

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



BÀI TẬP LỚN MÔN HỌC: HỆ ĐIỀU HÀNH
**ĐỀ TÀI: NGHIÊN CỨU TÌM HIỂU VỀ HỆ THỐNG TỆP TIN TRONG
HỆ ĐIỀU HÀNH WINDOWS**

Giáo viên: Ths Nguyễn Bá Nghiễn

Nhóm số: 15

Sinh viên thực hiện: Đào Công Đoàn – 2020606491

Vũ Phát Đạt – 2020606789

Đỗ Duy Bảo – 2020607609

Nguyễn Văn Mạnh – 2020605856

Bùi Duy Văn - 2020603124

Lớp: 20212IT6025004 – K15

Hà Nội, 2022

Mục lục

Lời nói đầu.....	3
Chương I: TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG TẬP TIN TRONG HĐH WINDOWS	5
1. Khái niệm.....	5
2. Phân loại.....	5
3. Không gian quản lý.....	6
4. Folder (máý tính)	6
5. Các tiện ích.....	7
6. File hệ thống và hệ điều hành.....	7
Chương II: CÁC HỆ THỐNG TẬP TIN TRONG HĐH WINDOWS	8
1. HỆ THỐNG TẬP TIN FAT	8
1.1. Tổng quan về FAT	8
1.2. FAT32	9
1.3. Tổng quan về kiến trúc FAT32.....	9
1.3.1. Vùng ưu tiên	9
1.3.2. Vùng bảng FAT	9
1.3.3. Cấu trúc vùng dữ liệu	10
1.3.4. Cấu trúc vùng thư mục gốc.....	10
2. HỆ THỐNG TẬP TIN NTFS.....	11
2.1. Tổng quan về NTFS.....	11
2.2. Các phiên bản	12
2.3. Phương thức quản lý của NTFS trong hệ điều hành windows	13
2.3.1. Partition Boot Sector	13
2.3.2. Master File Table	14
2.3.3. File Types – Các loại file NTFS	14
2.4. Các đặc tính của NTFS.....	15
2.4.1. Bản ghi số thứ tự cập nhật (USN)	15
2.4.2. Các liên kết cứng và viết tắt tên tập tin	16
2.4.3. Các tập tin thừa	16
2.4.4. Sao chép bóng ổ đĩa.....	17
2.4.5. Giao tác NTFS	17
2.4.6. Hệ thống tệp mã hóa (EFS - Encrypting File System)	19
2.4.7. Cấp hạn ngạch.....	20
2.4.8. Các điểm phân tích.....	20
Chương III: So sánh FAT32 với NTFS	21
Kết luận:	23
Các tài liệu tham khảo	24

Lời nói đầu

Trong cuộc sống, đôi lúc chúng ta cảm thấy việc tiêu xài của mình chưa hợp lý dẫn đến lãng phí tiền bạc cũng như thời gian. Và ước gì mình có một người giúp mình quản lý việc đấy! Máy tính cũng vậy. Nó cũng có tài nguyên và cần có chương trình quản lý hợp lý việc sử dụng tài nguyên đó một cách tối ưu.

Tài nguyên máy tính mà điển hình là hệ cơ sở dữ liệu (Database System) có ảnh hưởng rất nhiều tới tính hiệu quả của việc sử dụng máy tính. Mà trong đó hệ thống

các file là hệ thống chủ yếu. Bởi vậy quản lí hệ thống file như thế nào có ảnh hưởng lớn và trực tiếp tới hiệu quả sử dụng máy tính. Việc quản lí hệ thống file được xây dựng và tổ chức tùy thuộc vào từng hệ điều hành. Và trong bài báo cáo này chúng ta sẽ tìm hiểu về hệ thống tập tin đó trong hệ điều hành phổ biến nhất hiện nay – hệ điều hành Windows

Trong quá trình thực hiện đề tài chúng tôi đã gặp không ít khó khăn và khúc mắc.

Cũng rất may mắn khi được thấy giáo hướng dẫn Th. Nguyễn Bá Nghiễn đã nhiệt tình giải đáp thắc mắc và hướng dẫn một cách chi tiết. Cộng với sự cố gắng của các thành viên nhờ đó chúng tôi đã hoàn thành được tài liệu này. Mặc dù vậy khi làm một bài tập cần tính công phu và tập trung cao thì sai sót là không thể tránh khỏi. Chúng em mong nhận được những lời đóng góp của thầy giáo và bạn đọc để tài liệu này hoàn thiện hơn nữa.

Chúng em xin chân thành cảm ơn!

Danh mục hình ảnh

Số thứ tự	Tên hình ảnh
1	Minh họa về các thuộc tính của 1 file trong HDH Window
2	Ví dụ slack không gian, chứng minh với 4096 byte NTFS cụm: 100.000 tập tin, mỗi 5 byte cho mỗi tập tin, tương đương với 500.000 byte dữ liệu thực tế, nhưng đòi hỏi 409.600.000 byte của không gian đĩa để lưu trữ
3	Hình ảnh mô tả cấu trúc file hình cây trong máy tính
4	Hình ảnh minh họa cấu trúc của file NTFS
5	So sánh các thông số và chức năng của FAT32 với NTFS

Chương I: TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG TẬP TIN TRONG HĐH WINDOWS

