**Universitatea POLITEHNICA din Bucuresti**

**Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologia Informaţiei**

**Tema Sisteme de Operare**

**Sisteme de Fisiere**

Studenti : Echim Silviu-Claudiu 431A

Preda Razvan 431A

#### Profesor coordonator: Doctor Inginer Ştefan Stăncescu

Bucuresti 2015

Cuprins:

1. Prezentarea generala a sistemelor NTFS si FAT – Echim Silviu-Claudiu

1.1 NTFS

1.2 FAT

2. Structura sistemelor de fisiere – Preda Razvan

2.1 Structura sistemului NTFS

2.2 Structura sistemului FAT32

3. Intretinerea si fiabilitatea sistemelor de fisiere – Preda Razvan

3.1 Generalitati NTFS

3.2 Generalitati FAT32

3.3 Fragmentarea

4. Prezentare avantaje/dezavantaje NTFS vs FAT32 – Echim Silviu-Claudiu

4.1 NTFS

4.1.1 Limitari

4.1.2 Avantaje

4.1.3 Dezavantaje

4.2 FAT

4.2.1 Limitari

4.2.2 Avantaje

4.2.3 Dezavantaje

**1.  Prezentarea generala a sistemelor NTFS si FAT – Echim Silviu-Claudiu**

Un sistem de fisiere este o parte a sistemului de operare si are rolul de a controla modul in care sunt stocate si accesate datele intr-un sistem de calcul. Aceast lucru se realizeaza prin separatea informatiei in bucati independente si atribuindu-le fiecareia un nume, astfel datele sunt delimitate in mod eficient si pot fi identificate ulterior.

Fara a avea un sistem de fisiere care sa se ocupe cu acesta organizare, datele stocate vor avea aspectul unui singur fisier mare, fara a putea avea o delimitare a bucatiilor de informatiei, unde se termina un fisier si de unde incepe urmatorul.

Un sistem de fisiere poate fi vazut ca un curprins sau baza de date a tuturor datelor din orice unitate de stocare, unitati de stocare locale precum hard disk-uri sau dispozitive optice de stocare.

Se poate spune ca orice loc in care un calculator sau orice alt dispozitiv electronic stocheaza date, foloseste unul din sistemele de fisiere existente.

Exista mai multe sisteme de fisiere, fiecare avand o structura proprie, anumite proprietati legate de viteza, flexibilitate, securitate sau dimensiune. Exista sisteme de fisiere care au fost proiectate pentru un anumit scop, de exemplu CDFS (ISO 9660), un sistem de fisiere dedicat stocarii pe unitati optice.

O importanta categorie de sisteme de fisiere sunt acelea pentru discuri, cele mai cunoscute fiind NTFS si FAT32, fiind cele mai utilizate sisteme de fisiere deoarece sunt folosite de catre sistemele de operare Windows si sunt intelese de majoritatea dispozitivelor electronice de exemplu camerele foto, camerele video si dispozitivele de redat muzica.

**1.1 NTFS**

NTFS sau New Tehnology File System, este un sistem de fisiere dezvoltat de Microsoft. Incepand cu Windows NT 3.1(1993) a devenit sistemul de fisiere folosit implicit pentru toate sistemele de operare ce au urmat, NTFS fiind sistemul de fisiere folosit de Microsoft in ultima lor versiune de Windows.

NTFS are o serie de imbunatatiri tehnice fata de predecesorul sau FAT precum o imbunatatire a implementarii metadatei (date despre date) cum ar fi folosirea structurilor de date avansate pentru a imbunatatii performantele, fiabilitatea si utilizarea spatiului pe disc, astfel oferind perfomante superioare FAT si o mai buna compatibilitate. [12]

NTFS a fost proiectat pentru a oferi cu rapiditate operatii elementare cu fisiere, precum citire, scriere sau cautare dar si operatii mai avansate precum recuperarea de fisiere, toate acestea in cadrul unor unitati de stocare precum hard disk-uri cu dimensiuni foarte mari.

Sistemul de fisiere NTFS este un sistem simplu, dar cu foarte bune performante. In principiu, fiecare lucru din partitie este un fisier, iar fiecare lucru din fisier este un atribut, de la atribitul de date, atributul de securitatea pana la atributul de nume. Fiecare sector intr-o partitie ce utilizeaza sistemul de fisiere NTFS care este alocat apartine unui fisier. Chiar si fisierul metadata al sistemului de fisiere este parte a unui fisier.

Au existat mai multe versiuni de NTFS, versiunea 1 a aparut o data cu Windows NT 3.1, versiunea 1.2 a aparut o data cu Windows NT4.0. Windows 2000 a adus versiunea 3.0 a sistemului de fisiere NTFS si Windows XP, versiunea 3.1 a NTFS, versiune care este folosita si la sistemele de operare actuale.

