

1	PEVNÝ DISK	1
1.1	CHARAKTERISTIKY PEVNÝCH DISKOV PODĽA [1]	1
1.2	ČINNOSŤ PEVNÉHO DISKU	2
2	SÚBOROVÉ SYSTÉMY	5
2.1	ŠTRUKTÚRA SÚBOROVÉHO SYSTÉMU FAT	5
	Chyby súborových systémov rady FAT	7
2.2	SÚBOROVÝ SYSTÉM WINDOWS NT (NTFS)	7
2.3	SÚBOROVÝ SYSTÉM HPFS (HIGH PERFORMANCE FILE SYSTEM)	8
2.4	SÚBOROVÉ SYSTÉMY PODPOROVANÉ OS LINUX	8
3	POUŽITÁ LITERATÚRA	8
4	REGISTER	8

1 Pevný disk

§ je pamäťové médium pre ukladanie väčších objemov údajov. Vychádza z koncepcie magnetickej diskovej pamäte [2].

Magnetické záznamové médium je zariadenie určené na ukladanie údajov. Základnou časťou magnetického záznamového média je veľmi tenká vrstva magneticky citlivého materiálu nanosená na pevnom alebo pružnom nosiči. Podľa typu nosiča rozdeľujeme magnetické médiá na pásky, pružné disky a pevné disky [2].

§ je utesnenou jednotkou, nachádzajúcou sa v PC a používanou na neprechodné ukladanie údajov. *Neprechodné* či trvalé ukladanie údajov znamená, že údaje ostanú na disku zachované aj po vypnutí napájania počítača [1].

§ obsahuje pevné platne diskového tvaru, ktoré sú väčšinou vyrobené z hliníka alebo skla. Na rozdiel od diskiet sa tieto platne nemôžu ohýbať – preto termín pevný disk [1].

1.1 Charakteristiky pevných diskov podľa [1]

§ *kapacita* (pozor, častou príčinou nestability systému je nedostatok voľného miesta na pevnom disku)

Pri kúpe pevného disku je dôležité overiť si, akú kapacitu uvádza v dokumentácii výrobca. Pri väčšine pevných diskov je totiž rozdiel medzi nenaformátovanou a formátovanou kapacitou pevného disku.

§ *výkon*

§ prenosová rýchlosť – rýchlosť, akou je disk s radičom schopný odovzdávať údaje do systému, môžeme ju vypočítať zo vzťahu:

Maximálna prenosová rýchlosť (MB/s) = Počet sektorov v stope x 512 bytov x otáčky za min / 60 sekúnd / 1000000 bytov

§ priemerná doba vyhľadávania (v milisekundách) –priemerná doba, ktorú disk potrebuje k presunu hláv z jedného cylindra na druhý, náhodne vybraný cylinder.

§ latencia (v milisekundách) – priemerná doba, ktorá je potrebná na to, aby sa hlavy dostali nad požadovaný sektor potom, ako sa nastavili na správnu stopu.

§ *spoľahlivosť*

§ stredná doba medzi poruchami (Mean Time Between Failures – MTBF) – ide o teoretické údaje, nie je to výsledok nameraných a štatisticky spracovaných údajov (napr. ak sa uvádza hodnota MTBF 500 000, potom môžete očakávať jednu poruchu za hodinu na jednom z 500 000 diskov, bežiacich súčasne (t.j. dokopy 500 000 hodín).

§ technológia S.M.A.R.T. (Self Monitoring Analysis and Reporting Technology) – ide o priemyslový štandard, umožňujúci predpovedanie porúch pevných diskov (predvídateľných chýb – konkrétne parametre sú firmami utajované). Ak S.M.A.R.T zistí, že nejaká chyba je veľmi pravdepodobná, vytvorí stavové hlásenie, ktoré poskytne systémovému BIOSu. BIOS alebo ovládač sú schopné používateľa upozorniť na blížiacu sa zavadu.

