Sisteme de Operare 1 - Curs 9

Curs tinut in 2012-2013 de catre lector dr. Sanda-Maria Dragos

De ce ne trebuie medii de stocare?

Psihologia defineste memoria ca un proces prin care oamenii si alte organisme reusesc sa codifice, sa stocheze si sa acceseze informatia.

Cum ara arata lumea calculatoarelor fara medii de stocare (harddiscuri, CD-uri, DVD-uri)? Primul mediu de stocare in lumea calculatoarelor a fost hartia, sub forma benzilor de hartie sau a cartelelor perforarte. Erau citite cu un aparat care folosea un fascicol de lumina. Locurile prin care trecea lumina reprezenta 1, iar cele in care lumina era blocata reprezentau o. Programele erau introduse manual folosid un perforator de cartele.

O evolutie importanta au costituit-o *benzile magnetice* care erau mai flexibile, mai durabile si mai rapide. Principalul dezavantaj era citirea liniara. Pentru accesarea unei informatii trebuia parcursa banda de la un capat la altul. (Benzile magnetice au fost folosite ulterior - si poate inca mai sunt folosite - ca solutii de backup).

Primele calcularoate personale nu detineau nici hardisc si nici unitate de discheta. Programele trebuiau fie introduse manual (de fiecare data), sau incarcate de pe o caseta (audio tape).

Dischetele flexibile (floppy disk) aveau doua mari avantaje asupra benzii magnetice: portabilitatea si accesare directa. Limitarea principala consta in capacitatea de memorare.

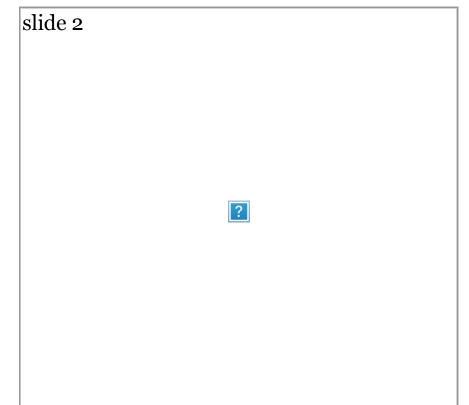
Primele HDD-uri erau construite astfel incat capetele de citire atingeau suprafata discului pentru a citi mai bine suprafata magnetica a discului. Acest lucru, insa, ducea la distrugerea capetelor de citire si la demagnetizarea suprafetei discului. Faptul determinant care a dus la evolutia HDD-urilor moderne a fost suspendarea capetelor de citire deasupra discului (fara a-l atinge). Acest lucru a fost descoperit in 1950 de catre ingineri de la IBM. In anii '70 distanta dintre capetele de citire si disc s-a redus la cativa microni. De-a lungul anilor HDD-urile au evoluat in viteza de accesare si capacitatea de stocare.

Structura interna a discului si a sistemului de fisiere

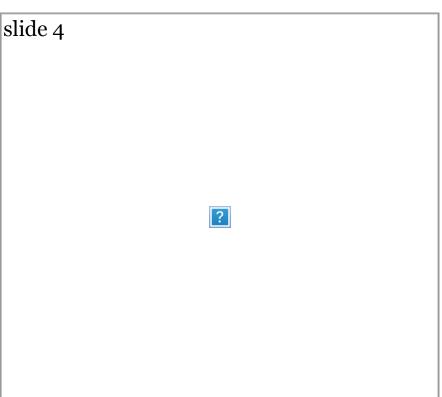
Fiecare sistem de operare are un mod propriu de organizare si exploatare a informatiei stocate pe suporturile de memorare fizice.

In cazul **discurilor fixe** (hard-disk-uri) si in cel al **dischetelor**, informatia se memoreaza folosind proprietatile magnetice ale acestora. Hard-disk-ul contine in interior mai multe **platane** (de obicei 2 sau 3) ce pot memora informatie, iar discheta este formata dintr-**un**

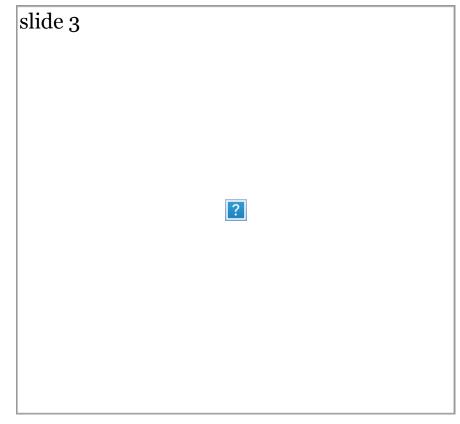
singur disc flexibil. Atat platanele cat si discheta au ambele fete magnetizate.