Versiunea 3.0 a NTFS a adus lucruri noi, precum existenta unor fisiere rezervate (sparse files). Aceste fisiere permit programelor sa creeze fisire foarte mari dar sa ocupe spatiu de disc doar cand trebuie. O alta caracteristica noua este posibilitatea de a monitoriza si limita spatiului folosit pe disc folosind "Disk Quotas". S-a implementat si cripatea folosind EFS (Encrypting File System) care aduce nucleul tehnologiei de criptare folosit pentru a stoca fisiere criptate intr-o partitie NTFS, impiedicand accesul la datele stocate in cazul furtului. [12]

Versiunea 3.1 a NTFS a implementat un numar de inregistrare MFT de rezerva adaugat in fisierul MFT(Master File Table) pentru a face mai usoare recuperarea datelor. [12]

**1.2 FAT**

FAT sau File Allocation Table este un sistem de fisiere creat de Microsoft in 1977 si folosit in toate sistemele de operare Microsoft incepand cu MS-DOS pana la Windows ME. Desi la scara larga, FAT a fost inlocuit de NTFS incepand cu anii 2000 pentru calculatoarele personale si laptop-uri, sistemul de fisiere FAT este folosit in mod curent pentru dispozitivele de stocare cu dimensiuni mici, precum dischete de 3 1/2inch, carduri de memorie(SD,MMC) si stick-urile de memorie USB de dimensiuni relativ mici (mai mici de 4GB).

Au existat mai multe imbunatatiri ale sistemului de fisiere FAT in principal din cauza nevoi de a fi compatibila cu hard disk-urile a caror dimensiune a crescut si a fisierelor cu dimensiune din ce in ce mai mari. Acestea sunt: [13]

* FAT12 - Este prima versiune a sistemului de fisiere FAT, introdusa in 1977 inaintea de lansarea MS-DOS, fiind principalul sistem de fisiere pana la MS-DOS 4.0. FAT12 suporta unitati de stocare de maxim 32MB.
* FAT16 - A doua implementare a sistemul de fisiere FAT, introdusa in 1988. FAT16 a fost sistemul de fisiere de la MS-DOS 4.0 pana la Windows 95. FAT16 suporta unitati de stocare de pana la 2GB.
* FAT32 - Este ultima versiune a sistemului de fisiere FAT. FAT32 a fost introdus in 1996 odata cu Windows 95 si a fost sistemul de fisire folosit implicit de sistemele de operare Windows pana la versiunea ME a Windows. FAT32 suporta fisiere cu o dimensiune maxima de 4GB iar o partitie poate avea maxim 32GB.

FAT-ul este unul dintre cele mai simple sisteme de fisiere compatibile cu sistemele de operare Windows. Sistemul de fisiere FAT e caracterizat de un tabel de alocare al fisierelor, care este practic un tabel care este salvat la inceputul partitiei. Pentru a proteja partitia ce foloseste sistemul de fisire FAT, sunt salvate doua copii ale tabelei pentru a preveni situatia in care una din ele devine inutilizabila. De asemenea, tabelele FAT trebuiesc stocate intr-un loc fixat pentru ca fisierele de boot-are ale sistemului de operare sa le gaseasca in mod corect.

In cadrul sistemelor de operare Windows este posibila conversia unei partitii din FAT16 sau FAT 32 in NTFS prin utilizarea conversia. Aceasta conversie nu afecteaza datele stocate, dar dupa conversia in NTFS nu mai este posibila reconversia.

**2. Structura sistemelor de fisiere – Preda Razvan**

**2.1 Structura sistemului NTFS**

NTFS a aparut ca inlocuitor al sistemului FAT, avand ca avantaje majore fata de acesta o organizare si o securitate mai buna, dar nu in ultimul rand pentru a putea lucra cu fisiere ce au dimensiuni mari.

NTFS este un sistem ce are la baza un fisier MFT, acesta fiind practic baza functionarii sistemului de fisiere. In MFT se afla informatii despre toate fisierele si folderele aflate pe respectiva partitie. Fisierul MFT are o dimensiune variabila, evident, ceea ce presupune ca acest fisier poate fi fragmentat aducand un minus destul de mare performantei sistemului.

Atunci cand o partitie este formatata NTFS, automat sistemul creeaza mai multe fisiere de sistem, cel mai important fiind cel despre care am vorbit anterior, adica MFT (Master File Table). Mai intai se scrie BOOT Sector (sectorul de boot), adica sectorul zero al partitiei care contine codul programului ce porneste sistemul. In sistemul NTFS, dupa sectorul zero, urmatoarele 16 sectoare sunt rezervate tot pentru boot, putand fi scrise ulterior.

