp vào các loại máy tính khác bao gồm cả mới hơn **nền tảng** tiêu chuẩn cho bootstrapping và phân vùng.

II.2.2.2. Cấu trúc của vùng bảng FAT.

Bảng phát là một yếu tố quan trọng của hệ thống file FAT nó có 2 mục đích. Nó được sử dụng để xác định trạng thái cấp phát của cluster và tìm các cluster đã được cấp phát tiếp theo của một file hoặc là một thư mục. Mục này ta sẽ tìm hiểu về vùng FAT

Thông thường thì có 2 bảng FAT trong một phân vùng FAT, nhưng số lượng chính xác về nó được giữ trong bootsector. Bảng FAT đầu tiên nằm ở sau sector ưu tiên, cỡ của nó được giữ trong bootsector. Bảng FAT thứ 2 nếu có (thường phục vụ cho việc backup) sẽ nằm kế tiếp sau bảng 1.

Bảng FAT bao gồm các entry có cỡ bằng nhau và không có giá trị đầu và chân. Độ lớn của một Entry trong bảng FAT là khác nhau đối với mỗi version. Trong FAT32 dùng 32 bit. Các được định chỉ từ 0, mỗi entry chịu trách nhiệm về một cluster ở trong vùng data với địa chỉ tương tự. Nếu một cluster không được cấp phát entry sẽ là số 0 trong nó. Nếu một cluster được cấp phát thì entry tương ứng của nó sẽ có giá trị khác 0 và giá trị nằm trong entry chính là địa chỉ của cluster tiếp theo trong file hoặc directory. Nếu nó là cluster kết thúc thì nó chứa giá trị đánh dấu kết thúc trong FAT 32 giá trị này là 0xffff7, và cluster được đánh dấu bị lỗi và sẽ không được cấp phát.

Gọi lại cluster được định chỉ đầu tiên trong file system là bắt đầu từ 2. Dĩ nhiên các entries 0 và 1 trong bảng FAT là không cần thiết.

Ta xem một sector 38 trong vùng FAT :

```
# dcat -f fat fat-4.dd 38 | xxd
```

[REMOVED]

```
0000288: 4900 0000 4a00 0000 4c00 0000 0000 0000 I...J...L.....
```

```
0000304: 4d00 0000 ffff ff0f 4f00 0000 ffff ff0f M.....O.....
```

```
0000320: 5100 0000 5200 0000 ffff ff0f ffff ff0f Q...R.....
```

```
0000336: ffff ff0f 0000 0000 0000 0000 0000 0000 .....
```

```
0000352: 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 .....
```

Kết quả xuất này là từ một file system FAT32, vì thế mỗi entry chứa 4 byte và entry đầu tiên có giá trị là 73. Vùng thực sự của nó trong bản FAT là ở byte phân đoạn 288 và chúng được và có thể được chia cho 4 để xác định là nó là entry 72. Ta thấy rằng ở entry này là khác 0 do đó nó đã được cấp phát và giá trị 73 cluster của file đứng tiếp theo nó. Chúng ta có thể thấy rằng entry từ byte 300 đến 303 và các entry từ file 340 là có giá trị 0 nghĩa là các cluster tương ứng với chúng chưa được cấp phát. Từ byte 300 đến 303 chịu trách nhiệm cho cluster 75 và 340 cho các cluster 85 trở về sau.

II.2.2.3. Cấu trúc vùng dữ liệu (Data Area).

Trong hệ thống FAT thì vùng dữ liệu sẽ nằm ngay sau vùng bảng FAT. Vùng này chịu trách nhiệm ghi nội dung của file hoặc directory. Đơn vị lưu trữ ở vùng này được chia thành từng cluster. Mỗi cluster là 2 sector liên tiếp (1024 byte) điều này là một cải tiến so với FAT16. Vùng FAT16 dùng đơn vị lưu trữ 4KB. Điều giúp tiết kiệm được ổ đĩa tránh lãng phí. Mỗi cluster trên vùng dữ liệu được ánh xạ ứng với một entry trong vùng bảng FAT.

II.2.2.4. Cấu trúc vùng RootDirectory.