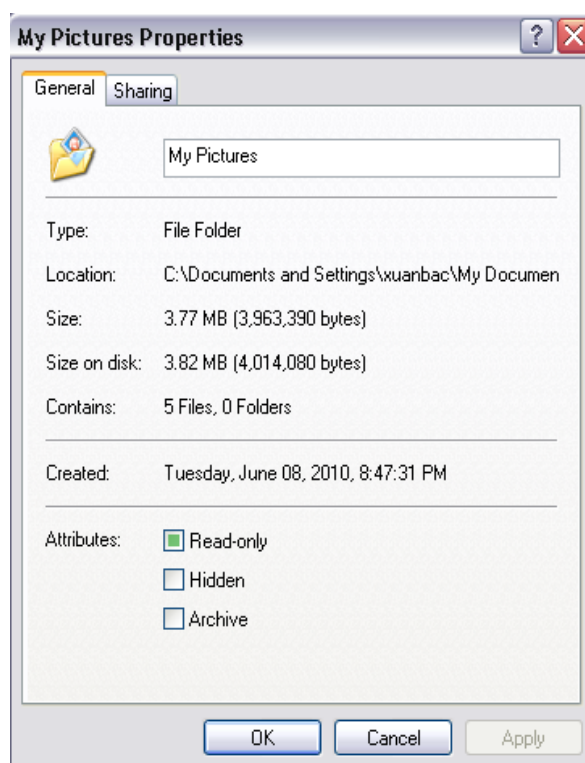
1. Khái niệm

Tập tin là dữ liệu máy tính được lưu trữ trên các thiết bị nhớ ngoài như: băng từ, đĩa từ, đĩa quang...và được tập hợp một cách có tổ chức theo đơn vị lưu trữ gọi là file.

Như vậy, file là đơn vị logic để hệ điều hành quản lý thông tin trên đĩa. File có thể là một chương trình của người sử dụng, một chương trình của hệ thống hoặc một tập hợp dữ liệu của người sử dụng.

Hệ thống tập tin :là một phương tiện để tổ chức các dữ liệu dự kiến sẽ được giữ lại

sau khi một chương trình chấm dứt bằng cách cung cấp các thủ tục để lưu trữ, truy xuất và cập nhật dữ liệu cũng như quản lý không gian có sẵn trên thiết bị có chứa nó.



Hình 1: Minh họa về các thuộc tính của 1 file trong HĐH Window

2. Phân loại

Các loại hệ thống tập tin của window:

Windows cho phép làm việc với hệ thống tập tin

FAT(FAT,FAT12,FAT16,FAT32), NTFS, ISO9660(CDFS), UDF(định dạng đĩa phổ quát), HPFS và gần đây nhất là ReFS. FAT,FAT12,FAT16 được hỗ trợ

ở mọi phiên bản của Windows; NTFS được hỗ trợ bởi mọi phiên bản của Windows NT. Tuy nhiên các hệ thống tập tin khác chỉ được hỗ trợ ở những phiên bản nhất định.

3. Không gian quản lý

Hệ thống tập tin phân bổ không gian một cách dạng hạt, thường là nhiều đơn vị vật lý trên thiết bị.

Hệ thống tập tin chịu trách nhiệm tổ chức các tập tin và thư mục, và theo dõi, trong đó khu vực của các phương tiện truyền thông thuộc tập tin đó và không được sử dụng.

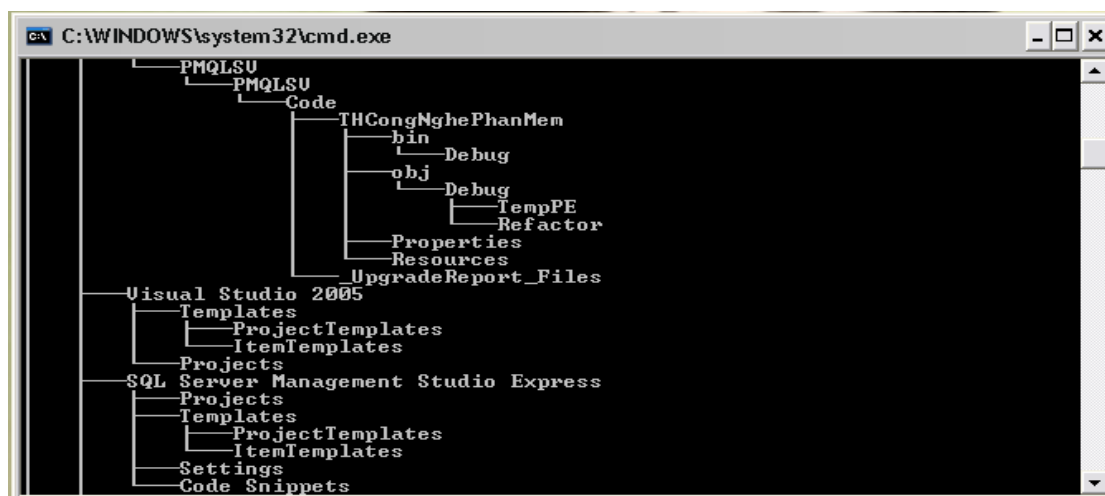
Name	Size	Type:	File Folder
99998.txt	1 KB	Location:	C:\
99999.txt	1 KB	Size:	488 KB (500,059 bytes)
100000.txt	1 KB	Size on disk:	390 MB (409,608,192 bytes)
mkfile.bat	1 KB	Contains:	100,002 Files, 0 Folders
source.txt	1 KB		

Hình 2: Ví dụ slack không gian, chứng minh với 4096 byte NTFS cụm: 100.000 tập tin, mỗi 5 byte cho mỗi tập tin, tương đương với 500.000 byte dữ liệu thực tế, nhưng đòi hỏi 409.600.000 byte của không gian đĩa để lưu trữ

4. Folder (máý tính)

Trong máy tính, các tập tin được lưu giữ tổ chức lưu trữ các tập tin có liên quan trong cùng thư mục. Trong một phân cấp hệ thống tập tin (có nghĩa là, một trong các tập tin và thư mục được tổ chức một cách tương tự như một đảo cây), một thư mục chứa bên trong thư mục khác được gọi là một thư mục con.

Các thư mục đầu tiên trong một hệ thống tập tin như vậy được gọi là thư mục gốc.



Hình 3: Hình ảnh mô tả cấu trúc file hình cây trong máy tính

5. Các tiện ích

Hệ thống tập tin bao gồm các tiện ích để khởi tạo, thay đổi thông số của và loại bỏ một thể hiện của hệ thống tập tin. Một số bao gồm khả năng mở rộng hoặc cắt ngắn không gian được phân bổ cho hệ thống tập tin.