§ *cena*

1.2 Činnosť pevného disku

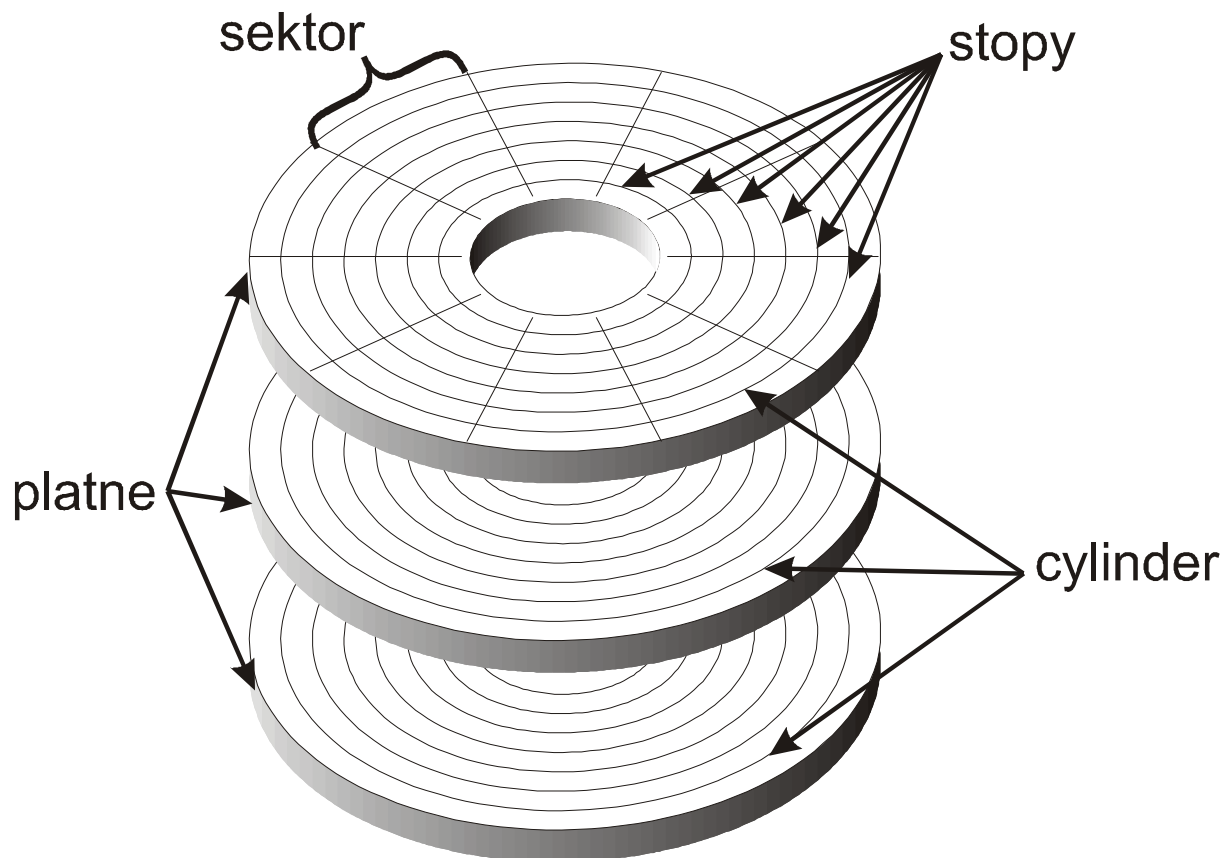


Vnútro pevného disku (hlavy a platne pevného disku)



Detailný pohľad na ramená disku s čítacími a zapisovacími hlavami.

Hlavy sa pohybujú spoločne; nemôžu sa pohybovať nezávisle na sebe, pretože spoločný záves je pevný a taký pohyb neumožní [1].



Platne, stopy, cylindre a sektory pevného disku

Stopa (track) je pás na záznamovom médiu, z ktorého sa pomocou čítacej hlavy čítajú údaje a pomocou zapisovacej hlavy údaje ukladajú. Na diskových médiách má podobu kružnice a vyskytuje sa na disku v mnohých sústredných kružniciach [2].

Sektor je najmenšia fyzická záznamová jednotka na diskovom údajovom médiu. Stopa je rozdelená na sektory. Na danom type disku majú sektory pevnú veľkosť, veľmi často je to 512 bytov [2].