In MFT se afla numele, informatii referitoate la momentul creerii/editarii, dimensiunea, permisiunile, respectiv datele finale continute de fisierul respectiv.

NTFS permite orice secventa de valori de 16 biti pentru codificarea numelui mai putin valoarea 0. Asta inseamna ca sunt suportate UTF-16 – code units, dar sistemul de fisiere nu verifica daca o secventa este valida UTF-16 (permite orice secventa de valori scurte, nu se limiteaza la cele din standardul Unicode). Numele de fisiere sunt limitate la255 UTF-16 – code units.Anumite nume sunt rezervate in folderul principal al partitiei si nu pot fi utilizate pentru fisiere. Acestea sunt: „MFT”, „MFTMirr”, „LogFile”, „Volume”, „AttrDef”, „.” (punct), „Bitmap”, „Boot”, „BadClus”, „Secure”, „UpCase” si „Extend”.„.” si „Extend” sunt foldere, celelalte fiind fisiere.

Detalierea metafisierelor:

„MFT” – Acest fisier nu trebuie confundat cu MFT (Master File Table), el ne spune unde gasim pe disc toate componentele tabelei MFT. Tabela MFT este o parte din fisierul „MFT” si in acelasi timp fisierul „MFT” se afla in tabela MFT. Este ca vechea dilema cu „cine a fost primul, oul sau gaina?”.Tabela MFT si fisierul MFT sunt practic doua structuri separate, dar fiecare dintre ele o contine pe cealalta.

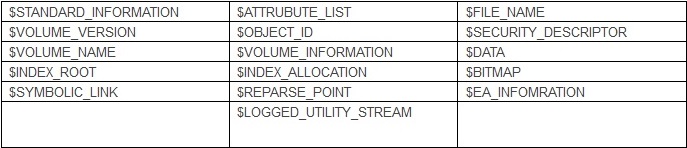
„MFTMirr” – Acest fisier ne da locatia copiilor de rezerva a primelor fisiere din MFT

„LogFile” – Acesta este pur si simplu un jurnal al tranzactiilor metadatelor in NTFS. Ca majoritatea metafisierelor, nu pot fi vazute si folosite de utilizatori.Coruperea acestui fisier poate cauza imposibilitatea montarii sistemului de fisiere NTFS. Aceasta problema poate fi rezolvata redimensionand fisierul LogFile cu ajutorul urmatoarelor comenzi:

Chkdsk <drive:> /L pentru a vedea dimensiunea actuala a fisierului „LogFile”

Chkdsk <drive:> /f /L:<noua dimensiune> pentru a redimensiona fisierul

„Volume” –Acest fisier tine evidenta versiunii NTFS, informatii despre volum, si volume label. Practic, redenumind o partitie cum ne dorim, numele pe care il dam partitiei va fi retinut in acest fisier.

„AttrDef” – Acest fisier defineste diferite atribute pe care sistemul de fisiere NTFS le poate avea. Mai jos avem o lista cu tipurile de atribute:

[9]

A nu se confunda atributele fisierelor ca „DATA” si „FILE\_NAME” cu atribute ca „READONLY”, „SYSTEM” sau „HIDDEN” (care sunt de fapt fanioane).

„.” (punct) – Acesta este folderul radacina al volumului. De exemplu, daca partitia NTFS este C, atunci cand accesam „C:\”, accesam de fapt directorul „.” (punct).

„Bitmap” – Acest fisier tine evidenta tuturor clusterelor volumului si daca vreunul dintre acestea este utilizat sau nu in momentul respectiv. Asa se determina rapid spatiul liber de pe volumul respectiv.

„Boot” – Acest fisier contine sectorul de boot si „boot strap” (primele 16 sectoare ale volumului). Sectorul de boot contine locatia metafisiereleor „MFT” si „MFTMirr”.

„BadClus” – Acest fisier tine evidenta clusterelor care contin sectoare defecte din punct de vedere fizic pe disc. Astfel, pe sectoarele marcate ca defecte nu se incearca ulterior accesarea/utilizarea lor. Folosind comanda CHKDSK cu „/r” se va face update in fisierul „BadClus” cu ce alte sectoare defecte au mai fost gasite intre timp.

„Secure” – Acest fisier contine informatii de securitate. Fiecare intrare in acest fisier contine doi indecsi: un Security Descriptor Hash pentru indexare si un Security ID. Acest ID este unic pentru volumul NTFS.

„UpCase” – Acest fisier ajuta la transformarea caracterelor scrise cu litere mici, in litere mari.