6. File hệ thống và hệ điều hành

Nhiều hệ điều hành bao gồm hỗ trợ cho nhiều hơn một hệ thống tập tin. Đôi khi hệ điều hành và hệ thống tập tin được đan kết chặt chẽ như vậy rất khó để tách ra các chức năng hệ thống tập tin.

Chương II: CÁC HỆ THỐNG TẬP TIN TRONG HĐH WINDOWS

1. HỆ THỐNG TẬP TIN FAT

1.1. Tổng quan về 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 và đĩa mềm.

Nguyên lý của hệ thống quản lý FAT là dựa vào một bảng 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 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 kế nhau. 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 1 cluster. Với đĩa cứng, số sector có 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 sector trong một cluster càng nhiều thì tình trạng lãng phí các sector bỏ trống mà file chiếm hữu càng lớn. Khi dung lượng đĩa cứng càng ngày càng tăng thì FAT càng 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,...

1.2. FAT32

FAT32 được giới thiệu trong phiên bản windows 95 service pack 2 (OSR 2), được xem là phiên bản mở rộng của FAT16. Do sử dụng không gian địa chỉ 32 bit nên FAT32 hỗ trợ nhiều cluster trên một partition hơn, do đó không gian đĩa cứng được tận dụng nhiều hơn. Ngoài ra với khả năng hỗ trợ kích thước của phân vùng từ 2GB đến 2TB và chiều dài tối đa của tệp tin lên đến 255 kí tự đã làm cho FAT16 nhanh chóng bị lãng quên. Tuy nhiên, nhược điểm của FAT32 là tính bảo mật và khả năng chịu lỗi(Fault Tolerance) không cao.

1.3. Tổng quan về kiến trúc FAT32

Vùng FAT32 gồm 4 thành phần:

- Vùng ưu tiên (hay vùng khởi động)
- Vùng các bảng FAT
- Vùng thư mục gốc
- Vùng dữ liệu

1.3.1. Vùng ưu tiên

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

1.3.2. Vùng bảng FAT

Vùng bảng FAT 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. Thông thường thì sẽ có 2 bảng FAT trong vùng FAT nhưng số lượng chính xác về nó được giữ trong Boot Sector. Bảng FAT đầu tiên nằm ở sau sector ưu tiên, cỡ của nó được giữ trong boot sector. 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 entry được chỉ định từ 0, mỗi entry chịu trách nhiệm về một cluster ở trong vùng data với địa chỉ tương ứng. 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 sẽ là địa chỉ của cluster tiếp theo trong file hoặc trong director. Nếu nó là cluster kết thúc thì nó chứa giá trị đánh dấu kết thúc trong FAT32 và cluster được đánh dấu lỗi và ko được cấp phát.

1.3.3. Cấu trúc vùng dữ liệu

Trong hệ thống FAT thì vùng dữ liệu này 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 4KB. Điều này 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.

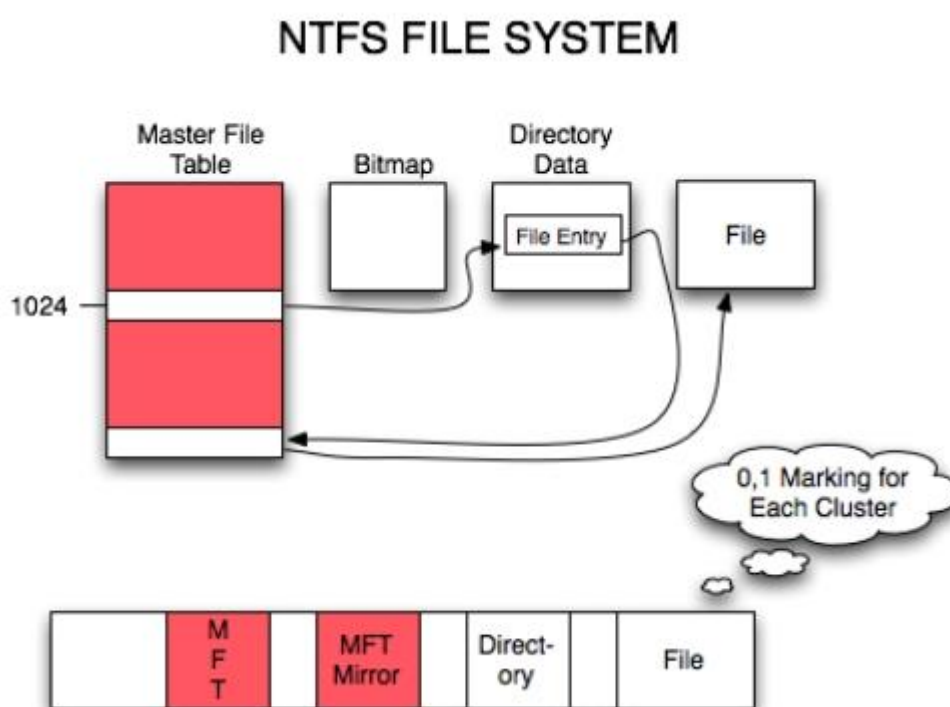
1.3.4. Cấu trúc vùng thư mục gốc

Trong hệ thống file FAT thì vùng RootDirectory được đặt ngay trong vùng dữ liệu. RootDirectory trong các phiên bản trước thường được đặt ngay sau vùng bảng FAT. Nhưng trong FAT32 thì nó được đặt ngẫu nhiên trong vùng dữ liệu. Vị trí chính xác của nó được lưu trữ ở

bootsector, kích cỡ được đặt trên bảng FAT. Nhờ đặc điểm này mà nó giúp cho vùng root thích ứng với cluster bị hỏng ở vùng đầu tiên của vùng dữ liệu và mở rộng được kích cỡ khi cần thiết.

