

## 30 Správa FS: logická struktura disku

### Obsah hodiny



Obsahem hodiny je popis fyzické a logické struktury disku.

### Cíl hodiny



Po této hodině budete schopni:

- popsat fyzickou strukturu disku
- popsat logickou strukturu disku a její vytvoření
- vysvětlit funkci MBR
- vysvětlit vnitřní vnější fragmentaci disku

### Klíčová slova

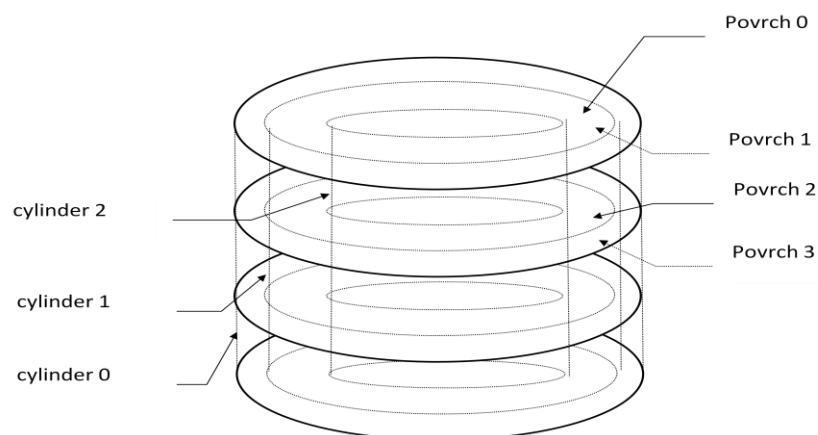


Stopa, Sektor, Cylindr, Alokační jednotka, Blok, Cluster, MBR, Partition, Diskový oddíl, Logický disk, Fragmentace disku, MBR, VBR.

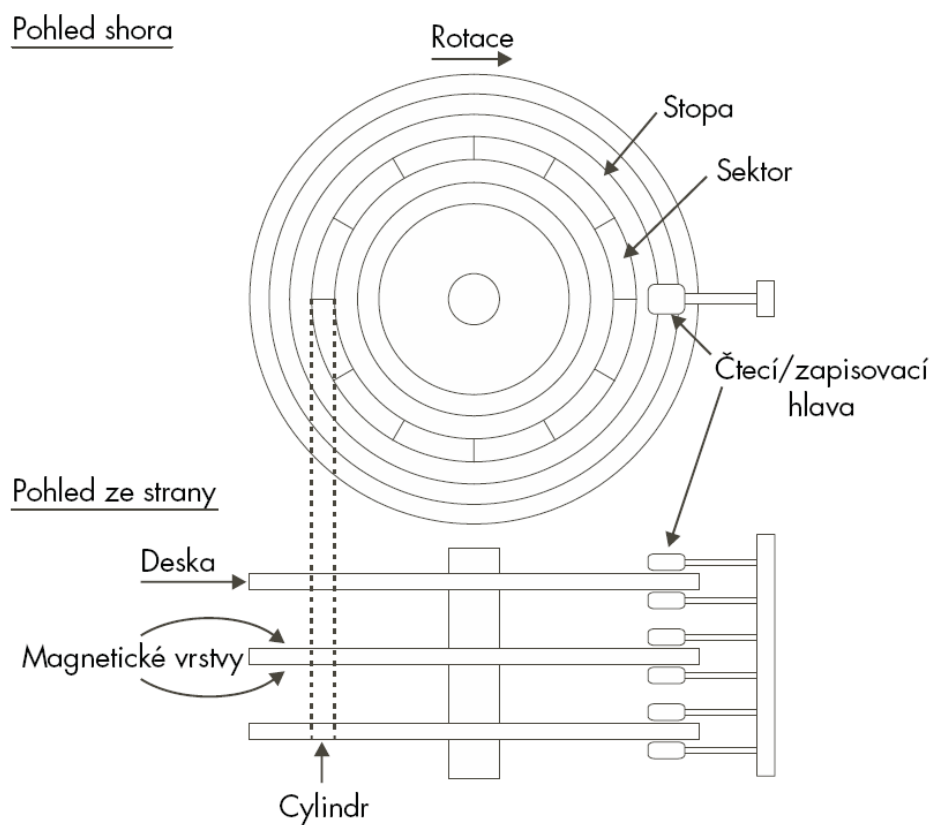
Než se začneme zabývat konkrétními souborovými systémy, je třeba se seznámit s kroky, které vedou k jeho vytvoření na disku. Je třeba mít představu, jak vypadá disk od výrobce a co vše je třeba udělat, než je možné se souborovým systémem, tedy soubory na disku pracovat.