Trong hệ thống file FAT thì vùng RootDirectory được đặt ngay trong vùng dữ liệu. Root Directory trong các phiên bản trước thường đặt ngay sau vùng bảng FAT. Nhưng ở hệ thống FAT32 thì nó được đặt bất kì nơi nào trong vùng dữ liệu. Vị trí chính xác của root directory được lưu trữ ở bootsector, kích cỡ của nó được đặt trên bảng FAT. Nhờ đặc điểm này mà nó giúp cho vùng root thích ứng được với cluster bị hỏng ở vùng đầu tiên của vùng dữ liệu và mở rộng được kích cỡ khi cần thiết. Chức năng của root directory sẽ được giải thích ở phần tiếp theo.

II.3. Quản lý của windows trên hệ thống file FAT32.

II.3.1 Các vấn đề về thư mục (Directory) trên FAT32.

Trên các hệ điều hành thì sự quản lý chia thành hai cấu trúc dữ liệu là directory và file. Trong hệ thống FAT32 thì Directory được coi như là một dạng đặc biệt của file. Nội dung của một directory là bảng của các directory entry và file entry.

II.3.1.1 Directory Entry.

Directory entry là một cấu trúc dữ liệu cái được cấp phát cho mọi file và directory. Nó có cỡ là 32 byte và chứa đựng các thuộc tính đặc trưng của file: cỡ file, cluster bắt đầu, thời gian và các lần. Nó đóng vai trò chuyển đổi dữ liệu và tên file bởi vì tên của file được xác định ở bảng này.

Directory có thể nằm bất cứ nơi nào trong vùng dữ liệu. Bởi vì chúng được chứa trong các cluster cấp phát hướng tới một directory. Khi một thư mục hoặc file mới được tạo ra thì một directory entry trong thư mục cha được cấp phát cho nó. Cấu trúc của một directory entry dưới đây:

Dãy byte	Mô tả	Cần thiết
0-0	Kí tự đầu tiên của một tên file trong ASCII và trạng thái cấp phát (0xe5 hoặc 0x00 nếu không được cấp phát)	yes
1-10	Các kí tự 2 tới 11 của một tên file ASCII	Yes
11-11	Các đặc trưng của file	Yes
12-12	Ưu tiên	Yes

Hệ thống quản lý file FAT 32

13–13	Thời gian tạo (1/10 của giây)	No
14–15	Created time (hours, minutes, seconds)	No
16–17	Created day	No
18–19	Accessed day	No
20–21	Hai byte cao cho địa chỉ của first cluster	Yes
22–23	Written time (hours, minutes, seconds)	No
24–25	Written day	No
26–27	Hai byte thấp cho địa chỉ cluster đầu	Yes
28–31	Cỡ của file (0 for directories).	Yes

Dự vào bảng cấu trúc của directory entry ta có thể thấy rằng byte đầu tiên của nó được dùng để chứa kí tự đầu tiên của tên file, và nó cũng đảm nhiệm vai trò thông báo cho biết trạng thái cấp phát. Nếu (0xe5 hoặc 0x00) thì directory entry đó không được cấp phát.

Kích cỡ của một file được giữ trong 4 byte cuối nhưng thực tế thì giới hạn của cỡ file là 4GB. Các directory sẽ có một cỡ của 0 và bảng FAT cần để sử dụng để xác định số cluster được cấp phát tới nó.

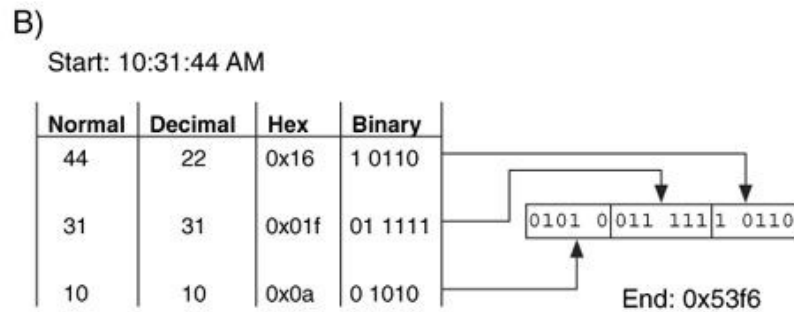
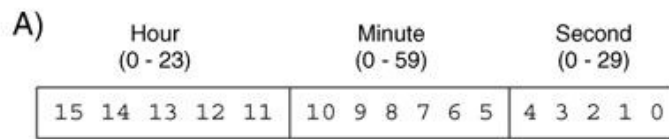
Chúng ta sẽ xem xét cả tham số đặc trưng của trường đặc trưng:

Bảng.3.1.1.1. Các giá trị đặc trưng trong vùng ưu tiên

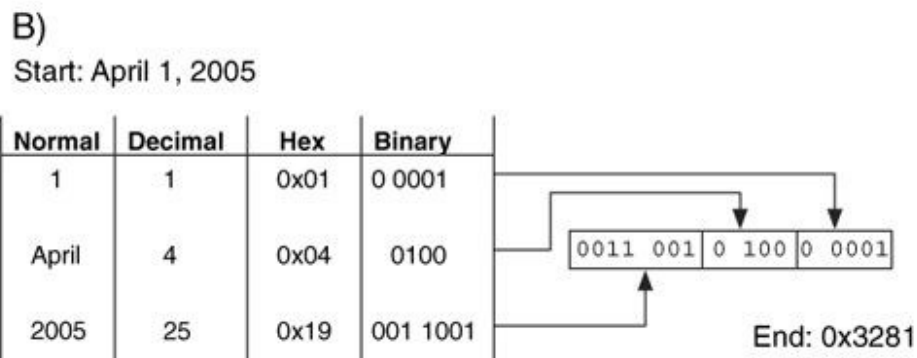
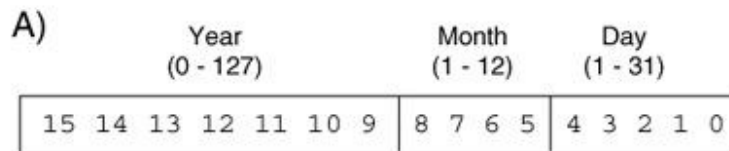
Flag Value (in bits)	Description	Essential
0000 0001 (0x01)	Read only	No
0000 0010 (0x02)	Hidden file	No
0000 0100 (0x04)	System file	No
0000 1000 (0x08)	Volume label	Yes
0000 1111 (0x0f)	Long file name	Yes
0001 0000 (0x10)	Directory	Yes
0010 0000 (0x20)	Archive	No

Ta nhận thấy rằng các trường thời gian(giờ, phút, giây) ghi file và tạo file đều sử dụng 2 byte. Các bit của nhóm 2 byte này được phân bổ như minh họa :

Hệ thống quản lý file FAT 32



Còn trường thời gian tính theo ngày của thời gian tạo ,thời gian truy nhập, thời gian ghi được phân bổ như sau:



II.3.1.2.Các vấn đề về File name.

FAT không phân biệt địa chỉ file name và địa chỉ siêu dữ liệu. Tên file được dùng như một địa chỉ địa chỉ siêu dữ liệu. Như trong cấu trúc của bảng entry ta thấy rằng tên của một file name theo chuẩn bình thường chỉ có 8 kí tự

và 3 kí tự mở rộng hay sort file name (SFN). Ở đây ta sẽ thảo luận về việc hệ thống FAT lưu giữ một tên file dài (long file name) LFN như thế nào (>11 kí tự).

Trong hệ thống FAT nếu có một tên file có độ dài lớn hơn 8 kí tự hoặc trong đó có giá trị đặc biệt, một dòng tên file dài của directory entry sẽ được thêm vào. File với một LFN cũng vẫn sẽ có một short file bình thường, directory entry LFN không chứa các trường thời gian như bình thường...Chúng chỉ chứa tên file.

Cấu trúc của tên file dài được minh họa dưới đây.

Bảng 3.2.2. Cấu trúc dữ liệu của một entry directory LFN trên FAT32

Byte Range	Description	Essential
0–0	Sequence number (ORed with 0x40) and allocation status (0xe5 if unallocated)	Yes
1–10	File name characters 1–5 (Unicode)	Yes
11–11	File attributes (0x0f)	Yes
12–12	Reserved	No
13–13	Checksum	Yes
14–25	File name characters 6–11 (Unicode)	Yes
26–27	Reserved	No
28–31	File name characters 12–13 (Unicode)	Yes