2. HỆ THỐNG TẬP TIN NTFS

2.1. Tổng quan về NTFS



Hình 4: Hình ảnh minh họa cấu trúc của file NTFS

NTFS (New Technology File System) bảng phân hoạch tập tin công nghệ mới được giới thiệu cùng với phiên bản Windows NT đầu tiên, Microsoft đã thay thế hệ thống file FAT MS-DOS bằng một hệ thống file mới 32 bit nhanh hơn và bảo mật hơn. Với không gian địa chỉ 64 bit, khả năng thay đổi kích thước của cluster độc lập với dung lượng đĩa cứng, NTFS hầu như đã

loại trừ được những hạn chế về số cluster độc lập, kích thước tối đa của tệp tin trên một vùng đĩa cứng.

NTFS sử dụng bảng quản lý tệp tin MFT(Master File Table) thay cho bảng FAT quen thuộc nhằm tăng cường khả năng lưu trữ, tính bảo mật cho tệp tin và thư mục, khả năng mã hóa dữ liệu đến từng tệp tin. Ngoài ra, NTFS có khả năng chịu lỗi cao, cho phép người dùng đóng một ứng dụng “chết” (not responding) mà không làm ảnh hưởng đến những ứng dụng khác. Tuy nhiên, NTFS lại không tương thích với những ổ đĩa có dung lượng thấp (dưới 400MB) và không sử dụng được trên đĩa mềm.

Hệ thống tệp tin của NTFS có khả năng hoạt động cao và có chức năng tự sửa chữa. Nhờ có khả năng lưu giữ lại các thông tin xử lý, NTFS có khả năng phục hồi file cao hơn trong trường hợp ổ đĩa có sự cố. Nó hỗ trợ chế độ bảo mật ở mức độ file, nén và kiểm định. Nó cũng hỗ trợ các ổ đĩa lớn.

2.2. Các phiên bản

NTFS có 5 phiên bản được phát hành:

- Phiên bản 1.0 (v1.0) với NT 3.1, phát hành giữa năm 1993
- Phiên bản 1.1 (v1.1) với NT 3.5, phát hành cuối năm 1994
- Phiên bản 1.2 (v1.2) với NT 3.51 (giữa năm 1995) và NT 4 (giữa năm 1996) (đôi khi còn gọi là "NTFS 4.0", vì phiên bản OS là 4.0)
- Phiên bản 3.0 (v3.0) của Windows 2000 ("NTFS V5.0")
- Phiên bản 3.1 (v3.1) của Windows XP (mùa thu 2001; "NTFS V5.1"), Windows Server 2003 (mùa xuân 2003; đôi khi còn gọi là "NTFS V5.2"), Windows Vista (giữa năm 2005) (đôi khi còn gọi là "NTFS V6.0") và Windows Server 2008

V1.0 và V1.1 (và các phiên bản mới hơn) không tương thích: vì các đĩa được ghi bằng NT 3.5x không thể đọc được bằng NT 3.1 cho đến khi một

bản cập nhật trên đĩa CD có NT 3.5x được áp dụng cho NT 3.1, bản cập nhật cũng thêm vài hỗ trợ tên tập tin dài FAT. V1.2 hỗ trợ các tập tin nén, các dòng dữ liệu được đặt tên, bảo mật dựa trên ACL, vân vân. V3.0 thêm vào cấp hạn ngạch cho đĩa, mã hóa, tập tin rải, các điểm phân tích kiểm tra, bản ghi số thứ tự cập nhật (USN - update sequence number), các tập tin và thư mục, và tổ chức lại ký hiệu bảo mật để nhiều tập tin sử dụng cùng thiết lập bảo mật có thể chia sẻ cùng một ký hiệu. V3.1 mở rộng danh sách Bảng tập tin gốc (MFT - Master File Table) với số ghi MFT dư (có ích cho việc khôi phục các tập tin MFT bị hư hỏng).

Windows Vista đưa vào sử dụng NTFS giao tác, các liên kết biểu tượng NTFS, phân vùng thu hẹp và chức năng tự sửa chữa, mặc dù những tính năng này dùng nhiều hơn để bổ sung chức năng của hệ điều hành hơn là cho bản thân hệ thống tập tin.

2.3. Phương thức quản lý của NTFS trong hệ điều hành windows

2.3.1. Partition Boot Sector

Với những phân vùng được định dạng theo kiểu NTFS đều có một Boot Sector riêng của nó. PBS có chức năng quản lý và lưu trữ các thông tin về phân vùng đó, nó tương tự như về mặt khái niệm với Master Boot Record nhưng khác ở chỗ MBR là của cả đĩa so với PBS là cho một phân vùng. PBS còn được gọi là Volume Boot Record, nó bao gồm: Disk Parameter Block là một bảng lưu trữ các dữ liệu riêng của mỗi phân vùng như kích thước, số sector trong đó,... Tên phân vùng, lượng sector trên mỗi cluster,... Volume Boot Code được sử dụng để load hệ điều hành nếu nằm trong phân vùng đó. Mã này chỉ có ở Primary Partition, khi đó phân vùng đó được chọn làm phân vùng active. Với phân vùng khác thì mã này không bao giờ được dùng đến.

2.3.2. Master File Table

Các file và thư mục nhỏ (cỡ 1500 byte hoặc nhỏ hơn) có thể được lưu trữ ngay trong bảng MFT. Cách sắp xếp này làm tốc độ truy cập trở nên nhanh hơn.

2.3.3. File Types – Các loại file NTFS

Thuộc tính file NTFS (attributes)

Hệ thống file NTFS nhìn nhận mỗi file (thư mục) dưới góc độ các thuộc tính của file.

Khi các thuộc tính của file có thể có thể đặt vào bản ghi file MFT, chúng được gọi là thuộc tính thường trú. Nếu không đủ chỗ thì một trong các thuộc tính đó sẽ được lưu trữ ra bên ngoài(ngoại trú). Một số thuộc tính thường gặp như: thông tin chuẩn, danh sách thuộc tính, tên file, dữ liệu,...

File hệ thống NTFS (Systems file)

NTFS bao gồm một số file hệ thống, tất cả chúng đều được ẩn đi trong phân vùng NTFS. Hệ thống file được xác định trên phân vùng ổ đĩa thông qua tiện ích Format.