Podľa [1] je toto tvrdenie technicky nesprávne. Každý sektor umožňuje uložiť 512 bajtov údajov, ale údajová oblasť je iba časťou sektora. Vo väčšine prípadov každý sektor na disku má veľkosť 571 bytov, z čoho iba uvedených 512 bytov je možné využiť pre používateľské údaje.

Cylindre sú vytvárané zhodne umiestnenými stopami na oboch stranách všetkých platiní.

Cluster (alokačná jednotka) je podľa [1] zoskupenie jedného či viacerých sektorov pevného disku, tvoriace základnú jednotku pre ukladanie údajov. Veľkosť clusteru je určená operačným systémom počas formátovania disku. Použitie väčších clusterov zvyčajne vedie k zvýšeniu výkonu; nevýhodou býva väčšia strata diskového priestoru. Označuje sa tiež ako alokačná jednotka.

Podľa [1] je **oddiel (partícia)** časťou pevného disku, vyhradenou pre určitý operačný systém. Na pevnom disku môžu byť až štyri oddiely a v každom z nich môže byť inštalovaný iný OS. Každý oddiel je možné rozdeliť na niekoľko logických jednotiek.

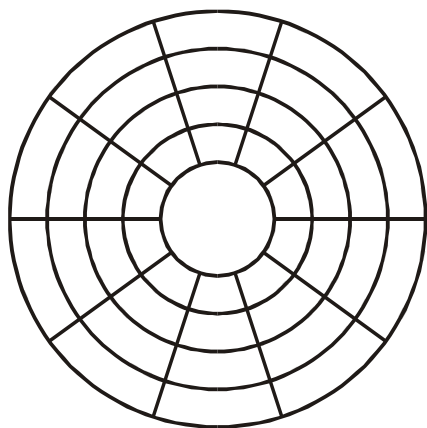
Podľa [1] je **logická jednotka** (zväzok) časťou pevného disku, označená jedným písmenom jednotky.

Formátovanie pevného disku

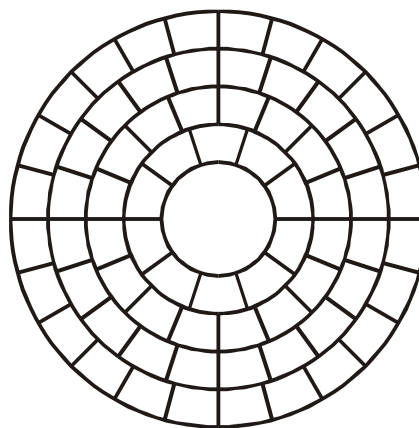
Pri formátovaní pevného disku postupujeme v tomto poradí:

1. *Fyzické*, alebo nízkoúrovňové (low-level) formátovanie, počas ktorého sú stopy na disku rozdelené na sektory

V prípade pevného disku toto formátovanie vyžaduje použitie špeciálneho pomocného programu, ktorý je zvyčajne dodávaný výrobcom disku [1].



Štandardné nízkoúrovňové formátovanie, pri ktorom je v každej stope vytvorený rovnaký počet sektorov [1].



Nízkoúrovňové formátovanie so zónovým záznamom, pri ktorom počet sektorov v stope rastie v smere od stredu disku [1].

2. Delenie pevného disku na oddiely (partitioning).

Podľa [1] je delenie pevného disku na oddiely (partition) nutné, pretože pevný disk je navrhnutý tak, aby naň bolo možné inštalovať viacero operačných systémov. Druhým dôvodom pre rozdelenie disku môže byť snaha o vytvorenie viacerých zväzkov či logických diskov, využívaných jediným operačným systémom. Zväzok alebo *logický disk* je potom ktoroukoľvek časťou disku, ktorej operačný systém pridelí zvláštne písmeno disku. Na pevnom disku musí byť vytvorený aspoň jeden oddiel, maximálne štyri. Pre počet diskových oddielov platí, že by mal byť čo najmenší.

3. Logické, alebo vysokoúrovňové (high-level) formátovanie

V skutočnosti nejde o formátovanie, ale o vytvorenie tabuľky s obsahom disku.