Khi một LFN entry trở thành không được cấp phát thì byte đầu tiên trong tệp là được thiết lập 0xe5. Cấu trúc dữ liệu của SFN và LFN có một trường riêng ở cùng một vị trí, và LFN sử dụng một giá trị đặc trưng. Các byte lưu giữ trong một entry LFN để chứa đựng 13 kí tự Unicode được mã hóa theo chuẩn UTF-16 với 2 byte mỗi kí tự. Nếu như một file name có nhiều hơn 13 kí tự thì entry LFN sẽ được thêm vào. Tất cả các entry LFN

đứng trước entry SFN. Các entry LFN cũng được theo trình tự ngược lại vì thế phần đầu tiên của tên file sẽ gần với entry LFS nhất.

Một minh họa tương tự về sự tồn tại của LFS và SFN:

Hình 3.2.2 Minh họa từ các Directory entry nơi đây có 3 file, một file có tên dài, một file đã bị xóa.

Atr: File	Name: RESUME-1.RTF	Cluster: 9
Atr: LFN	Seq: 2 CSum: 0xdf	Name: Name.rtf
Atr: LFN	Seq: 1 CSum: 0xdf	Name: My Long File
Atr: File	Name: MYLONG~1.RTF	Cluster: 26
Atr: File	Name: _ILE6.TXT	Cluster: 48

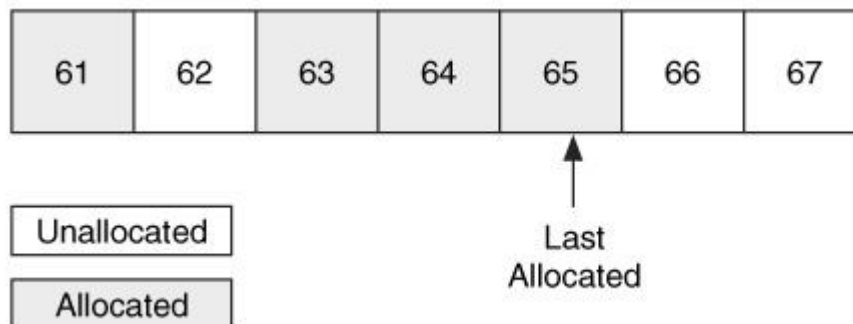
Như vậy sẽ là có 2 entry directory LFN trước entry SFN của nó. Và các entry có Chú ý rằng việc kiểm tra các giá trị là giống nhau cho mỗi entry, chúng đều được tính toán dựa trên SFN.

II.3.2. Các thao tác của hệ điều hành trên hệ thống FAT32.

Chúng ta chỉ xem xét các thao tác của hệ điều hành WindowsXP và Windows 98.

II.3.2.1. Quá trình cấp phát một cluster.

Các hệ điều hành WinXP và Windows98 có cùng những thuật toán khi nó cấp phát cluster. Khi nó cấp phát một cluster, thuật toán sẵn sàng tiếp theo sẽ được dùng. Thuật toán sẵn sàng tiếp theo từ cluster sẵn sàng đầu tiên bắt đầu từ cluster đã được cấp phát trước đó. Ví dụ: Nếu cluster 65 đã được cấp từ một file mới và sau cluster 62 chưa được cấp phát, nhưng cluster tiếp theo được cấp phát là cluster thứ 66 chứ không phải cluster 62.



Để tìm một cluster chưa cấp phát cái có thể được cấp phát. Thì Hệ Điều Hành sẽ dò bảng FAT cho một chỉ mục có giá trị 0. Để thay đổi trạng thái chưa cấp phát, các chỉ mục tương ứng của nó trên bảng FAT sẽ được chuyển thành 0. Phần lớn các hệ điều hành không xóa nội dung của cluster khi nó không được cấp phát trừ khi nó tiến hành cho những lý do an ninh.

II.3.2.2. Quá trình cấp phát một File entry

Windows98



- **Allocated Entry 1**

- **Allocated Entry 2**

- **Unallocated Entry 3**

- **Allocated Entry 4**

- **Allocated Entry 5**

- **Unallocated Entry 6**

WindowsXP



Hệ điều hành win98 dùng chiến lược cấp phát bằng việc tìm các entry chưa được cấp phát bắt đầu từ vị trí bắt đầu của directory mà chứa Directory Entry sẽ cấp phát.