slide 3



Ofata a unui disc sau a unui platan este impartita in **piste**, care sunt cercuri concentrice in care poate fi memorata informatia. Pistele sunt impartite la randul lor in **sectoare**, un sector memorand o cantitate fixa de informatie (de obicei 512 octeti). Citirea si scrierea informatiei pe un disc se face la nivel de blocuri de date. **Un bloc** (cluster) poate fi format dintrun singur sector (cum se intampla la dischete) sau din mai multe (ca la hard-disk-uri); are 5120, mai nou 1Ko sau 4Ko.



Platanele sunt astfel aranjate cat pista o de la platanul 1 sa fie exact deasupra pistei o de la platanul 2. Pentru a accesa o pista oarecare pe unul din platane, bratul care sustine capetele va muta capetele spre acea pista. Deoarece aceasta metoda necesita doar un singur mecanism de pozitionare, simplifica design-ul si coboara pretul. Totusi, pentru aceasta trebuiesc mutate toate capetele pentru a accesa o singura pista. Deci, pentru a citi date de pe pista 1 de pe platanul 1, apoi pista 50 pe platanul 3 si apoi iar pe pista 1 de pe primul platan, intregul brat cu capete trebuie mutat de doua ori. Pentru a muta un brat ca acesta trebuie un timp semnificativ comparativ cu timpul de transfer. Pentru a minimiza acest lucru, trebuie prevenit ca datele sa fie imprastiate pe mai multe piste. O metoda de a optimiza timpul de acces este ca un grup de date care sunt accesate secvential sa fie scrise pe o singura pista. Daca datele nu incap pe aceeasi pista, atunci este optim sa fie scrise pe aceeasi pista, dar pe un platan diferit. Prin aceasta metoda, bratul nu mai trebuie sa execute miscari. Doar capul de citire si scriere cel mai apropiat trebuie sa fie selectat pentru a efectua operatia de citire. Selectarea capetelor este mult mai rapida decat miscarea fizica a bratului care sustine capetele pentru a schimba pistele. Se mai foloseste termenul de cilindru pentru a descrie multiplele platane suprapuse. Un **cilindru** se refera la toate pistele care au acelasi numar de pista, dar care sunt localizate pe diferite platane.

Un hard-disk poate fi impartit de utilizator in **partitii**, fiecare partitie comportandu-se, la nivel utilizator, ca un disc de sine statator. Partitia memoreaza sistemul de fisiere, de unde rezulta ca pe acelasi disc fizic pot fi intalnite mai multe sisteme de fisiere. Pentru calculatoarele personale obisnuite (PC), informatiile referitoare la partitii se memoreaza la inceputul discului, in asanumita tabela de partitii. Aceasta contine 4 intrari in care memoreaza pozitiile, dimensiunile si tipurile partitiilor de pe disc. Partitiile memorate tabela de la inceputul discului se numesc **partitii primare**, care pot fi, evident, cel mult 4 la numar. Este posibil, insa, ca in interiorul oricarei partitii primare sa se creeze cate o noua tabela de partitii, referind partitii care fizic se afla in interiorul partitiei curente si care se numesc **partitii extinse**.

In cele ce urmeaza, vom trece in revista principalele caracteristici ale sistemelor de fisiere caracteristice pentru doua sisteme de operare: MS-DOS (Windows) si Unix.

Structura interna a discului si a sistemului de fisiere Unix; mecanismul i-node

In Unix, o partitie a unui HDD este vazuta ca un vector de blocuri, fiecare avand mai multi octeti. Astfel strunctura unui disc Unix arata astfel:

Blocul de boot

Blocul de incarcare (boot block) contine programele care realizeaza incarcarea partii rezidente a sistemului de operare Unix.