Một số file hệ thống: Master File Table, Master File Table 2, Log File,

File nén NTFS (Compressed Files)

Cơ chế nén và giải nén xảy ra một cách tự động khi một file được đọc hoặc ghi. Khi làm việc với file nén, hệ thống sẽ xin cấp phát trước một không gian nhớ trên đĩa tương ứng kích thước file sau khi giải nén. Sau đó, hệ thống sẽ trả lại phần không gian nhớ không được sử dụng tới.

Thuật toán nén trong NTFS được xây dựng nhằm hỗ trợ cho cluster có kích thước lên đến 4kb. Khi kích thước của cluster vượt qua 4kb trên mỗi phân vùng NTFS, sẽ không xảy ra cơ chế nén.

Mỗi luồng dữ liệu NTFS bao hàm thông tin cho biết phần nào của luồng được nén. Những bộ đệm của cơ chế nén (compressed buffers) được nhận

biết thông qua các hố (holes) trong thông tin lưu trữ cho luồng. Nếu có hố, NTFS sẽ tự động giải nén bộ đếm có trước để lấp đầy hố.

Hệ thống file mã hóa (EFS – Encrypting File System)

Với NTFS, sự mã hóa là hoàn toàn vô hình với người dùng mặc dù chính họ là những người mã hóa file (thư mục) khi người dùng truy cập đến nó.

Những người không có quyền truy cập sẽ nhận được thông báo “Access denied” nếu như họ cố tình truy cập các file và thư mục đó. Toàn bộ quá trình mã hóa và giải mã đều được thực hiện trong kernel mode, loại trừ được rủi ro từ việc bỏ sót lại khóa trang nhớ, từ nơi mà nó có thể lấy ra được.

Ngoài ra EFS cung cấp cơ thể phục hồi dữ liệu.

File rải rác NTFS-Sparse Files

File rải rác là file mà dữ liệu của nó nằm trên 2 hay nhiều đoạn tách rời nhau trên phân vùng. Các kênh truy cập NTFS đọc các thao tác trong file rải rác bằng việc trả lại dữ liệu định vị và dữ liệu rải rác. Việc đọc file rải rác như dữ liệu định vị và dải dữ liệu rải rác mà không phải truy lùng đến toàn bộ dữ liệu là hoàn toàn có thể, mặc dù thông thường hệ thống NTFS trả lại toàn bộ dữ liệu.

2.4. Các đặc tính của NTFS

2.4.1. Bản ghi số thứ tự cập nhật (USN)

Đây là một đặc tính quản lý hệ thống ghi các thay đổi của tất cả các tập tin, dòng dữ liệu và thư mục trong đĩa, cũng như các đặc tính khác của tập tin, thư mục và các thiết lập bảo mật. Đây là một chức năng quan trọng của NTFS (một tính năng mà FAT/FAT32 không có) để bảo đảm rằng các cấu trúc dữ liệu phức tạp bên trong của nó (đặc biệt là các bitmap cấp cho đĩa, hay di chuyển dữ liệu được thực hiện bởi các API phân mảnh, các sửa đổi những bản ghi MFT như di chuyển một vài biến số các đặc tính chiều dài được lưu trữ trong các bản ghi MFT và danh sách đặc tính, hay cập nhật các ký hiệu bảo mật chung, hoặc để khởi động sector và mirror cục bộ nơi thực

hiện USN cuối cùng trên đĩa được lưu trữ) và các chỉ số (cho các thư mục và ký hiệu bảo mật) sẽ còn phù hợp trong mọi trường hợp hệ thống bị hư hỏng, và cho phép dễ dàng hủy các thay đổi không ràng buộc với các cấu trúc dữ liệu quan trọng đó khi ổ đĩa sẽ bị cài đặt lại. Trong các phiên bản mới của Window, bản ghi số thứ tự cập nhật đã mở rộng để truy theo trạng thái của các hoạt động giao tác khác trên các phần khác của hệ thống tập tin NTFS, chẳng hạn như các bản sao bóng VSS của các tập tin hệ thống với các ngữ nghĩa copy-on-write (Copy-on-Write (COW) cho phép tiến trình cha và con dùng chung trang trong bộ nhớ khi mới khởi tạo tiến trình con), hoặc thực hiện các Giao tác NTFS và các hệ thống tập tin phân phối.

2.4.2. Các liên kết cứng và viết tắt tên tập tin

Ban đầu gồm hỗ trợ hệ thống con POSIX trong Windows NT, các liên kết cứng tương tự như các nút thư mục, nhưng được sử dụng cho các tập tin thay vì các thư mục. Các liên kết cứng chỉ có thể được áp dụng cho các tập tin trên cùng một ổ đĩa từ một bản ghi tên tập tin phụ được thêm vào bản ghi MFT của tập tin. Viết ngắn tên tập tin cũng được thực hiện như các bản ghi tên tập tin phụ, nó không có các danh sách thư mục riêng biệt.

2.4.3. Các tập tin thưa

Các tập tin thưa là các tập tin chứa các tập hợp dữ liệu thưa thớt, dữ liệu chủ yếu được làm đầy bằng các số 0. Các ứng dụng cơ sở dữ liệu, đôi khi sử dụng các tập tin thưa. Vì điều này, Microsoft đã triển khai thực hiện hỗ trợ cho việc lưu trữ hiệu quả của các tập tin thưa bằng cách cho phép một ứng dụng chỉ rõ các vùng dữ liệu rỗng (vùng toàn số 0). Một ứng dụng đọc một tập tin thưa theo kiểu bình thường với hệ thống tập tin tính toán những gì dữ liệu cần phải trả lại dựa trên khoảng trống tập tin. Cũng như với các tập tin nén, kích thước thực tế của các tập tin thưa không được đưa vào bản kê khai khi xác định các giới hạn hạn ngạch. Tập tin nén

NTFS nén các tập tin bằng cách sử dụng một biến thể của thuật toán LZ77. Mặc dù truy cập đọc-ghi vào các tập tin nén được rõ ràng, Microsoft khuyến cáo tránh nén trên các hệ thống server và/hoặc mạng chia sẻ giữ hồ sơ chuyển vùng vì nó nạp một lượng đáng kể thông tin cần xử lý vào bộ xử lý.