V rámci tohto formátovania zapisuje OS na disk štruktúry, potrebné pre správu súborov a údajov. Na každom logickom disku sa nachádza spúšťačiaci sektor, dve kópie FAT a koreňový adresár.

2 Súborové systémy

Súborový systém vytvára hierarchickú štruktúru zväzkov a zložiek, do ktorých sú ukladané jednotlivé súbory. Súčasne súborový systém usporiada dáta tak, aby ich bol schopný vyhľadať na ktorejkoľvek časti disku. Súborový systém je zvyčajne integrovanou súčasťou operačného systému, pričom mnohé najnovšie operačné systémy podporujú niekoľko rôznych súborových systémov.

2.1 Štruktúra súborového systému FAT

File Allocation Table (FAT, alokačná tabuľka súborov) je podľa [2] špeciálna oblasť na sformátovanom údajovom médiu, obsahuje informácie o uložených súboroch a jeho adresárovej štruktúre. FAT popisuje aj kompletný popis rozloženia súborov na médiu. Alokačná tabuľka nie je voľne prístupná používateľovi a upravuje sa automaticky pri manipuláciách so súbormi a adresármi na disku. Z dôvodov bezpečnosti sú na väčšine médií vytvárané a udržiavané dva rovnaké kópie tej istej tabuľky.

Jednotlivé varianty FAT sa líšia najmä počtom čísiel, ktoré je možné použiť k vyjadreniu čísla clusteru v alokačnej tabuľke.

§ FAT12 – pri logických jednotkách s kapacitou do 16 MB (diskety)

§ FAT16 – pri logických jednotkách s kapacitou od 16 MB do 2 GB (OS Windows NT/2000/XP umožňujú použiť tento variant pre logické jednotky až do 4 GB)

Obmedzenia FAT16:

§ v OS MS-DOS je možné použiť maximálne 11 znakov pre mená súborov (8 písmen pre názov a 3 písmena pre príponu súboru) (v ostatných OS 255 znakov),

Pre OS Windows 95 bol vyvinutý súborový systém VFAT, podporujúci názvy súborov o dĺžke až 255 znakov (vrátane dĺžky cesty). Okrem toho názvy súborov vo VFAT môžu obsahovať medzery a ďalšie pred tým zakázané znaky (+,;=[]). Aby bola zachovaná kompatibilita so 16bitovými aplikáciami, každému súboru sú priradené dva názvy (skutočný dlhý a skrátenej alias).

§ maximálna veľkosť diskového oddielu sú 2 GB,

§ programom FDISK môžeme vytvoriť na pevnom disku iba dva fyzické oddiely (jeden primárny a jeden rozšírený, ktorý môžeme ďalej rozdeliť až na 25 logických zväzkov; programom Partition Magic môžeme vytvoriť štyri primárne alebo tri primárne a jeden rozšírený oddiel [1].

§ FAT32 – pri logických jednotkách s kapacitou od 512 MB až 2 TB.

Podľa [1] OS vytvára na médiu nasledujúce štruktúry a oblasti:

1. hlavný spúšťací záznam a spúšťací záznam rozšíreného oddielu
2. spúšťací záznam logickej jednotky
3. koreňový priečinok
4. alokačná tabuľka súborov
5. clustery (údajová oblasť, do nej sú ukladané vlastné údaje)
6. diagnostické cylindre pre čítanie a zápis (na diskete nie je)

Na diskete chýba hlavný spúšťací záznam a diagnostické cylindre. Hlavný spúšťací záznam je na pevnom disku jeden, ale každý oddiel a logická jednotka majú svoj spúšťací záznam, svoj koreňový priečinok, svoju alokačnú tabuľku súborov a svoje clustery. Všetky tieto štruktúry sú na disku vytvorené programom FDISK.

Podľa [1] je **hlavný spúšťací záznam (MBR)** uložený v prvom sektore celého disku (cylinder 0, hlava 0, sektor 1) a je tvorený:

§ hlavnou tabuľkou rozdelenia disku (Master Partition Table), ktorá obsahuje zoznam všetkých oddielov a informácie o umiestnení spúšťacích záznamov jednotlivých oddielov; táto tabuľka je veľmi malá a môže obsahovať maximálne štyri záznamy. Každý oddiel je možné rozdeliť na niekoľko logických jednotiek.