La pornirea sistemului, un program din memoria ROM (cod startup din BIOS) citeste primii 512 octeti de pe disc si ii depune in RAM, de unde ii lanseaza in executie. Acesti 512 octeti contin bootprogramul sau programul de pornire de incarcarii care are ca prima sarcina de a incarca in RAM partea din kernel-ul UNIX special destinata incarcarii complete a sistemului de operare.

slide 5

Superblocul

Superblocul contine informatii generale despre sistemul de fisiere de pe disc:

- » numarul n de inoduri
- » numarul de blocuri definite pe disc
- » pointeri spre harta de biti a alocarii inodurilor
- » pointeri spre harta de biti a spatiului liber pe disc

I-nodurile

In terminologia UNIX, un *i-nod* numele descriptorului de fisier. Inodurile sunt memorate sub forma unei liste numite *i-lista*. Numarul de ordine al unui inod in cadrul i-listei se reprezinta pe 2 octeti si se numeste i-numar. Acest i-numar constituie legatura dintre fisier si programele utilizator.

In Unix, numarul de fisiere care se pot afla la un moment dat intr-un sistem de fisiere e definit in momentul crearii acestuia. Astfel, chiar daca mai

?

exista blocuri libere, in momentul in care au fost folosite toate i-nodurile, nu se mai pot crea fisiere noi. Discul este plin!

slide 6

Directoarele sunt de asemenea considerate fisiere in Unix. Ele au o structura foarte simpla, continand doar doua campuri:

- » numele fisierului
- » numarul i-nodului asociat fisierului (i-numarul, al catelea i-nod din i-lista)

un i-nod are de regula intre 64 si 128 octeti si contine urmatoarele informatii

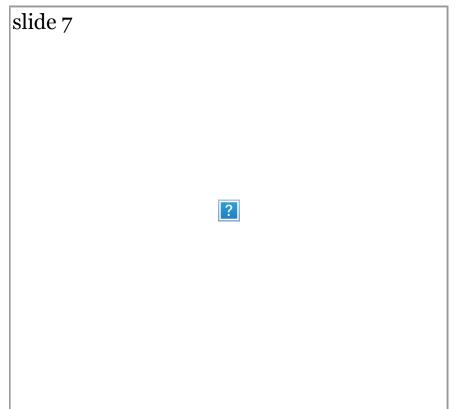
Denumire	Explicatie
mode	drepturile de acces si tipul fisierului
link count	Numarul de directoare care contin acest i-numar
user ID	Numarul (UID) de identificare a proprietarului
Group ID	Numarul (GID) de identificare a grupului
size	numarul de octeti (lungimea) fisierului
access time	momentul ultimului acces la fisier
mod time	momentul untimei modificari a fisierului
inode time	momentul untimei modificari a structurii inodului
block list	lista adreselor de pe disc pentru primele blocuri care apartin fisierului
indirect list	referinte catre celelalte blocuri care apartin fisierului

Denumire	Explicatie
mode	\$ ls -l /bin/bash
	-rwxr-xr-x 1 root bin 279556 Feb 7 1994 /bin/bash
	^^^^^
	drepturile
	^
	tipul: d director
	- fisier ordinar
	l legatura simbolica
	s socket
	c fisier special de tip caracter
	b fisier special de tip bloc
	p fifo (pipe cu nume)
link count	Numarul de directoare care contin acest i-numar
user ID	
	\$ ls -1 /bin/bash
	-rwxr-xr-x 1 root bin 279556 Feb 7 1994 /bin/bash
Group ID	
	UID GID
size	numarul de octeti (lungimea) fisierului
access time	ls -ul
mod time	momentul untimei modificari a fisierului
inode time	momentul untimei modificari a structurii inodului

block list lista aderselor de pe disc pentru primele blocuri care apartin fisierului indirect list referinte catre celelalte blocuri care apartin fisierului

Fiecare sistem de fisiere Unix are cateva constante proprii printre care amintim:

- » lungimea unui i-nod (64 oteti);
- » lungimea unui bloc (512 octeti);
- » lungimea unei adrese disc (pe 4 octeti; incap 128 adrese intr-un bloc);
- » cate adrese de prime blocuri se inregistreaza direct in inod (10);
- » cate referinte se trec in lista de referinte indirecte (3);