„Extend” – Acesta este un folder care contine mai multe extensii optionale precum „Quota”, „ObjID”, „Reparse”.

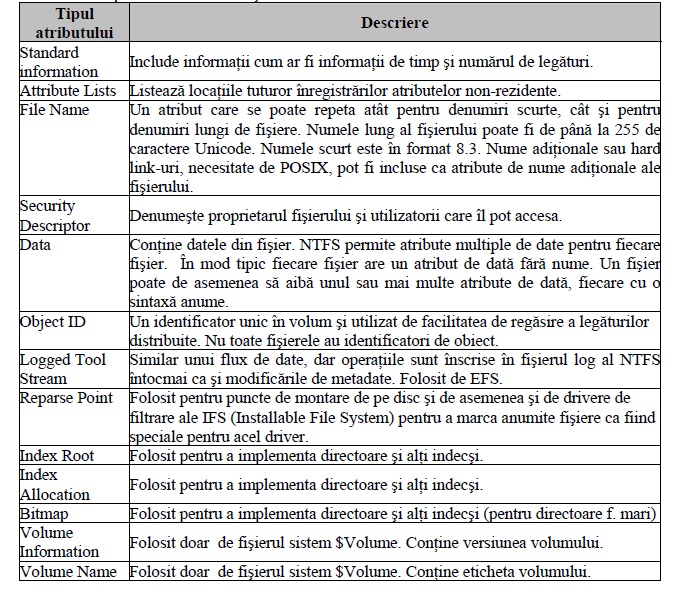
Exista doua copii are tabelei MFT in cazul in care aceasta se corupe. Ambele locatii in care se afla copiile MFT sunt in sectorul de boot.

Sistemul NTFS contine mai multe fisiere care definesc si organizeaza sistemul de fisiere. Cea mai mare parte dintre aceste fisiere sunt structurate ca orice alt fisier al utilizatorului. Acestea se numesc „metafisiere” si definesc fisiere, backup pentru date critice ale sistemului de fisiere, modificari ale buffer-ului sistemului de fisiere, alocarea spatiului liber, date de BIOS si stocheaza informatii despre securitatea si utilizarea spatiului pe disc.

Organizarea unui volum NTFS:

Organizarea unui volum NTFS**[1]**

Mai jos avem un tabel ce contine tipurile de atribute definite de sistemul NTFS:

[2]

**2.2 Structura sistemului FAT32**

FAT32 face parte din sistemul de fisiere FAT, avand tabelul de alocare al fisierelor la inceputul volumului. Acesta a fost conceput pentru discuri de capacitate mica si structuri simple de foldere. Ca si in cazul NTFS, exista doua copii ale tabelului de alocare al fisierelor. In cazul in care o copie este corupta, este folosita cealalta.

Dimensiunea unui cluster FAT32 poate varia intre 1 sector si 64 de sectoare (respectiv 512Bytes – 32Kbytes). Cluster-ul este o unitate de spatiu prezenta pe acea partitie pentru foldere si fisiere. De fapt acesta este un grup de sectoare alocate pe disc.

De exemplu, pentru dimensiuni <8GB avem 8 clustere, fiecare de dimensiune 4KB, <16GB, 16 clustere de dimensiune 8KB fiecare, <32GB, 32 clustere de dimensiune 16KB.

Un volum FAT32 trebuie sa contina minim 65527 clustere.

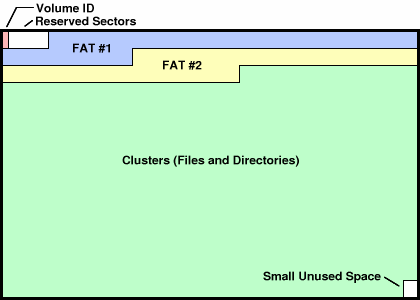
Un sistem de fisiere FAT contine 4 regiuni:

* Sectoare rezervate, acestea se afla la inceput, sectorul zero fiind sectorul de boot si avand o zona unde e afla codul ce este folosit la pornirea sistemului de operare, apoi mai este File System Information – sectorul 1 si Backup Boot Sector (folosit pentru backup-ul sectorului de boot in cazul in care acesta se corupe).
* Regiunea FAT ce are in interior 2 copii ale tabelei de alocare a fisierelor
* Regiunea „Root Directory” ce nu apare la FAT32, fisierul radacina fiind retinut in regiunea de date impreuna cu restul fisierelor
* Regiunea de date in care exista datele utilizatorului

Structura generala a sistemului de fisiere FAT32 poate fi observata in imaginile de jos:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Boot Sector | FS Information Sector | Alte sectoare rezervate  (optionale) | Tabela Alocare Fisiere #1 | Tabela Alocare Fisiere #2 | Regiunea de Date |
| Numar de sectoare rezervate | | | (Numar de tabele de alocare) \* (sectoare per tabela de alocare) | | (Numar de clustere) \* (sectoare per cluster) |

[3]

[4]

Sectorul de boot, din punct de vedere fizic este o portiune pe disc care este incarcat in memoria RAM.

