Souborové systémy

26.09.2026

Operační systémy
II. ročník

Mgr. Lukáš Pospíšil

MěSOŠ
Klobouky u Brna

Cíl tématu

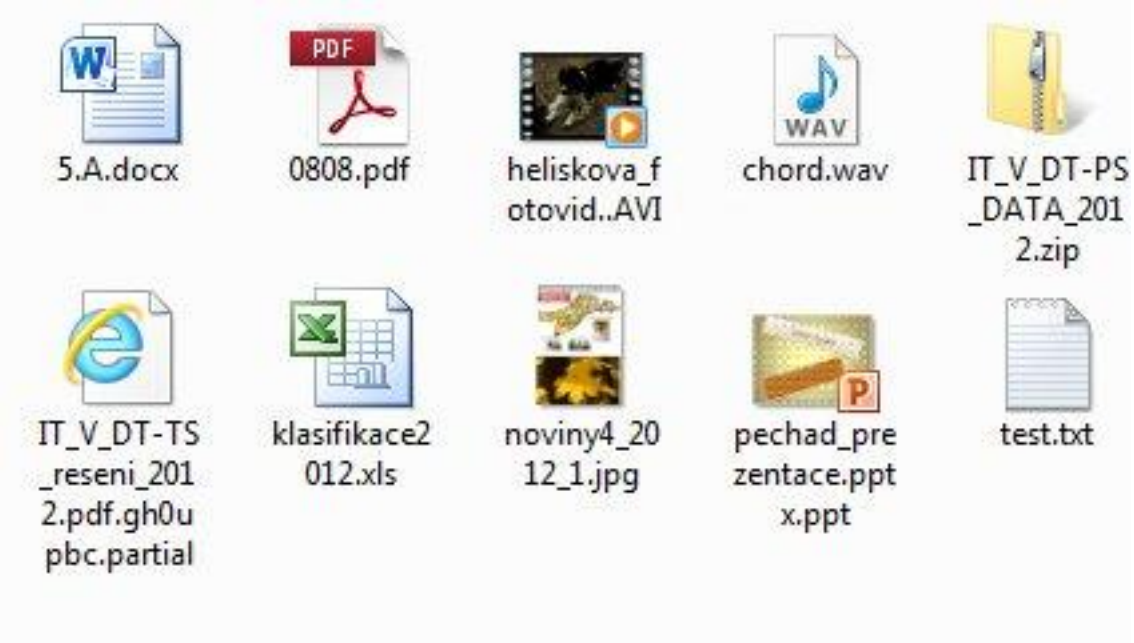
- **Znám** pojmy:
  - soubor, složka (adresář), přípona souboru, cesta k souboru, souborový systém, cluster, fragmentace, žurnálování
- **Popíšu** a **vyjmenuju:**
  - Základní funkce souborového systému
  - základní vlastnosti FAT32, exFAT, NTFS, ext4 a APFS
- **Umím:**
  - rozlišit mezi absolutní a relativní cestou
  - vybrat vhodný souborový systém dle užití
  - vysvětlit princip ukládání souborů na úložišti

Souborový systém

- **Způsob organizace a ukládání dat na úložišti**
- Určuje
  - jak jsou soubory ukládány
  - jak jsou organizovány do složek
  - jak jsou soubory vyhledávány
  - jak se eviduje volné a obsazené místo
  - jaké informace jsou o souborech uchovávány
- Používá se na HDD, SSD, flash discích, SD kartách…

Soubor

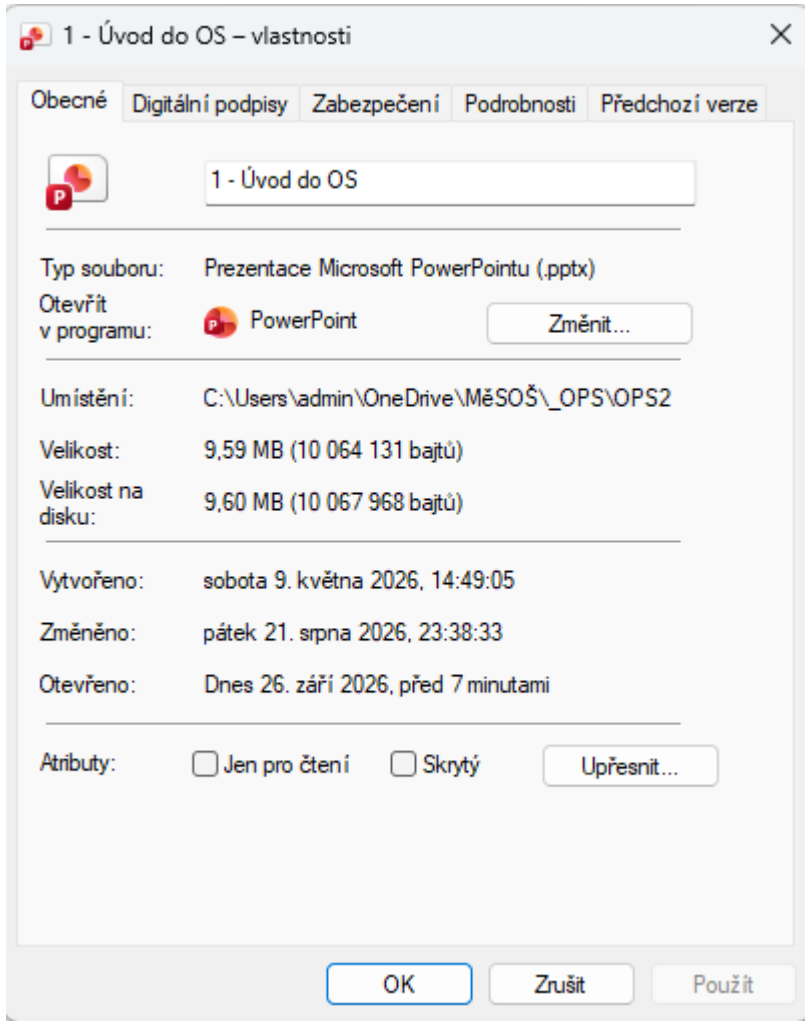
- **Soubor = pojmenovaný celek obsahující data**
- Může obsahovat například
  - text
  - obrázek
  - zvuk
  - video
  - program