2.4.4. Sao chép bóng ổ đĩa

Dịch vụ sao chép bóng ổ đĩa (Volume Shadow Copy Service - VSS) giữ lại các phiên bản cũ của các tập tin và thư mục trong các ổ đĩa NTFS bằng cách sao chép dữ liệu ghi đè mới, cũ (copy-on-write). Dữ liệu tập tin cũ che dữ liệu mới khi người dùng yêu cầu hoàn nguyên một phiên bản trước đó. Điều này cho phép các chương trình sao lưu dữ liệu lưu trữ các tập tin hiện thời đang được sử dụng bởi hệ thống tập tin. Trên các hệ thống xử lý nhiều, Microsoft khuyến cáo thiết lập một ổ sao lưu bóng trên một ổ đĩa riêng. Để đảm bảo phục hồi trong trường hợp hệ thống hư hỏng, VSS cũng sử dụng bản ghi USN để đánh dấu các giao tác cục bộ và đảm bảo các thay đổi hệ thống tập tin sẽ được phục hồi hiệu quả sau khi hệ thống khởi động lại khi ổ đĩa NTFS sẽ được cài đặt lại, hoặc giảm xuống an toàn đến một phiên bản cũ nếu phiên bản mới không được ghi đầy đủ trước khi xác nhận thực sự trước lúc đóng tập tin sửa đổi. Tuy nhiên, các bóng VSS này không được phối hợp tổng thể trên nhiều tập tin hay ổ đĩa, trừ khi sử dụng một người phối hợp giao tác. Họ chỉ có thể được sử dụng để đảm bảo rằng các phiên bản cũ sẽ vẫn có thể truy cập trong các hoạt động sao lưu, để nhận được hình ảnh hệ thống phù hợp.

2.4.5. Giao tác NTFS

Như với Windows Vista, các ứng dụng có thể sử dụng. Giao tác NTFS để thay đổi nhóm các tập tin với nhau trong một giao tác. Giao tác sẽ đảm bảo tất cả thay đổi được diễn ra, hoặc không một ứng dụng nào trong tất cả được chạy, và nó sẽ đảm bảo các ứng dụng bên ngoài giao tác sẽ không nhìn thấy nhưng thay đổi cho đến khi chúng được thỏa hiệp thực hiện chính xác tức thì. Nó sử dụng các kỹ thuật tương tự như được sử dụng cho sao chép bóng ổ đĩa (ví dụ

như copy-on-write) để đảm bảo dữ liệu ghi đè một cách an toàn, và các bản ghi UFS đánh dấu các giao tác vẫn chưa được thỏa hiệp, hay những giao tác đã được xác nhận nhưng chưa được áp dụng hoàn toàn (trong trường hợp hệ thống hư hỏng trong một thỏa hiệp bởi một trong những bên tham gia).

Tuy nhiên, trong một hệ thống tập tin cho phép giao tác, điều này có thể được sử dụng tạm thời cho tất cả tập tin khác cần thiết cho bất kỳ loại phân vùng, miễn là giao tác không phải thỏa hiệp, so với các tập tin hệ thống chỉ được đánh dấu cố định và được sửa đổi hoàn toàn trong các giao tác cục bộ ngầm riêng.

Kỹ thuật copy-on-write tuy nhiên được sửa đổi để cho phép hủy giao tác đang có hiệu lực và tránh việc tạo ra các phân đoạn trong hệ thống tập tin được sử dụng bởi nhiều người tham gia: các dữ liệu cũ có thể không được ghi đè ngay lập tức nhưng vẫn được giữ lại (đặc biệt khi nó hiện bị khóa bởi người khác cho phù hợp lần đọc trong các giao tác của nó); trong trường hợp đó, chỉ có những dữ liệu mới là không bị giữ lại trong một bóng tạm thời (chứ không phải là dữ liệu cũ copy-on-write), mà cuối cùng được áp dụng bằng cách sử dụng copy-on-write VSS bình thường khi giao tác sẽ được thỏa hiệp bởi việc ghi vào. Ngoài ra, các bóng tạm thời cho các dữ liệu mới, chỉ nhìn thấy bởi các quá trình tham gia có dữ liệu chưa được thỏa hiệp của riêng chúng, không nhất thiết phải ngay lập tức ghi vào đĩa, nhưng chỉ có thể được duy trì trong bộ nhớ hoặc đổi chỗ các thỏa hiệp sau. Giao tác NTFS không hạn chế các giao tác để chỉ ở đĩa NTFS cục bộ, nhưng cũng bao gồm các dữ liệu khác hoặc các hoạt động ở các điểm khác như lưu trữ dữ liệu trong các ổ đĩa riêng biệt, thanh ghi cục bộ, hay các cơ sở dữ liệu SQL, hoặc các trạng thái hiện tại của các dịch vụ hệ thống hay các dịch vụ từ xa.

Các giao tác là mạng rộng được điều phối với tất cả người tham gia bằng cách sử dụng một dịch vụ cụ thể, Distributed Transactions Coordinator (DTC) đảm bảo rằng tất cả người tham gia sẽ nhận được cùng trạng thái thỏa hiệp, và để vận chuyển các thay đổi đã được xác nhận bởi bất kỳ người tham gia nào (người

khác có thể làm mất hiệu lực các vùng nhớ đệm cục bộ cho dữ liệu cũ hay hủy giao tác các thay đổi chưa được thỏa hiệp). Giao tác NTFS cho phép tạo ra mạng rộng phù hợp các hệ thống tập tin được phân phối, bao gồm với cả tập tin cục bộ hay trong các bộ nhớ đệm ngoại tuyến.