BIOS Parameter Block descrie practic din punct de vedere fizic, formatul volumului. Pe hard disc de exemplu, acest block descrie partitii, iar pe alte dispozitive descrie tot spatiul de pe respectivul mediu de stocare (de exemplu un stick usb).

Tot in cadrul FAT32 avem si Extended BIOS Parameter Block, acesta fiind pana la urma acelasi lucru cu BIOS Parameter Block la care s-au mai adaugat bytes de informatie (de exemplu Volume ID din imaginea de mai sus)

Volume ID da informatii exacte despre structura fizica a sistemului FAT32.

File Allocation Table este tabela de alocare a fisierelor. Datele unui astfel de volum sunt divizate in clustere de dimensiuni egale.FAT32 foloseste 32Bytes pentru fiecare tabela de alocare, astfel o intrare avand 4Bytes daca se foloseste little-endian.

Exemplu de tabela FAT32:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Offset** | **+0** | **+1** | **+2** | **+3** | **+4** | **+5** | **+6** | **+7** | **+8** | **+9** | **+A** | **+B** | **+C** | **+D** | **+E** | **+F** |
| **+0000** | F0 | FF | FF | 0F | FF | FF | FF | 0F | FF | FF | FF | 0F | 04 | 00 | 00 | 00 |
| **+0010** | 05 | 00 | 00 | 00 | 06 | 00 | 00 | 00 | 07 | 00 | 00 | 00 | 08 | 00 | 00 | 00 |
| **+0020** | FF | FF | FF | 0F | 0A | 00 | 00 | 00 | 14 | 00 | 00 | 00 | 0C | 00 | 00 | 00 |
| **+0030** | 0D | 00 | 00 | 00 | 0E | 00 | 00 | 00 | 0F | 00 | 00 | 00 | 10 | 00 | 00 | 00 |
| **+0040** | 11 | 00 | 00 | 00 | FF | FF | FF | 0F | 00 | 00 | 00 | 00 | FF | FF | FF | 0F |
| **+0050** | 15 | 00 | 00 | 00 | 16 | 00 | 00 | 00 | 19 | 00 | 00 | 00 | F7 | FF | FF | 0F |
| **+0060** | F7 | FF | FF | 0F | 1A | 00 | 00 | 00 | FF | FF | FF | 0F | 00 | 00 | 00 | 00 |
| **+0070** | 00 | 00 | 00 | 00 | F7 | FF | FF | 0F | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 |

**[5]**

**3. Intretinerea si fiabilitatea sistemelor de fisiere – Preda Razvan**

**3.1 NTFS**

In cazul NTFS sunt folosite fisiere de logare pentru recuperarea datelor in cazul unei restartari a sistemului de operare datorata unei caderi a sistemului.

In sistemul NTFS pot fi setate permisiuni pentru accesul unui director sau a unui fisier cu specificatie exacta a utilizatorilor ce nu trebuie sa aiba acces, dar si a celor ce trebuie sa aiba acces la date. O masura de siguranta o reprezinta sistemul criptat de fisiere.

Sistemul NTFS poate „extinde” memoria partitiei comprimand datele. Dreptul de acces la date in sistemul NTFS este gestionat cu ajutorul unor liste de control numite ACL, in care se gasesc informatii despre permisiunile userilor pentru a accesa un folder sau un fisier.

Sistemul NTFS permite comprimarea automata a fisierelor inainte de a fi scrise, astfel eliberand spatiu pe disc.NTFS poate comprima fisiere utilizand algoritmul LZNT1 (o varianta a LZ77).Cu clustere de 4KB, fisierele sunt comprimate in bucati de cate 64KB.

Algoritmii de comprimare din NTFS sunt conceputi sa suporte clustere de dimensiuni pana la 4KB. Daca dimensiunea clusterului este mai mare, compresia NTFS nu mai este disponibila. Daca prin compresie se reduc 64KB de date la 60KB sau mai putin, NTFS trateaza paginile de 4KB inutile ca fisiere goale 🡪 nu sunt scrise. Acest lucru face ca timpii de acces la date aleatoare sa fie buni.

**3.2 FAT32**

FAT32 foloseste clustere mici, astfel folosind spatiul mult mai eficient. Totusi, NTFS este mult mai flexibil decat FAT32. FAT32 este suportat de orice sistem de operare, fiind o alegere foarte buna in cazul in care nu avem nevoie de fisiere de dimensiuni foarte mari.

