

Logická struktura pevného disku

- prostor je nutná nějakým způsobem organizovat, jelikož je nutné data při čtení rychle vyhledávat
- logická struktura se fyzicky skládá:
 1. z několika tabulek, kde jsou zapsány příslušné informace
 2. z jedné či více oblastí pro ukládání dat
- strukturu vytváříme pomocí specializovaných programů:
 1. při instalaci operačního systému programem fdisk či diskpart
 2. pomocí externího programu např. PartitionMagic, EASEUS Partition Master (fw), ...
- po rozdělení disku na příslušné oblasti musíme tyto oblasti tzv. Naformátovat tj. jsou zapsány informace o velikosti disku, použitém systému souborů, dojde k přiřazení sektorů do clusterů...

Základní „tabulka“

- nazývá se MBR nebo-li Master Boot Record
- fyzicky je uložena na pevném disku v nulté stopě na nultém sektoru
- můžeme ji rozdělit na dvě základní části:
 1. zaváděcí záznam
 - je to krátký program, který je nainstalován BIOSem počítače
 - načte tabulku oblastí a vybere tu část (oblast aktivní) odkud se bude načítat operační systém
 2. partition table – tabulka oblastí
 - dělí pevný disk na několik oblastí
 - v každé oblasti může být rozdílný OS
 - fyzicky v počítači může být jen jeden disk, ale díky rozdělení na několik oblastí se jeden pevný disk může tvářit jako více disků
- při jeho poškození je zničena celá logická struktura disku
- proto existuje celá řada počítačových virů, která se snaží MBR poškodit, ale je možná ochrana:
 1. v setupu BIOSu zapnout volbu VIRUS PROTECTION – kdy je uživatel musí povolit každý zápis do MBR
 2. v antivirovém programu je možné MBR zálohovat či ho kontrolovat
- existuje celá řada programů na obnovu logické struktury disku

GUID Partition Table

- nahrazuje (MBR neumožňuje disk větší než 2 TiB)
- je součástí standardu UEFI (nástupce BIOSu)
- rozdíly oproti MBR
 - o opouští dělení disku na cylindry, hlavy a sektory, pracuje pouze s tzv. **LBA** (logický blok dat)
 - o umožňuje vytvořit více oddílů - MS implementuje 128, z toho 4 jsou vyhrazené, tedy 124 uživatelsky dostupných
 - o záložní kopii ukládá na konci disku

Oblast pro operační systém Windows (DOS)

- stejná struktura je využívána již od OS DOS proto se také označuje oblast DOS
- lze ji rozdělit na několik částí (oblastí):
 1. Primární (primary)
 - zde jsou zejména uloženy soubory s OS
 - OS se bude načítat z té které je nastavena jako aktivní
 - další primární část je v samostatné oblasti DOS
 2. Rozšířená (extended)

- část pro další data
- může být dělena dalších částí, ale nemusí být vůbec definována
- každá z částí musí být pojmenována tj. v OS písmeno disku
- stejně jako pevný disk má svůj MBR tak oblast DOS má DBR (Dos Boot Record)
- DBR se dělí stejně jako MBR na dvě části
 1. krátký program který se stará o nastartování OS – nachází se pouze u primární části
 2. BPB – Bios Parametr Block – zde jsou uloženy informace o základních parametrech disku např. počet sektorů..