2.4.6. Hệ thống tập mã hóa (EFS - Encrypting File System)

EFS cung cấp khả năng mã hóa mạnh và rõ ràng đối với người dùng cho bất kỳ tập tin hay thư mục nào trên một ổ đĩa NTFS. EFS làm việc chung với dịch vụ EFS, CryptoAPI của Microsoft và Thư viện thực thi hệ thống tập tin EFS (FSRTL). EFS hoạt động bằng cách mã hóa một tập tin với một khóa đối xứng khối (còn được gọi là khóa mã hóa tập tin hay FEK), khóa này được sử dụng vì nó cần một khoảng thời gian nhỏ tương đối để mã hóa và giải mã số lượng lớn của dữ liệu, hơn là nếu một mã khóa không đối xứng được sử dụng. Khóa đối xứng được sử dụng để mã hóa tập tin sau đó sẽ được mã hóa với một khóa dùng chung, tiếp theo kết hợp với người dùng đã mã hóa tập tin, và dữ liệu được mã hóa này được lưu trữ trong một dòng dữ liệu luân phiên của tập tin được mã hóa. Để giải mã tập tin, hệ thống tập tin sử dụng khóa riêng của người sử dụng để giải mã khóa đối xứng mà được lưu trữ trong phần mào đầu của tập tin. Sau đó sử dụng khóa đối xứng để giải mã tập tin. Vì điều này được thực hiện ở mức độ hệ thống tập tin, nó được minh bạch đối với người sử dụng. Ngoài ra, trong trường hợp một người dùng bị mất quyền truy cập vào chính khóa của mình, các khóa giải mã thêm vào nhằm hỗ trợ cũng được tạo ra trong hệ thống EFS, để một tác nhân khôi phục vẫn có thể truy cập các tập tin nếu cần. Việc nén và mã hóa do NTFS cung cấp loại trừ lẫn nhau - NTFS có thể được sử dụng cho một và công cụ của bên thứ ba dành cho hãng khác. Sự hỗ trợ của EFS không có sẵn trong các phiên bản Basic, Home và MediaCenter của Windows, và nó phải được kích hoạt sau khi cài đặt các phiên bản Professional, Ultimate và Server của Windows hay bằng cách sử dụng các công cụ đặc biệt.

2.4.7. Cấp hạn ngạch

Cấp hạn ngạch cho ổ đĩa được giới thiệu trong NTFS v3. Chúng cho phép người quản trị máy tính chạy một phiên bản của Windows có hỗ trợ NTFS để thiết lập một ngưỡng của không gian ổ đĩa mà những người dùng có thể sử dụng. Nó cũng cho phép những người quản trị duy trì kiểm tra không gian ổ đĩa mà mỗi người dùng đã sử dụng. Một người quản trị có thể chỉ định một mức nhất định của không gian ổ đĩa mà một người dùng có thể sử dụng trước khi họ nhận được một cảnh báo, và sau đó từ chối truy cập đối với người dùng một khi họ đạt tới giới hạn sử dụng không gian ổ đĩa. Cấp hạn ngạch ổ đĩa không dùng cho tương mục tập tin nén minh bạch của NTFS, điều này sẽ được kích hoạt. Các ứng dụng truy vấn dung lượng không gian ổ đĩa trống cũng sẽ thấy dung lượng không gian ổ đĩa còn trống mà người dùng được cấp.

Sự hỗ trợ của cấp hạn ngạch ổ đĩa không có sẵn trong các phiên bản Basic, Home và MediaCenter của Windows, và phải được kích hoạt sau khi cài đặt các phiên bản Professional, Ultimate và Server của Windows hay bằng cách sử dụng các công cụ đặc biệt.

2.4.8. Các điểm phân tích

Tính năng này được giới thiệu trong NTFS v3. Tính năng này được sử dụng kết hợp một thẻ phân tích trong các thuộc tính không gian người dùng của một tập tin hay thư mục. Khi trình quản lý đối tượng phân tích một quá trình tra cứu tên hệ thống tập tin và gặp một thuộc tính phân tích, nó phân tích lại tên tra cứu, truyền dữ liệu phân tích do người dùng điều khiển đến tất cả các trình lọc hệ thống tập tin đã được nạp vào Windows. Mỗi trình điều khiển lọc kiểm tra tương quan của dữ liệu phân tích với điểm phân tích đó, và nếu có, trình điều khiển lọc sẽ xác định so khớp sau đó nó chặn hướng gọi hệ thống tập tin và thực hiện chức năng đặc biệt của nó. Điểm phân tích được sử dụng để thực hiện Các điểm cài ổ đĩa, Liên kết thư mục, Quản lý lưu trữ phân bậc, Lưu trữ cấu trúc tự nhiên, Lưu trữ trường hợp riêng và Các liên kết biểu tượng.

Chương III: So sánh FAT32 với NTFS

	FAT32	NTFS
Chiều dài tên file tối đa	255 kí tự	255 kí tự
Dung lượng tối đa 1 file	4 GB	16 TB
Dung lượng tối đa 1 phân vùng	32 GB, một số OS hỗ trợ 2 TB	16.777.216 TB
Hỗ trợ khôi phục dữ liệu	Không	Có
Mục đích sử dụng	Ổ USB rời, thẻ nhớ, thiết bị lưu trữ cần đọc bởi nhiều máy	Ổ cứng trong cho máy chạy Windows, ổ cứng rời
Tính tương thích	Cao	Thấp

Hình 5: So sánh các thông số và chức năng của FAT32 với NTFS

NTFS là hệ thống file tiên tiến hơn rất nhiều so với FAT32. Nó có đầy đủ các đặc tính của hệ thống file hiện đại và FAT32 không hề có. Bạn nên dùng NTFS để thay thế cho FAT32 vì các lý do sau:

FAT32 không hỗ trợ các tính năng bảo mật như phần quyền quản lý, mã hoá.. như NTFS. Vấn đề này đặc biệt hiệu quả đối với Windows. Với NTFS, bạn có thể không cần sử dụng các tiện ích mã hoá hay đặt mật khẩu giấu thư mục v.v, vì đây là đặc tính đã có sẵn của NTFS, chỉ cần bạn biết khai thác. Việc xài các tiện ích không nằm sẵn trong hệ điều hành để thao tác trực tiếp với đĩa vẫn có ít nhiều rủi ro.