Sistemul FAT32 nu contine mecanisme incorporate care sa impiedice imprastierea fisierelor noi scrise. In cazul volumelor unde fisierele sunt create si sterse frecvent sau dimensiunile lor sunt schimbate, mediul de stocare va deveni din ce in ce mai fragmentat in timp.

FAT32 nu suporta comprimarea fisierelor in mod nativ precum NTFS, fiind nevoie de softuri care fac acest lucru, sistemul de fisiere nefiind capabil sa comprime automat fisiere inainte de a le scrie pe disc.

**3.3 Fragmentarea**

Fragmentarea unui Hard Disk apare datorita scrierii, stergerii si scrierii din nou pe anumite zone si de pe anumite zone de pe suportul fizic.

Fragmentarea sistemului de fisiere are ca efect pierderea spatiului de stocare datorita

utilizarii ineficiente a acestuia.

Fragmentarea sectoarelor deja scrise nu este asa importanta ca cea a sectoarelor goale.

Fragmentarea poate fi de 3 feluri:

* Fragmentare de fisiere care apare in cazul unui fisier care este salvat pe disc in mai multe zone si localizate la distanta mare una fata de cealalta
* Fragmentare a unui spatiu liber care apare in momentul in care spatiul liber de pe disc este impartit in mai multe portiuni din ce in ce mai mici si mai departate una de cealalta. Mai poate aparea atunci cand sunt sterse sau redimensionate fisiere stocate in mai multe fragmente.
* Fragmentare a fisierelor asociate – acesta este un tip de fragmentare la nivelul aplicatiilor si apare in momentul in care aplicatiile folosesc mai multe fisiere cu dimensiuni mici si aflate in foldere diferite si localizate in sectoare departate de pe disc, ceea ce duce la scaderea vitezei de accesare a respectivelor fisiere.

Sistemul de fisiere NTFS suporta algoritmi de minimizare a fragmentarii discului. Astfel doua sectoare goale pot fi unite alocandu-se spatial ocupat intr-o ordine mai buna, dupa ce fragmentarea a ajuns la un nivel ingrijorator este stabilita o ordine pentru a aranja mai eficient locatiile ramase libere.

FAT32 are o mai mare probabilitate de fragmentare decat sistemul NTFS, acesta fiind foarte slab din acest punct de vedere, daca discul nu era defragmentat se ajungea la un moment in care nu existau nici macar doua locatii libere consecutive pe disc nu mai existau.

**4. Prezentare avantaje/dezavantaje NTFS vs FAT32 – Echim Silviu-Claudiu**

**4.1 NTFS**

**4.1.1 Limitari:**

In sistemul de fisiere NTFS, numele fisierelor si a directoarelor pot avea pana la 255 de caractere lungime incluzand orice extensie. Desi in cadrul fisierelor se pastreaza diferentierea intre literele mari (majuscule) si cele mici (minuscule), sistemul NTFS nu face diferenta intre ele, fisierul ABC fiind accelasi cu abc sau AbC. In cadrul acestui sistem de fisiere, nu se pot folosi urmatoarele caractere in denumirile fisierelor: ? " / \ <> \* | : [11]

**4.1.2 Avantaje:**

* NTFS este preferat la partiile mari, doarece performantele nu scad o data cu cresterea dimensiunii precum in cazul sistemului de fisiere FAT.
* NTFS este singurul sistem de fisiere compatibil Windows in care se pot atribui drepturi de a rula, a citi sau a scrie pentru fiecare fisier.
* O data cu sistemul NTFS de fisiere a crescut foarte mult dimensiunea fisierelor si a partitiilor.

|  |  |
| --- | --- |
| Descriere | Limitare |
| Dimensiunea maxima a unui fisier | Architectural: 16 exabytes minus 1 KB (264 bytes minus 1 KB)  Implementat: 16 terabytes minus 64 KB (244 bytes minus 64 KB) |
| Dimensiunea maxima a unei partitii | Architectural: 264 clusters minus 1 cluster  Implementat: 256 terabytes minus 64 KB ( 232 clusters minus 1 cluster) |
| Numar maxim de fisiere intr-o partitie | 4,294,967,295 (232 minus 1 fisier) |

[6]

**4.1.3 Dezavantaje:**

* Nu se recomanda a se utiliza sistemul de fisiere NTFS pentru partitii mai mici de 1GB deoarece NTFS ocupa aproximativ 4MB dintr-o partitie de 100MB pentru fisierele de sistem necesare functionarii. De exemplu pe o discheta de 3 1/2 inch nu se poate folosi sistemul de fisiere NTFS deoarece necesarul de spatiu al acestui sistem depaseste spatiul total al dischetei.
* Deoarece nu exista o politica de securitate implementata, daca se porneste un alt sistem de operare pe acel calculator, nimic nu impiedica accesul la orice fisier stocat pe acel calculator.