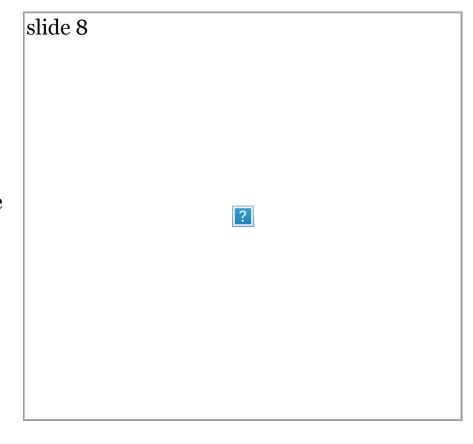
Structura interna a discului si a sistemului de fisiere DOS; tabela FAT

Platformele Windows folosesc doua sisteme de fisiere:

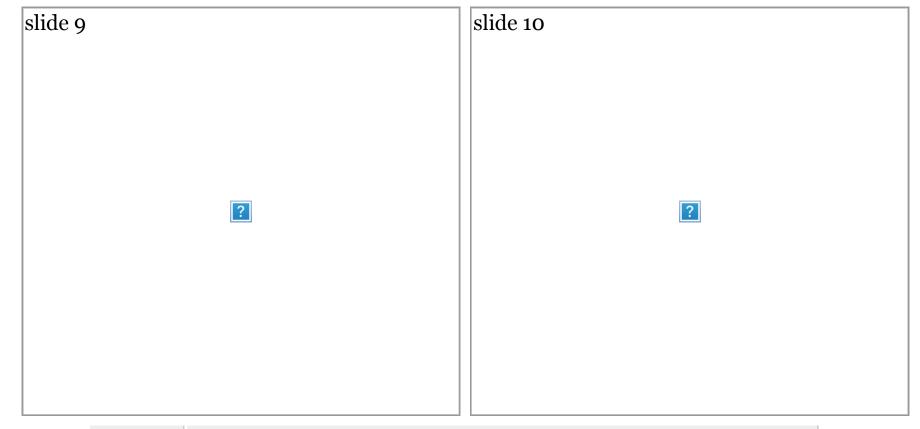
- » FAT (File Alocation Table) sistemul de fisiere creat initial pentru MS_DOS, si folosit astazi de pe carduri de memorie (din aparatele foto), si pe alte instrumente portabile.
- » NTFS (New Technology File System) sistemul de fisiere principal folosit de sistemele Windows actuale (2000, XP, Vista, 7).

Un disc logic (discheta, partitie de HDD sau ramdrive) este impartit in 4 zone:

- » zona de boot
- » tabela de alocare a fisierelor
- » directorul radacina
- » zona celorlalte fisiere



Primul sector al partitiei sau discului care contine sistemul se numeste sectorul de boot. Acesta contine urmatoarele informatii:



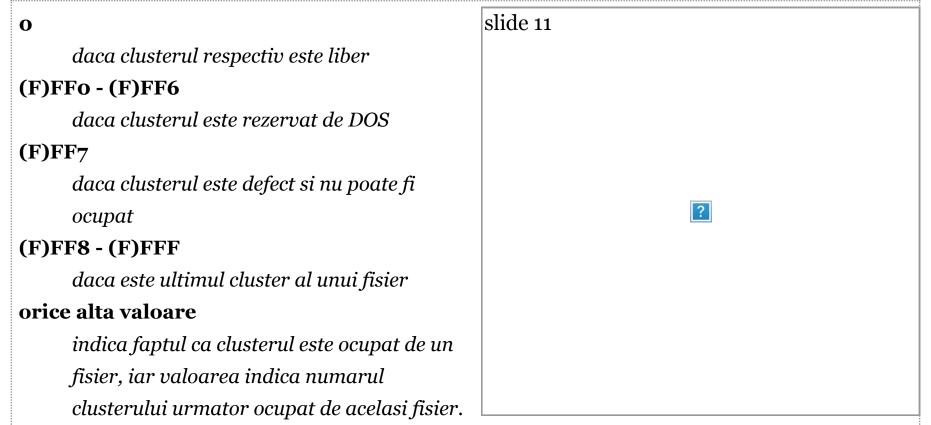
Offset	Continut	
+ooh	JMP <i>adresa</i> . Salt la rutina de incarcare a sistemului de operare	
+03h	Numele producatorului si versiunii	
+oBh	Numarul de octeti pe sector	
+oDh	Numarul de sectoare pe cluster	
+oEh	Numarul de sectoare rezervate (inaintea FAT)	Tabela BPB
+10h	Numarul de FAT-uri	DIOC
+11h	Numarul maxim de intrari in directorul radacina	BIOS Parameter Bloc
+13h	Numarul total de sectoare	
+15h	Media descriptor	
+16h	Numarul de sectoare dintr-un FAT	
+18h	Numarul de sectoare pe pista	
+1Ah	Numarul de capete de citire/scriere	
+1Ch	Numarul de sectoare ascunse	
+1Eh	Rutina de boot	