FAT32 có khả năng phục hồi và chịu lỗi rất kém so với NTFS. Có một số ý kiến cho rằng NTFS không tương thích nhiều với các chương trình kiểm tra đĩa hay sửa đĩa mà người dùng đã quen thuộc từ lâu, như vậy sẽ vô cùng bất tiện trong trường hợp đĩa bị hư sector. Nên yên tâm vì NTFS là hệ thống file có khả năng ghi lại được các hoạt động mà hệ điều hành đã và đang thao tác trên dữ

liệu, nó có khả năng xác định được ngay những file bị sự cố mà không cần phải quét lại toàn bộ hệ thống file, giúp quá trình phục hồi dữ liệu trở nên tin cậy và nhanh chóng hơn. Đây là ưu điểm mà FAT 32 hoàn toàn không có.

Khi mà mất điện đột ngột thì Windows 98, 2000, XP... đều phải quét lại đĩa khi khởi động lại nếu đĩa đó được format bằng chuẩn FAT32. Trong khi format đĩa cứng bằng NTFS thì lại hoàn toàn không cần quét đĩa lại, bởi vì hệ thống dùng NTFS có được những thông tin về tính toàn vẹn dữ liệu ghi trên đĩa và nó mất rất ít thời gian để biết được về mặt logic đĩa của mình có lỗi hay không và nếu có thì hệ thống cũng tự phục hồi một cách cực kỳ đơn giản và nhanh chóng. Với FAT32 thì nó phải rà quét toàn bộ lâu hơn nhiều. Một hệ thống Windows 2000, XP sẽ ổn định hơn nhiều nếu cài trên phân vùng được format bằng NTFS. Ngoài ra NTFS còn được trang bị công cụ kiểm tra và sửa đĩa rất tốt của Microsoft.

NTFS có khả năng truy cập và xử lý file nén ngon lành hết như truy cập vào các file chưa nén, điều này không chỉ tiết kiệm được đĩa cứng mà còn gia tăng được tuổi thọ của đĩa cứng.

Nhiều người phàn nàn rằng không thể truy cập vào các đĩa cứng được format bằng NTFS khi đang ở DOS, Windows 98 hoặc WinME... Thực ra thì DOS, Windows 98 và Windows ME đã quá cũ và các phần mềm còn hữu dụng của chúng cũng không còn bao nhiêu.

NTFS đặt được quota sử dụng cho người dùng, vô cùng tiện dụng cho các hệ thống máy ở công ty. Đặc biệt tiện dụng khi “âm thầm” cấm được con cái sao chép những phim ảnh độc hại vào các thư mục “bí mật” của chúng trong đĩa cứng. Ngoài ra, NTFS còn có rất nhiều tiện ích tuyệt chiêu chuyên sâu khác cho giới người dùng cao cấp khác như “mount partition”, tạo “hard link” tới một file, hỗ trợ dùng RAID, v.v...

Nếu bạn đã thực sự quyết định chọn NTFS làm “duyên giai ngẫu” thì bạn có thể từ bỏ hẳn FAT 32 kể từ nay. Hiện có rất nhiều tiện ích chuyển đổi từ FAT 32 sang NTFS tùy bạn lựa chọn. Tiện hơn cả là dùng bộ tiện ích có sẵn trong các đĩa CD khởi động bằng Hirenboot đang rất phổ biến hiện nay.

Tuy thế, FAT32 vẫn còn tỏ ra hữu dụng trên các máy tính cấu hình quá yếu ớt, chỉ có thể chạy được Windows 98. FAT16 và FAT32 vẫn được dùng để định dạng cho các loại thẻ nhớ, vì các thiết bị chấp nhận thẻ nhớ như máy ảnh số, máy nghe nhạc vẫn chưa thấy loại nào tương thích với NTFS cả. FAT16 luôn là lựa chọn hàng đầu khi bạn muốn copy dữ liệu của mình từ một máy tính chạy Windows sang máy chạy hệ điều hành khác như Mac chẳng hạn. Hầu hết các máy Mac hiện nay đều không thể nhận dạng các thẻ nhớ USB được định dạng bằng FAT 32.

Kết luận:

Qua bài báo cáo, bọn em đã tìm hiểu về 2 hệ thống tập tin của hệ điều hành windows, so sánh chúng với nhau để tìm ra điểm ưu việt và nhược điểm của chúng và thấy rằng hệ thống tập tin NTFS dù có hạn chế nhưng cũng có những vượt trội hơn cả so với FAT32 về dung lượng của 1 file cũng như 1 phân vùng hay cả về tính tương thích ...

Các tài liệu tham khảo

Nguyên lý Hệ điều hành - Trường Đại học Sư phạm Hà nội. Khoa CNTT, 2011.

Giáo trình nguyên lý hệ điều hành - Sở giáo dục và đào tạo Hà Nội NXB Hà Nội.

Giáo trình Hệ Điều Hành – ĐH Cần Thơ.

Giáo Trình Lý Thuyết Hệ Điều Hành – Th.s Nguyễn Kim Tuấn – ĐH Huế.

Giáo Trình Hệ Điều Hành – ĐH Bách Khoa Hà Nội.

Tài liệu trên Internet

Tài liệu Tiếng Việt

https://vi.wikipedia.org/wiki/H%E1%BB%87_th%E1%BB%91ng_t%E1%BA%ADp_tin

<https://quantrimang.com/mot-so-kien-thuc-co-ban-ve-fat32-va-ntfs-20516>

Tài liệu tiếng Anh

<https://www.datto.com/blog/what-is-ntfs-and-how-does-it-work>

<https://www.techtarget.com/searchwindowsserver/definition/NTFS#:~:text=NTFS%20uses%20file%20compression%2C%20which,restricting%20access%20to%20certain%20users.>