**4.2 FAT**

**4.2.1 Limitari:**

Intr-un hard disk formatat folosind sistemul de fisiere FAT32 nu se pot creea fisiere mai mari de 232-1 octeti, adica un octet mai putin decat 4GB. [10]

Tabela FAT trebuie actualizate in mod curent, un lucru important dar care consuma timp. Neactualizarea tabelei FAT poate duce la pierderea fisierelor. Aceasta durata de timp apare de la timpul necesar capetelor de citire ale unitatii de stocare care trebuie sa se repozitioneze la inceputul partiei pentru fiecare actualizare.

Se poate spune ca sistemul de fisiere FAT nu are o organizare, fisierele primesc primul loc liber de pe unitatea de stocare. FAT suporta numai fisiere de tip read-only, fisiere ascunse(hidden), fisiere de sistem si fisiere cu atribute de arhiva.

In sistemul de fisiere FAT, numele fisierelor si a directoarelor trebuie sa contina numai elemente din setul de caractere ASCII. Numele unui fisier sau al unui director trebuia sa inceapa cu o litera sau o cifra nu poate depasi opt caractere, urmat de un .(punct) si de pana la trei caractere ce simbolizeaza extensia fisierului, de exemplu Tema.doc sau Program.exe. In acest caz exista niste limitari impuse, in numele fisierului nu pot exista urmatoarele caractere: . " / \ [ ] : ; | = . [11]

**4.2.2 Avantaje :**

* FAT este de preferat pentru unitatile de stocare sau partitiile de mici, FAT16 fiind folosit pentru partitiile de maxim 2GB si FAT32 pentru partiile mai mari de 2GB dar maxim 32GB, de obicei pentru stick-uri USB sau carduri de memorie, deoarece FAT nu blocheaza mult spatiu fara a putea sa fie folosit.
* FAT32 este compatibil cu toate sistemele de operare care sunt in folosinta in acest moment, inclusiv de dispozitivele de redare muzica sau aparatele foto/video.
* FAT32 este superior versiunilor anterioare FAT din punct de vedere al alocarii spatiului pe disc, astfel o mica parte din capacitatea de stocare nu poate sa fie folosita datorita necesitatiilor sistemului de fisiere FAT.

**4.2.3 Dezavantaje:**

* Unul din principale motive care a dus la declinul sistemului de fisiere FAT32 si principalul dezavantaj a fost limitarea in privinta dimensiunile fisierelor si a partitiilor.

|  |  |
| --- | --- |
| Descriere | Limitare |
| Dimensiunea maxima a unui fisier | Testat: 4 GB minus 1 byte (232 bytes minus 1 byte) |
| Dimensiunea maxima a unei partitii | Testat: 32 GB (din implementare) |
| Numar maxim de fisiere per partitie | 4.177.920 |
| Numarul maxim de fisiere si subdirectoare intr-o singura partitie | 65.534, dar folosirea unor nume lungi duce la scaderea numarului |

[7]

* Desi FAT32 este eficient in lucrul cu partitii si fisiere relativ mici, acesta este inferiorul sistemului de fisiere NTFS in lucrul cu fisiere si partitii mari.
* Un utilizator ce are acces la un hard-disk formatat FAT32, acesta are acces la toate datele care se afla pe acel disc.
* Partitiile formate folosind sistemul de fisiere NTFS nu pot fi accesate folosind sisteme de operare mai vechi de Windows NT4.0 precum Windows 2000 sau MS-DOS.
* FAT32 pe langa avantajul numarului mai mare de clustere permise pe o partitie care a dus la partitii de dimenisuni superioare, FAT32 a preluat toate limitarile sistemului caruia ii succede, FAT16, si in plus dezavantajul ca multe sisteme de operare care erau compatibile cu FAT16 nu mai sunt compatibile cu FAT32.

Sistemele de fisiere FAT16, FAT32 si NTFS folosesc fiecare dimensiuni ale clustelelor in functie de dimensiunea partitii, si fiecare sistem de fisiere are un numar maxim de clustere pe care il suporta. Cu cat este mai mica dimensiunea unui cluster, cu atat este mai eficienta stocarea pe disc deoarece spatiul nefolosit dintr-un cluster nu poate fi folosit pentru a stoca altceva. Ca exemplificare, daca avem zece fisiere de 1KB, dar se foloseste sistemul de fisiere FAT16 pentru o partitie de 2GB unde dimenisiunea unui cluster este de 64KB, desi fisierele ocupa doar 10KB teoretic, practic vor ocupa 640KB echivalentul a 10 clustere a cate 64KB fiecare, ramanand asfel foarte mult spatiu liber ce nu poate fi folosit, fiind in dezavantaj major al FAT16, ce urma sa fie rezolvat in versiunile viitoare de sisteme de fisiere.