Tabela de alocare a fisierelor (File Allocation Table - FAT)

Tabela de alocare a fisierelor (File Allocation Table - FAT) contine informatii de alocare a spatiului pe disc pentru fiecare fisier. Ea contine atatea intrari cati clusteri exista pe disc. Fiecare locatie din FAT are 12 biti la dischete, 16 biti la partitiile MS-DOS obisnuite (FAT16) si 32 biti la partitiile FAT32 recunoscute de catre Windows 95 OSR2 si Windows 98.

Tabela FAT este incarcata in memorie si rescrisa pe disc la fiecare modificare a ei.

Fiecare intrare in FAT poate avea una dintre urmatoarele valori:



Deci, clusterii ocupati de catre fisier sunt indicati in FAT cu ajutorul unei liste simplu inlantuite.

slide 12

?

Pentru a intelege mecanismul FAT, sa luam un exemplu simplu in care se presupune ca avem o discheta cu 355 de clusteri si doua fisiere care ocupa A.exe - 121 de clusteri, iar B.txt - 25 clusteri. Este posibil urmatorul scenariu:

» B.txt ocupa in zona cuntigua clusterii de la 54 la 78

» A.exe ocupa 3 zone contigue 296-355, 24-53, 79-109.

DOS retine intotdeauna ultimul cluster care nu e ocupat, iar alocarea se face circular.

Clusterul eliberat prin stergerea unui fisier

ramane liber maximum de timp posibil, iar fisierele sterse pot fi refacute. In descriptorul de fisier este trecut primul cluster liber, precum si lungimea fisierului. Daca primul cluster e liber, e posibila refacerea fisierului prin realocarea unui numa de clusteri care sa acopere lungimea fisierului.

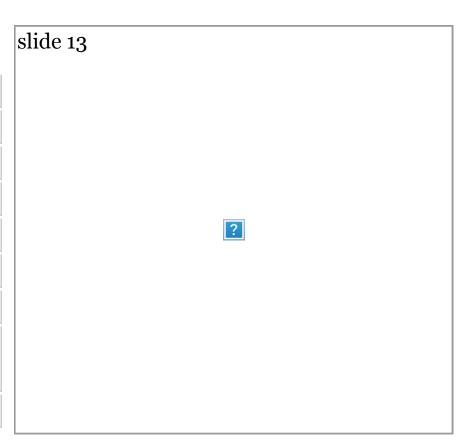
In exemplul nostru, daca fisirul B.txt a fost sters, el se mai poate recupera atata timp cat clusterii de la 54 la 78 raman modificati. Pentru A.exe, insa, daca B.txt este si el sters, refarecerea se va face eronat!!

Structura directorilor

Directoarele sunt memorate ca structuri speciale, ca tabele in care fiecare intrare reprezinta un fisier. De fapt, un director este memorat ca un fisier obisnuit, dar care contine informatii despre alte fisiere. Exista un director radacina, memorat dupa tabela de alocare a fisierelor (FAT), care are o dimensiune limitata.

Structura unei intrari in director este:

Offset	Continut
+ooh	Numele fisierului
+08h	Extensia numelui de fisier
+oBh	Atribute
+oCh	10 octeti rezervati
+16H	Ora ultimei modificari a fisierului
+18h	Data ultimei modificari a fisierului
+1Ah	Numarul primului cluster ocupat de fisier
+1Ch	Dimensiunea fisierului (4 octeti)

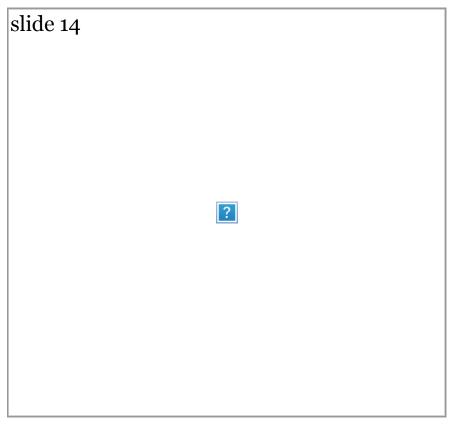


Sistemul de fisiere NTFS/Windows

Ofera o combinatie de performanta, incredere si compatibilitate care nu e regasita la sistemul de fisiere FAT.