Keďže hlavná tabuľka rozdelenia disku môže obsahovať len štyri záznamy, riešením je vytváranie **primárnych a rozšírených oddielov**. Primárny oddiel by mal byť prvým oddielom pevného disku a je mu priradené jedno jediné písmeno disku: každý rozšírený oddiel môže obsahovať niekoľko logických jednotiek, t. j. jedinému rozšírenému oddielu môže byť priradených niekoľko rôznych písmen jednotiek.

Logické jednotky nemôžu byť spúšťacími (nie sú totiž zaznamenané v hlavnej tabuľke rozdelenia disku).

V jednom rozšírenom oddieli je možné vytvoriť až 23 logických jednotiek.

V hlavnej tabuľke rozdelenia disku môžu byť tiež uvedené ďalšie diskové oddiely, používajúce iný súborový systém (NTFS, HPFS, ext3). Ak však používate OS Windows 9x/Me, potrebujete špeciálny program, tzv. boot manager, ktorý vám umožní výber OS.

§ hlavným spúšťacím kódom, ide o malý program vykonávaným BIOSom systému; jeho hlavným cieľom je odovzdať riadenie systému tomu oddielu, ktorý je v tabuľke označený ako aktívny (t. j. ten oddiel, z ktorého má byť spustený OS).

Spúšťací záznam oddielu (VBR) sa podľa [1] nachádza v prvom sektore ktorejkoľvek časti disku, označenej ako oddiel či logická jednotka. Vytvára sa príkazom FORMAT. Skladá sa z dvoch častí:

- § bloku parametrov diskov (veľkosť, počet sektorov, veľkosť clusterov a názov logickej jednotky),

- § spúšťačieho kódu logickej jednotky (program, ktorý začne proces spustenia OS, napr. pri Windows 9x/Me je to súbor IO.SYS).

Koreňový priečink je podľa [1] jednoduchá databáza, obsahujúca informácie o súboroch, uložených v oddieli so súborovým systémom FAT. Vytvára sa príkazom FORMAT. Každý záznam tejto databázy má dĺžku 32 bytov. V priečinku sú uložené všetky informácie, ktoré OS o danom súbore vie:

- § názov súboru a jeho príponu
- § byte s atribútmi súboru
- § dátum a čas poslednej zmeny
- § veľkosť súboru
- § odkaz na začiatočný cluster

Počet záznamov je obmedzený, napr. pre pevný disk je to 512 záznamov v koreňovom priečinku.

Podľa [1] má údajová časť oddielu pre každý cluster jeden záznam v tabuľke **FAT**. Základnou jednotkou pre ukladanie údajov je cluster. Aby FAT nemusela popisovať každý sektor oddielu, alokuje sa priestor na disku po určitých skupinách sektorov, nazývaných clustery alebo alokačné jednotky. Najmenším priestorom, ktorý môže byť obsadený daným súborom, je jeden cluster. FAT si môžeme predstaviť ako veľkú tabuľku, v ktorej každá bunka zodpovedá jednému clusteru. Hodnota bunky potom určuje, či je daný cluster použitý nejakým súborom a ak áno, potom tiež určuje, v ktorom ďalšom clusteri sa nachádza pokračovanie tohto súboru.

Pri **FAT32** sa používa viac číslíc na vyjadrenie čísla clusteru. FAT32 sa stala súčasťou druhej verzie Windows 95 (Windows 95 OSR 2), je štandardom pre OS Windows 98/Me a Windows XP/2000. Číslo clusteru môže byť vyjadrené 32bitovým číslom. Vďaka tomu maximálny počet clusterov v jednom oddiele vzrastá z 65 536 (2^{16}) na 268 435 456 (2^{28} , nie 2^{32} , pretože 4 bity majú iné použitie). Maximálna veľkosť jedného súboru môže byť 4 GB. OS radu Windows 9x/Me umožňujú prácu s oddielmi s veľkosťou až 128 GB, kým Windows 2000/XP sú schopné naformátovať oddiely s veľkosťou najviac 32 GB (môžu však čítať údaje z väčších oddielov). Vo FAT32 nie je obmedzený počet záznamov v koreňovom priečinku. Nevýhodou je nekompatibilita FAT32 so staršími verziami OS.