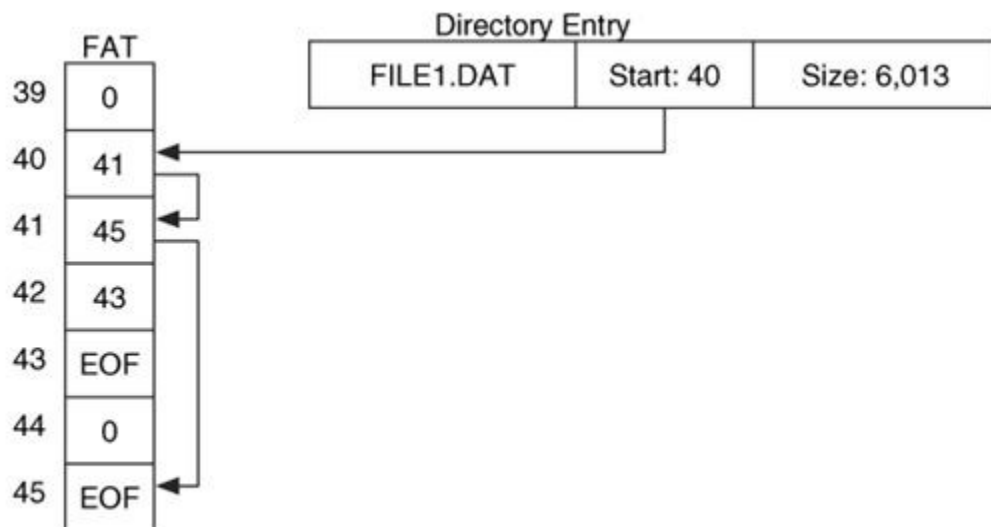
-Còn WinXp lại dùng một chiến thuật cấp phát khác: Chiến thuật cấp phát sẵn sàng tiếp theo. Tức là nó sẽ dò một entry chưa được cấp cấp phát bắt đầu từ entry đã dùng ở vị trí cuối cùng của directory.

II.3.2.3. Hệ điều hành truy nhập một file hoặc directory.

Để truy nhập một file hoặc directory thì trước tiên cần biết địa chỉ của file. Hệ điều hành sẽ truy nhập tìm kiếm directory(file) entry qua địa chỉ đó.

Cách chuẩn để định chỉ một directory entry là sử dụng tên đầy đủ của một file hoặc là directory cái cấp phát chúng. Chúng ta sẽ xem xét hai vấn đề của việc này. Xem như một giả dụ nơi chúng ta muốn để tìm tất cấu trúc directory entry. Để là điều này, chúng ta sẽ bắt đầu từ thư mục gốc và đi sâu theo đệ qui trong mỗi thư mục được chứa. Mỗi thư mục, chúng ta xem xét mỗi kết cấu 32 byte và nhảy qua những nơi không cấp phát. Địa chỉ của mỗi bản là tên của thư mục cái hiện giờ ta đang nhìn vào và cộng thêm tên của file.

Sau khi xác định được directory entry của file đó thì hệ điều hành sẽ xác định được first cluster đầu tiên của file và tham chiếu ngược trở lại bảng FAT cluster đó. Và từ trạng thái và giá trị của cluster đó ở bảng FAT ta sẽ xác định địa chỉ cluster tiếp theo của file. Quá trình cứ tiếp diễn như vậy đến khi gặp cluster kết thúc. Như minh họa dưới đây:



Để tăng quá trình đọc truy nhập file thì hệ điều hành sẽ nạp toàn bộ bảng FAT và root directory vào RAM mỗi khi truy nhập vào một vùng ổ đĩa.

II.3.2.4. Quá trình tạo file trên FAT32.