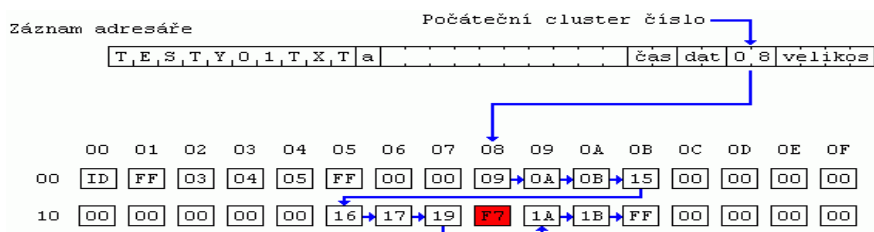
Základní systémy souborů pro oblast DOS

Systém FAT – File Allocation Table

- fyzicky se opět jedná o tabulku, která určuje způsob ukládání dat na disk
- je umístěna hned na začátku každé oblasti
- existuje vždy ve dvou exemplářích, pro každou oblast FAT1 a FAT2
- FAT2 je záložní kopií FAT1
- v tabulce jsou informace o:
 1. adresářové struktuře tzn. jaký adresář je podadresářem jakého adresáře či jaký soubor patří do jakého adresáře (adresář může obsahovat až 512 podadresářů)
 2. informace o tom na jakém clusteru soubor začíná
 3. informace o atributech souborů
 - A – archivní
 - S – systémový
 - R - pouze pro čtení
 - H – skrytý
 - D – jde o adresář
 4. informace o datu a času změny
- pro systém Windows byla upravena a je zpětně kompatibilní a značí se VFAT a jsou zde tyto rozdíly:
 - podpora dlouhých názvů souborů, ale omezuje počet podadresářů
 - je uchováván datum a čas vytvoření a otevření souboru

Princip tabulky FAT

spočívá v tom, že každému políčku v tabulce FAT odpovídá jeden datový cluster. Máme-li soubor název pokus.txt, v kořenovém adresáři je zapsáno, že začíná na 50 clusteru a do jednoho clusteru se nevejde. Tak na konci 50 clusteru je uloženo číslo následujícího clusteru. Konec souboru je značen FFFF.



Typy FAT

- dělíme je podle toho kolik lze použít bitů pro přidělení adresy (číslo) clusteru tzn. čím více bitů tím můžeme adresovat více clusterů a tím můžeme ukládat na větší disk
- 1. FAT12 – používá 12 bitů pro adresování clusteru, dříve se používala na disketách
- 2. FAT16 - používá 16 bitů pro adresování clusteru, je tedy možné adresovat 2^{16} clusterů tj. 65536 clusterů, jelikož je velikost clusteru také omezena tak maximální kapacita log disku

byla 4GB

3. FAT32 - používá 32 bitů pro adresování clusteru, je tedy možné adresovat 2^{32} clusterů tj. přes 4 mld. tzn. maximální velikost zapisovaného souboru jsou 4 GB a velikost logického disku je omezena na 128 GB
4. exFAT – používá 64 bitů pro adresování clusteru, je tedy možné adresovat 2^{32} clusterů a velikost logického disku je 128EB (od roku 2007)
5. vFAT – úprava pro OS Windows viz. výše

Chyby tabulky FAT

- je poměrně dost náchylná k chybám

1. Fragmentace souborů:

- jeden soubor je rozkouskovaný po celém disku - je rozložen do více nesouvislých clusterů. To vede k velkému zpomalení disku a následně celého systému.
- Za předpokladu souvislých souborů bez fragmentace stejně časem k ní dochází, protože soubor uložený někde uprostřed bude smazán tzn. vznikne prázdné místo. Pokud bychom chtěli uložit na disk nový soubor, jsou hlavičky blízko tomuto místu a tak zapíše soubor na toto místo i v případě, že se na ono místo nevejde. Zbytek souboru je pak zapsán opět na nejbližší volné místo.
- Byly vyvinuty nástroje, které nesouvislé soubory seřadí a provedou tzv. defragmentaci disku tzn. srovnají soubory do souvislého místa.

2. Ztracené fragmenty souborů:

- nejčastější chyba tabulky FAT
- vzniká dojde-li při zápisu na pevný disk k chybě, konkrétně pak data jsou zapsána v clustrech i ve FAT tabulce, ale v kořenovém adresáři není jméno souboru.
- soubory, které se podaří obnovit za pomoci programu ScanDisk, jsou ve většině případů nepoužitelné.

3. Překřížené soubory:

- dvě nebo více položek tabulky FAT ukazuje na stejný cluster
- opravu provedeme tak, že daný soubor zkopírujeme na jiné umístění, avšak jeden z překřížených souborů nám po tomto kroku již nebude fungovat.