MěSOŠ Klobouky u Brna

Soubor

- Každý soubor má:
  - **název**
  - zpravidla **příponu**
  - velikost
  - datum vytvoření a změny
  - umístění



MěSOŠ Klobouky u Brna

Název a přípona souboru

- Název souboru se zpravidla skládá z
  - **jména souboru**
  - **přípony**
- Přípona je od názvu **oddělena tečkou**
- Označuje **typ souboru**
- Např. ***referat.docx***
  - referat – název souboru
  - .docx – přípona souboru

Běžné přípony souborů

- .txt – textový soubor
- .docx – dokument Word
- .xlsx – tabulka Excel
- .jpg, .png – obrázek
- .mp3 – zvukový soubor
- .mp4 – video
- .pdf – PDF dokument
- .exe – spustitelný program
- .zip – komprimovaný archiv

Asociace programů

- Operační systém může jednotlivé typy souborů **propojit s konkrétními aplikacemi**
- Toto propojení se nazývá **asociace souborů**
- Při otevření souboru OS spustí přiřazenou aplikaci
- Například:
  - .docx → Microsoft Word
  - .pdf → Adobe Acrobat Reader / webový prohlížeč
  - .jpg → Fotky
- Výchozí aplikaci lze změnit

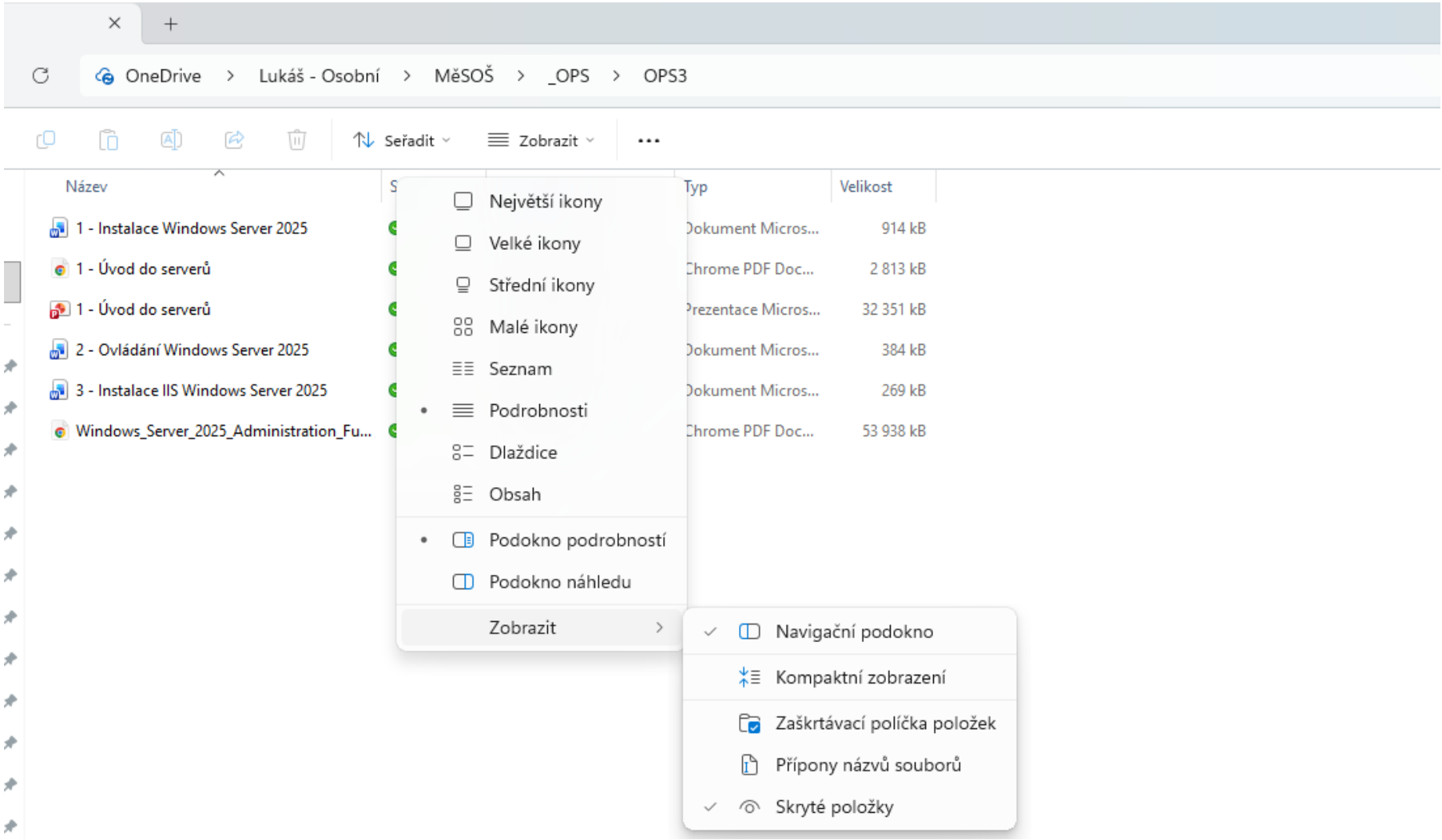
Spustitelné soubory

- Některé soubory obsahují **program nebo příkazy, které lze spustit**
- Ve Windows například:
  - .exe – spustitelný program
  - .bat – dávkový soubor
  - .cmd – příkazový skript
- Spuštěním mohou provádět **změny v systému**
- Pozor na spouštění souborů z **neznámých zdrojů**

Přípony souborů ve Windows

- Windows může **skrývat přípony známých typů souborů**