### 30.1 Fyzická a logická struktura disku

Základem **fyzické struktury disku** je nízkourovňové formátování od výrobce disku. Výsledkem je rozdělení disku na stopy, sektory, cylindry.



**Obrázek 30-1: Fyzická struktura disku prostorově**



**Obrázek 30-2: Fyzická struktura disku**

Základní fyzickou - adresovatelnou jednotkou pevného disku je sektor. Je to elementární jednotka diskové kapacity o velikosti 512 bajtů.

Celá kapacita disku je tvořena množinou "lineárně" po sobě jdoucích sektorů (LBA - Logical Block Addressing), které jsou fyzicky organizovány trojrozměrně podle schématu plotna-stopy-sektor.

Sektory se dále spojují do alokačních bloků/clusterů, což jsou nejmenší přidělitelné logické jednotky, se kterými pracuje operační systém. Je-li např. alokační blok velký 32 KB, pak soubor dlouhý 5 B obsadí na disku celých 32 KB

- nejmenší alokační jednotkou v OS typu MS Windows je cluster
- nejmenší alokační jednotkou v OS Novell Netware a Linux je blok

Pro zjednodušení v dalším textu budeme používat pojem blok.

Velikost bloku (je dána počtem sektorů) lze nastavit, ale většinou si OS systém velikost bloků řídí sám.

Souborům mohou být přidělovány souvislé oblasti disku (soubor pak zabírá množinu sousedních bloků na disku) nebo nesouvislé oblasti disku. Pokud se soubor ukládá do nesouvislých oblastí, existují dvě základní metody přístupu k souborům:

- metoda zřetězení,
- metoda používající „mapu“ souborů.

*Přidělování nesouvislých oblastí disku metodou zřetězení* – Ukládaný soubor je rozdělen na části (fragmenty), které jsou zapsány na různá místa disku, kdy každá část konkrétního souboru zná adresu další části téhož souboru. Jde o jednoduchý a rychlý princip, jelikož stačí uchovávat pouze počáteční adresu.

*Přidělování nesouvislých oblastí s využitím mapy souboru* – I zde je soubor rozdělen na určitý počet částí. Ke každému souboru existuje mapovací tabulka souboru, v níž je zaznamenáno obsazení bloků na disku jednotlivými částmi souboru.

Podobně jako u paměti i na disku může při ukládání souborů na disk vznikat fragmentace.

**Vnitřní (interní) fragmentace** vzniká tehdy, když zůstávají nevyužity velké části alokačních bloků. Soubor nebo jeho část je uložena v bloku, který není plně využit. Čím je větší alokační blok, tím je větší vnitřní fragmentace, pokud máme na disku převážně malé soubory. Velké bloky jsou vhodné pro velké soubory.

**Vnější (externí) fragmentace** znamená, že jeden soubor je rozmístěn na mnoha místech pevného disku. Zpomaluje se rychlost čtení a zápisu. Čím je menší alokační blok, tím je větší externí fragmentace, ale zase jen pokud na disku převažují velké soubory.

Pro odstranění vnější fragmentace se provádí **defragmentace disku**. Při defragmentaci disku se přeorganizuje disk tak, aby volné bloky tvořily souvislý volný prostor.

## 30.2 Vytvoření logické struktury disku

Disk je potřeba zorganizovat tak, aby se na něm dala data rychle najít. Údaje o diskovém prostoru jsou uloženy do několika na sebe navazujících tabulek, které tvoří logickou strukturu disku.

**Logická struktura disku** vzniká rozdělením disku na oddíly (fdisk, diskpart, partition magic a další). Diskové oddíly (partition) slouží k rozdělení fyzického disku na logické oddíly, se kterými je možné nezávisle manipulovat. Umožňuje to naformátovat každý oddíl jiným souborovým systémem a nainstalovat tak do každého oddílu jiný OS.

V rámci **vysokoúrovňového formátování** (příkaz format) se dotváří logická struktura disku: vytvoří se struktura pro ukládání dat a souborů na disk, tak jak to potřebuje daný operační systém.

Základem logické struktury disku je **MBR (Master Boot Record)**. Nachází se na prvním sektoru (bootovací sektor), v případě pevných disků je to válec 0 hlava 0 stopa 0 sektor 1. Má velikost 512 B, obsahuje:

- zaváděcí záznam,
- tabulku rozdělení disku,
- speciální magické číslo AA55.