4. Neplatná položka:

- jedná se skoro o to samé jako u ztracených fragmentů souborů
- ztratí obsah celé složky, čili v ROOTu je uloženo číslo prvního clusteru a to se ztratí
- při nízké fragmentaci je celkem vysoká pravděpodobnost zachránění většího množství dat

Systém NTFS

- NTFS – New Technology File Systém.
- Vychází ze souborového systému vyvinutého pro Windows NT 4.0
- Vyvinut pro operační systém Windows XP a Windows 2000.
- Oproti souborovému systému FAT řadu výhod:
 - Obnovitelnost - Tato výhoda spočívá v užívání transakcí. Veškeré činnosti pevného disku, jako je zápis atd., jsou rozděleny na dílčí úkoly – transakce. Nepovede-li se jedna transakce, třeba před kopírováním vyhledání volného místa, neprovede se již žádný další krok.
 - Přemapování clusterů - Pokud se na pevném disku objeví vadný sektor, NTFS přemapuje cluster od nového clusteru a adresu vadného si uloží, aby věděl kam již se příště nemá zapisovat.
 - Komprese - komprimace svazků je za integrována do NTFS
 - Správa dat:
 - je možné pracovat se svazky do velikosti 2 TB
 - používá menší clustery než souborový systém FAT

- při vyhledávání byl minimalizován počet přístupů na pevný disk
- Oprávnění - možnost nastavit, jaký uživatel bude mít přístup na pevném disku k jakým položkám a co s nimi bude moci dělat.
- Diskové kvóty - pomocí nich lze každému uživateli přidělit jeho vlastní diskový prostor pro práci
- Přípojný body svazků - do systému lze připojit i další disk bez přidělení logického jména. Připojení do systému je pak zajištěno pomocí složky.
- Šifrování dat - data na pevném disku jsou šifrována pomocí veřejného klíče.
- Nevýhody:
 - může vznikat fragmentace
 - disk se souborovým systémem není přístupný z operačních systémů založených na FAT.

Princip činnosti NTFS

- velice podobný systému FAT - ukládá systém NTFS data do clusterů. NTFS
- velikost clusteru od 512B do 64kB (standardně 4 kB).
- Záznam o organizaci clusterů je uložen v několika metasouborech, přičemž nejdůležitější z nich je MFT.
 - MFT – Master file table, jedná se o základní soubor celé struktury.
 - podobná funkce jako alokační tabulka v systému souborů FAT
 - tvořen jednotlivými záznamy, které mají pevnou délku.
 - každý záznam je spojen s nějakým souborem na disku
 - záznam MFT obsahuje hlavičku a za ní následují atributy, které popisují vlastnosti souboru např. datum změny, datum vytvoření....
 - pevný disk dělí MFT na dvě části. První část asi 12% kapacity obsahuje MFT. Druhá část 88%, je určená pro vlastní soubory.
 - veškeré informace vypovídající o organizaci dat na pevném disku, se ukládají do speciálních souborů, které se nazývají metasoubory (prvních 16 souborů na disku)
 - Přibližně ve středu prostoru pro soubory se kvůli bezpečnosti nachází kopie prvních 16. záznamů MFT.
- V NTFS je adresář opět souborem, ve kterém se nacházejí odkazy na další adresáře a podadresáře. Odkaz je tvořen jménem souboru či podadresáře, jeho základními atributy a odkazem na prvek v MFT.
- Systém NTFS nevytváří fragmenty na pevném disku. Fragmenty lze v systému NTFS nalézt jen v případě, že se MFT nevejde do svého vymezeného prostoru, vkládá další záznamy na pevný disk do datové části.

Windows rozpoznávají 2 typy uspořádání pevných disků

- základní disky
 - Fyzický disk lze dělit na nezávislé primární oddíly. Do každého oddílu lze nahrát jiný operační systém.
- dynamické disky
 - jedná se o inovované základní disky, avšak ty jsou čitelné pouze od Windows 2000 či XP. Na těchto discích lze vytvářet jednoduché a rozložené svazky.
 - Jednoduchý svazek je v principu tvořen místem na jednom fyzickém disku. Na tomto disku se může nacházet jen jedna oblast nebo se také může skládat z více vzájemně propojených oblastí.
 - Rozložený svazek obsahuje diskový prostor z více disků. Logický disk představovaný jedním logickým jménem je ve skutečnosti rozprostřen přes více fyzických disků.