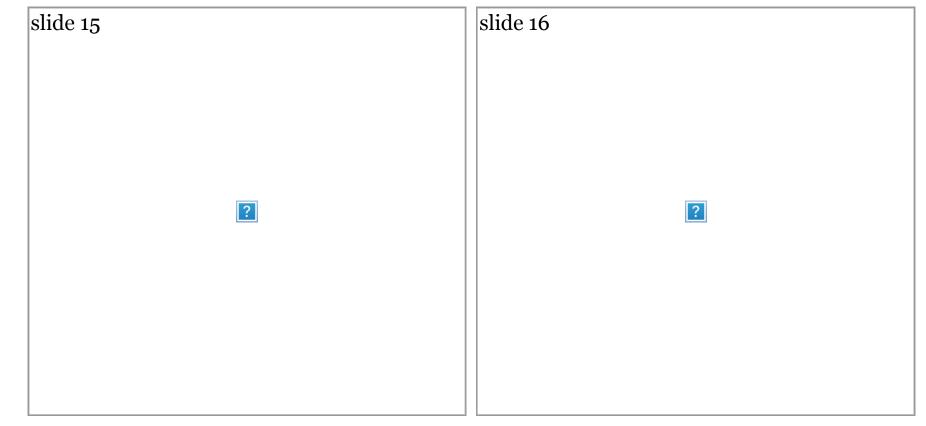
Structura interna a discului NTFS

Prin formatarea unui disc folosind acest sistem de fisiere obtimen cateva fisiere sistem alaturide un fisier special numit **Master File Table** (MFT). Acesta din urma contine informatii despre toate fisierele si directoarele din volumul respectiv.



- » Zona de incarcare (Partition Boot Sector) incepe la sectorul o si poate avea maxim 16 sectoare lungime.
- » Fisierul MFT (Master File Table) primul fisier de pe volum
- » Fisiere sistem
- » Fisiere obisnuite

Structura Master File Table

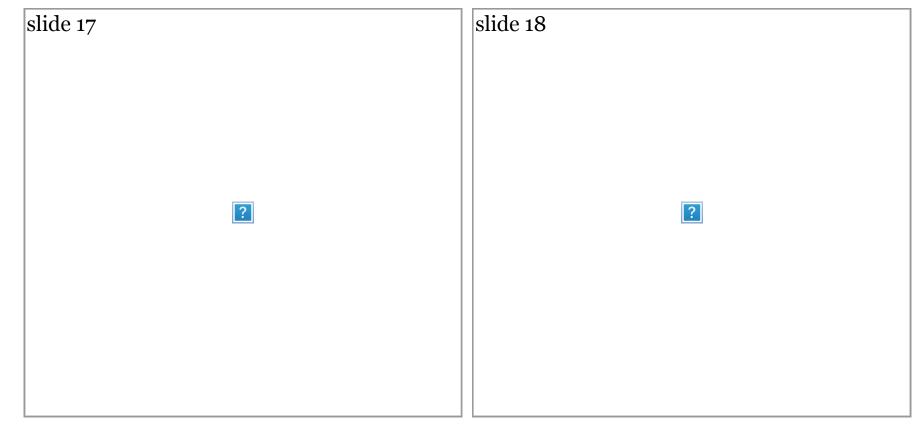


Fiecare fisier dintr-un volum NTFS este reprezentat printr-o intrare in fisierul special MFT.

- » Prima intrare descrie chiar tabela MFT.
- » A doua intrare este o copie de siguranta a tabelei MFT.
- » A treia intrare e reprezentata de fisirul de log (un fel de jurnal intern) folosit de sistemul de recuperare

>>

- » Implicit se aloca un anumit spetiu pentru fiecare fisier de pe disc.
- » Atributele dintr-un fisier sunt scrise in spatiu MFT.
- » Fisierele si directoarele < 1500b sunt incluse in totatlitate in intrari ale MFT.
- » Fisierele si directoarele > 1500b au intrari care puncteaza spre clusteri externi.



Atributele unui fisier NTFS

» numele fisierului

- » informatii legate de securitate
- » datele in sine sunt toate atribute ale fisierului