Struktura MBR je standardizována a není závislá na použitém operačním systému. Prvních 446 bytů je rezervováno pro kód startovacího programu. Následujících 64 bytů je určeno pro uložení tabulky diskových oddílů, která obsahuje informace o maximálně 4 oddílech. Bez této tabulky nemůže být na disku žádný souborový systém - disk je bez této tabulky nepoužitelný. Poslední 2 byty musí obsahovat speciální magické číslo (AA55). MBR, který na této pozici obsahuje jiné číslo, může být BIOSem, a některými operačními systémy, posouzen jako neplatný.

### **Zaváděcí záznam**

Zaváděcí záznam je program, který je spouštěn BIOSem při startu systému, načte tabulku oblastí a najde aktivní oblast a z té načte systém.

### **Tabulka oblastí**

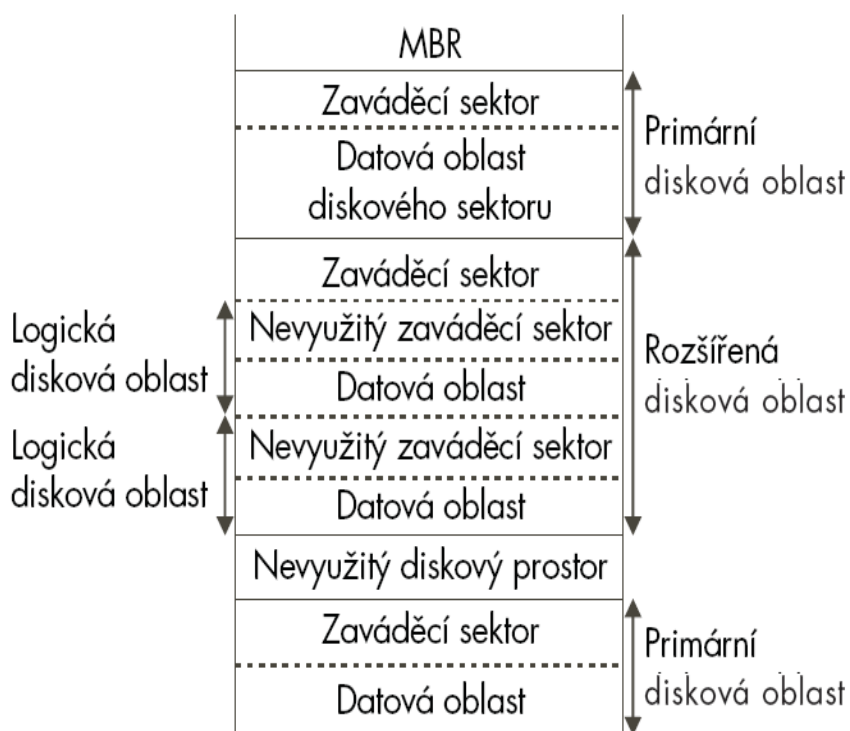
Tabulka oblastí popisuje rozdělení disku na oblasti (oddíly, partitions).

Pevný disk může být rozdělen na 4 primární oblasti nebo na 3 primární oblasti a jednu rozšířenou oblast.

MBR	Zaváděcí záznam
	Tabulka oblastí
1.disková oblast	zaváděcí sektor
	DATA
2.disková oblast	zaváděcí sektor
	DATA
3.disková oblast	zaváděcí sektor
	DATA
4.disková oblast	zaváděcí sektor
	DATA

**Obrázek 30-3: Rozdělení disku na 4 diskové oblasti**

Rozšířenou oblast (extended) lze dále rozdělit na další podoblasti – logické disky. Každá disková oblast, podoblast se pak chová jako samostatný disk. Na začátku každé logické oblasti/disku je zaváděcí sektor.



**Obrázek 30-4: Rozdělení rozšířené oblasti na logické disky**

Jeden disk tedy může být rozdělen na více logických oddílů (partitions) a pododdílů (logických disků) a na každém z nich může být samostatně organizovaný systém souborů. Jeden diskový oddíl může být vytvořen přes více fyzických disků a systém souborů pak může být vytvořen na tomto logickém oddílu.