Un aspect important de mentionat este faptul ca desi NTFS este folosit in majoritatea situatiilor, sistemul de fisiere FAT32 inca se foloseste exclusiv pentru unitatile de stocare de mici dimensiuni.

Astfel in sistemul de fisiere FAT32 a fost corectata aceasta problema, numarul maxim de clustere crescand si dimeniunea unuia scazand. Acest lucru a fost pastrat si la NTFS.

In tabelul urmator este o comparatie din punct de vedere al dimensiunii unei partitii si dimensiunea unui cluster intre diferitele sisteme de fisiere folosite in mod comun de sistemul de operare Microsoft Windows.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | FAT16 | FAT32 | NTFS |
| Dimensiunea unei partitii | Dimensiunea unui cluster | Dimensiunea unui cluster | Dimensiunea unui cluster |
| 7MB – 16MB | 2KB | Nu este suportat | 512 bytes |
| 17MB – 32MB | 512 bytes | Nu este suportat | 512 bytes |
| 33MB – 64MB | 2KB | 512 bytes | 512 bytes |
| 65MB – 128MB | 2KB | 1KB | 512 bytes |
| 129MB – 256MB | 4KB | 2KB | 512 bytes |
| 257MB – 512MB | 8KB | 4KB | 512 bytes |
| 513MB – 1GB | 16KB | 4KB | 1KB |
| 1GB – 2GB | 32KB | 4KB | 2KB |
| 4GB – 8GB | 64KB | 4KB | 4KB |
| 4GB – 8GB | Nu este suportat | 4KB | 4KB |
| 8GB – 16GB | Nu este suportat | 8KB | 4KB |
| 16GB – 32GB | Nu este suportat | 16KB | 4KB |
| 32GB – 2TB | Nu este suportat | Nu este suportat | 4KB |

[8]

In concluzie, nu putem clasifica un sistem de fisiere ca fiind mai bun decat celalalt, ambele fiind folosite pentru lucruri diferite. Astfel sistemul de fisiere FAT cu ultima versiune FAT32 este de preferat unitati mici de stocare, de obicei portabile cum ar fi stick-urile de memori USB sau cardurile de memorie (SD, MMC, CF). Sistemul de fisiere NTFS este preferat pentru dispozitivele de stocare cu capacitati mari, precum hard disk-urile care ajuns astazi uzual la dimensiuni de ordinul terabytes. La aceste dimenisuni ale discului, sistemul FAT32 de fisiere nu poate fi folosit.

**Referinte si Bibliografie:**

[1] -<https://technet.microsoft.com/en-us/library/cc781134%28WS.10%29.aspx>

[2] - <http://os.obs.utcluj.ro/SO/Laborator/04.Sistemul%20de%20fisiere%20NTFS.pdf>

[3] - <https://technet.microsoft.com>

[4] - <https://www.pjrc.com/tech/8051/ide/fat32.html>

[5] - <https://technet.microsoft.com>

[6] - <https://technet.microsoft.com/en-us/library/cc781134(v=ws.10).aspx>

[7] - <https://technet.microsoft.com/en-us/library/cc781134(v=ws.10).aspx>

[8] - <http://www.pctechguide.com/hard-disks/file-systems-fat-fat8-fat16-fat32-and-ntfs-explained>

[9] - <http://blogs.technet.com/b/askcore/archive/2009/12/30/ntfs-metafiles.aspx>

[10] - <https://technet.microsoft.com/en-us/library/cc938937.aspx>

[11] - <https://support.microsoft.com/en-us/kb/100108>

[12] - <http://en.wikipedia.org/wiki/NTFS>

[13] - <https://en.wikipedia.org/wiki/File_Allocation_Table>

<http://en.wikipedia.org/wiki/File_system>

<http://en.wikipedia.org/wiki/NTFS>

<http://en.wikipedia.org/wiki/File_Allocation_Table>

<https://support.microsoft.com/en-us/kb/100108>

<http://os.obs.utcluj.ro/SO/Laborator/04.Sistemul%20de%20fisiere%20NTFS.pdf>

<https://technet.microsoft.com/en-us/library/cc778410(v=ws.10).aspx>

<http://www.ntfs.com/ntfs-permissions-file-structure.htm>

<http://www.scientia.ro/tehnologie/34-cum-functioneaza-calculatorul/4501-ce-inseamna-fragmentarea-unui-hdd.html>