Chyby súborových systémov rady FAT

- § stratené clustre
- § prekrížené súbory
- § neplatné súbory alebo priečinky
- § chyby tabuľky FAT

2.2 Súborový systém Windows NT (NTFS)

Podľa [1] ho používajú OS Windows NT/2000/XP. Meno súboru môže byť dlhé maximálne 256 znakov a maximálna veľkosť diskového oddielu je obmedzená na 16 exabytov. Súčasťou súborového systému NTFS sú rozšírené atribúty súborov a ich zabezpečenie, neexistujúce v systémoch FAT a FAT32. Podporuje väčšie súbory a oddiely, ponúka vyšší výkon, stabilitu a bezpečnosť, ale nie je spätne kompatibilný.

Systémové súbory súborového systému NTFS:

- § *hlavná tabuľka súborov* (MFT) – obsahuje záznam pre každý súbor
- § *druhá kópia MFT*
- § *súbor so zoznamom chybných clusterov*
- § *raster alokácie clusterov* – ukazuje využitie jednotlivých clusterov
- § *spúšťač súbor* – ak ide o aktívny disk, obsahuje spúšťač kód

- § *tabuľka definície atribútov* – obsahuje definíciu všetkých systémových a používateľsky definovaných atribútov, použitých na logickej jednotke
- § *súbor protokolov* – zaznamenáva jednotlivé operácie so súbormi (využíva sa pri obnove údajov)
- § *tabuľka diskových kvót* – tabuľka v ktorej je uvedená kvóta diskového priestoru každého používateľa (NTFS 5)
- § *tabuľka pre prevod malých znakov na veľké*
- § *zväzok* – obsahuje základné informácie o logickej jednotke

Poznámka: 1 exabyte = 2^{60} bytov = 1024 petabajtov. Údajová kapacita zatiaľ jednotlivým pamäťovými médiami nedosiahnuteľná, nič menej sa s ňou už občas stretneme [1].

2.3 Súborový systém HPFS (High Performance File System)

Používaný len v OS/2 alebo Windows NT 3.51 a starších. Mená súborov môžu byť dlhé až 256 znakov a maximálna veľkosť diskového oddielu je 8 GB.

2.4 Súborové systémy podporované OS Linux

Najdôležitejšie:

- § minix – najstarší, považovaný za najspoľahlivejší
- § xia – modifikácia minix, nie je veľmi obľúbený, je spoľahlivý
- § ext2 – najpopulárnejší, spätne kompatibilný
- § ext – staršia verzia ext2, nebol spätne kompatibilný
- § ext2fs – v súčasnosti najobľúbenejší

(ďalšie: msdos, umsdos, iso9660 (štandardný súborový systém diskov CD-ROM), nfs (sieťový súborový systém, ktorý umožňuje zdieľanie súborových systémov), hpfs, sysv (súborové systémy OS SystemV/386, Coherent a Xenix)).

3 Použitá literatúra



[1] MUELLER, S.: *Osobní počítač Hardware, Upgrade, Opravy*. 1. vyd. 2003. ISBN 80-7226-796-5

[2] HLAVENKA, J.: *Výkladový slovník*. 3. vyd. 1997. ISBN 80-7226-023-5

[3] Kolektív autorov: *Linux Dokumentačný projekt*. 2. vyd. 2001. ISBN 80-7226-503-2

4 Register

C

Cluster · 3
Cylindre · 2

D

Delenie pevného disku · 3

E

ext2 · 6

F

FAT · 4
Formátovanie · 3

H

Hlavy · 2

K

kapacita · 1

L

latencia · 2
logická jednotka · 3

M

Magnetické záznamové médium · 1

N

NTFS · 6

O

oddiel · 3

P

Pevný disk · 1
prenosová rýchlosť · 1
priemerná doba vyhľadávania · 2

S

Sektor · 2
Stopa · 2
stredná doba medzi poruchami · 2