Zaváděcí sektory (VBR) jsou uloženy na každém diskovém oddílu jako první. Jsou jako podobně jako MBR velké 512 bytů a slouží k uložení kódu pro spuštění OS uloženého na tomto oddílu. Zaváděcí sektor s platným zaváděcím kódem obsahuje na stejné pozici jako MBR (poslední 2 byty) shodné magické číslo (AA55).

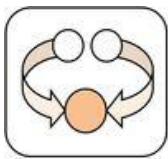
Informace o tom jaké logické disky máme k dispozici a jaký souborový systém je na nich vytvořen můžeme zjistit příkazem `fdisk`. (viz. příklad výpisu).

Z výpisu lze vyčíst, že pevný disk (v Linuxu označený jako `hda`) je rozdělen na tři primární partitions (oddíly, oblasti): `hda1`, `hda2`, `hda3` čtvrtý `hda4` je extended (rozšířený). Extended (`hda4`, bloky 409 – 790) je rozdělena na další dva logické disky: `hda5` (bloky: 409 – 744) a `hda6` (bloky: 745 – 790).

Příklad výpisu pořízený příkazem `fdisk`:

<i>Device</i>	<i>Boot Begin</i>	<i>Start</i>	<i>End</i>	<i>Blocks</i>	<i>Id</i>	<i>system</i>
<i>/dev/hda1</i>	1	1	24	10231 +	82	<i>Linux swap</i>
<i>/dev/hda2</i>	25	25	48	10260	83	<i>Linux native</i>
<i>/dev/hda3</i>	49	49	408	153900	83	<i>Linux native</i>
<b><i>/dev/hda4</i></b>	<b>409</b>	<b>409</b>	<b>790</b>	<b>163305</b>	<b>5</b>	<b><i>Extended</i></b>
<i>/dev/hda5</i>	409	409	744	143611+	83	<i>Linux native</i>
<i>/dev/hda6</i>	745	745	790	19636+	83	<i>Linux native</i>

## Shrnutí kapitoly



Fyzickou strukturu disku tvoří stopy, sektory, cylindry, toto rozdělení je na disku od výrobce.

Pro ukládání souborů na disk potřebuje OS vytvořit na disku strukturu logickou. Za tím účelem musíme disk rozdělit na oblasti a podoblasti (primární, extended, logické disky). K rozdělení disku na oblasti se používá příkaz fdisk nebo speciální nástroje, které umožňují rozdělit disk bez zničení dat.

Na začátku každé diskové oblasti, podoblasti disku je zaváděcí sektor (VBR). Zaváděcí sektory jsou velké 512 bytů, a slouží k uložení kódu pro spuštění operačního systému uloženého na tomto oddílu.

Hlavní zaváděcí sektor - MBR je umístěn na nulté stopě, nultém sektoru. V MBR je uložena tabulka rozdělení disku a zaváděcí záznam se zaváděčem OS.

Dalším formátováním vytváří OS na diskové oblasti, podoblasti svůj souborový systém, tj. svoji vlastní strukturu pro ukládání dat. Sektory rozděluje do větších „shluků“. Ty jsou pak základní alokační jednotkou. V MS Windows se označují jako clustery, v Unixových systémech bloky.

Stejně jako u paměti RAM i na disku dochází při ukládání dat k nežádoucí fragmentaci.

## Kontrolní otázky a úkoly

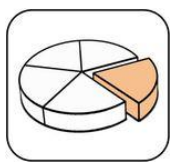


- 1) Jak vypadá fyzická struktura disku?
- 2) Co tvoří logickou strukturu disku?
- 3) Jak vytvoříme logickou strukturu disku?
- 4) Co je to MBR a co obsahuje?
- 5) Co je to základní logická alokační jednotka?
- 6) Co je to externí a interní fragmentace disku a jak vzniká?

## Otázky k zamyšlení



- 1) Proč rozdělujeme disk na oblasti a podoblasti?



### ***Použitá literatura a jiné zdroje:***

- [1] KOLEKTIV. SUSE Linux: uživatelská příručka [online]. 1. vyd. Praha: SuSE CR, s.r.o., 2003, 323 s. [cit. 2012-02-11]. ISBN 80-239-1942-3. Dostupné z: [http://guidalinux.altervista.org/suselinux-manual\\_cs-10.1-16/index.html](http://guidalinux.altervista.org/suselinux-manual_cs-10.1-16/index.html)
  
- [2] HORÁK, Jaroslav. Hardware: učebnice pro pokročilé. 3. aktualiz. vyd. Brno: CP Books, 2005, 344 s. ISBN 80-251-0647-0.