Chúng ta sẽ mô tả lại quá trình tạo một tệp tin trên hệ thống FAT32,

Chúng ta sẽ tiến hành từng bước một trong việc tạo file tên là dir\file1.dat. Ở đây ta giả sử thư mục dir đã tồn tại. File có kích thước là 2,5 KB và kích thước của một cluster là 1KB.

a, Trước tiên ta sẽ đọc bootsector 0 của vùng. Xác định vị trí bảng FAT vùng dữ liệu, vị trí của root.

b. Chúng ta cần tìm ra thư mục dir , vì thế tiến hành đọc các entry directory trong thư mục gốc và tìm thư mục có tên dir1 là tên của nó và tập các tham số đặc trưng của thư mục. Chúng ta tìm được, và nó bắt đầu ở vị trí cluster thứ 30.

c. Chúng ta sẽ đọc nội dung của của cluster bắt đầu của thư mục dir, cluster 30, và tiến hành đọc từng directory entry trong nó đến khi tìm được cái mà chưa bị cấp phát. Chúng ta sẽ tìm một entry đang sẵn sàng và thiết lập trạng thái cấp phát của nó bằng việc ghi tên file là file1.txt. Cỡ và thời gian hiện thời cũng được ghi vào các trường tương ứng.

d. Chúng ta cấp phát các cluster để ghi nội dung file, vì thế chúng ta sẽ tìm trên bảng FAT. Giả sử cluster rồi tiếp theo là 40, chúng ta sẽ ghi giá trị 40 vào trường bắt đầu của file entry, cluster chứa 1KB nội dung đầu tiên của file và còn 1,5KB thừa, vì thế một cluster thứ 2 sẽ cấp phát.

e. Chúng ta lại dò lại bảng FAT để tìm cluster khác và cấp phát cluster 41.

f. Giá trị của entry cluster 40 trên bảng FAT sẽ có giá trị là 41, 1,5KB tiếp theo sẽ được ghi vào cluster 41 và 1KB tiếp vào ô 41 và còn lại 0,5KB, sẽ tiếp tục cho đến khi kết thúc file ở cluster 45 và kết thúc file ở đó. Giá trị cluster entry ứng với cluster 45 trên bảng FAT sẽ được chuyển thành EOF. Và kết thúc tạo file.

II.3.2.5 Quá trình xóa file trên FAT32

Chúng ta sẽ mô tả lại quá trình xóa một tệp tin trên hệ thống FAT32,

Chúng ta sẽ tiến hành từng bước một trong việc xóa file tên là dir1\file1.dat như đã tạo ở trên.

a, Trước tiên ta sẽ đọc bootsector 0 của vùng. Xác định vị trí bảng FAT vùng dữ liệu, vị trí của root..

b. Chúng ta xác định vị trí của thư mục dir bởi việc dò vào các directory entry trong thư mục gốc và entry có tên là dir và có tập các đặc trưng directory.

c. Chúng ta tiến hành xem nội dung của cluster bắt đầu của dir, ở cluster 30 và tìm các entry directory cái có tên là file1.txt. Chúng ta tìm các cluster bắt đầu là 40.

d. Dò lại bảng FAT để tiến hành xác định chuỗi cluster của file. Ở đây là các cluster 40,41,45.

e. Thiết lập giá trị 0 cho các entry cluster trên bảng FAT là 0.

d. Chúng ta bỏ trạng thái cấp phát entry cho file.txt bởi việc thiết lập 0xe5 tại byte đầu tiên.

III. Kết luận.

Ta có thể rút ra một số kết luận về hệ thống FAT32.

Ưu điểm: Đây là một sự cải tiến kĩ thuật so với các hệ thống FAT trước đây của Microsoft.

- + Tăng dung lượng phân vùng ổ cứng được quản lý.

- + Sử dụng ổ cứng hiệu quả hơn so với các hệ thống tập tin trước đó.

v.v...

Nhược điểm: Do công nghệ càng ngày được cải tiến, hệ thống tập tin FAT 32 cũng bộc lộ ra nhiều hạn chế.

- + FAT32 chưa có các cơ chế bảo mật, do đó khó mà sử dụng trong các hệ thống đa người dùng.

- + Khả năng chịu lỗi kém

V..V...

Một hệ thống quản lý file mà Microsoft cho ra đời tiếp theo là NTFS (New Technology File System). Đã có thể sửa chữa những nhược điểm mà FAT32 gặp phải .

FAT32

Tài liệu tham khảo:

1. Những điều cơ bản về hệ điều hành – Đại học Bách Khoa Hà Nội.
2. Giáo trình hệ điều hành – TS. Nguyễn Duy Nhất.
3. <http://sallneed.wordpress.com/2009/01/04/file-system-la-gi/>
4. <http://echip.com.vn/echiproot/webbh/suutam/99/thds/fatlg.htm>