- Například:
  - uživatel vidí dokument
  - skutečný název je dokument.docx
- Zobrazení přípon lze zapnout v **Průzkumníku souborů**
- Z bezpečnostních důvodů je vhodné přípony zobrazovat
  - např. faktura.pdf.exe

Přípony souborů ve Windows



Přípony souborů ve Windows



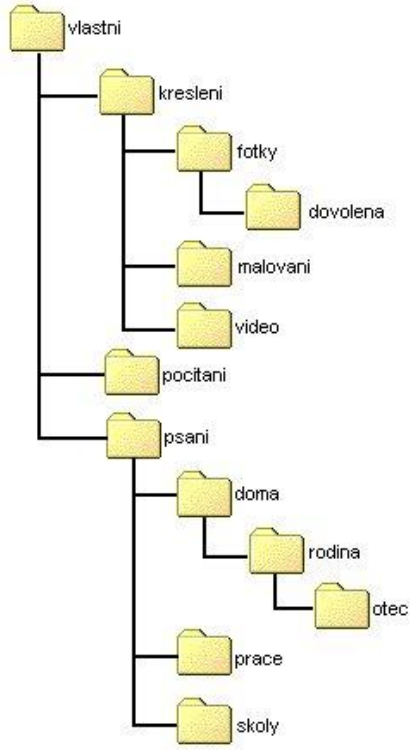
Název	Stav	Datum změny	Typ	Velikost
1 - Instalace Windows Server 2025.docx	✓	12.05.2026 0:08	Dokument Micros...	914 kB
1 - Úvod do serverů.pdf	✓	23.08.2026 0:01	Chrome PDF Doc...	2 813 kB
1 - Úvod do serverů.pptx	✓	22.08.2026 23:21	Prezentace Micros...	32 351 kB
2 - Ovládání Windows Server 2025.docx	✓	12.05.2026 0:12	Dokument Micros...	384 kB
3 - Instalace IIS Windows Server 2025.docx	✓	12.05.2026 0:18	Dokument Micros...	269 kB
Windows_Server_2025_Administration_Fundamentals_-_Bekim_Dauti.pdf	✓	09.05.2026 13:31	Chrome PDF Doc...	53 938 kB

Změna přípony souboru

- **Změna přípony nemění obsah ani formát souboru**
- Například přejmenování fotka.jpg → fotka.txt
  - z obrázku nevytvoří textový soubor
  - program nemusí být schopen přejmenovaný soubor otevřít
- Pro změnu formátu je potřeba soubor **převést (konvertovat)** nebo uložit/exportovat v jiném formátu

Složka (adresář)

- **Složka (adresář) slouží k organizaci souborů**
- Může obsahovat soubory a další složky (**podsložky**)
- Vzniká **hierarchická struktura**
  - jednotlivé složky jsou do sebe vnořeny
- Struktura připomíná **strom**

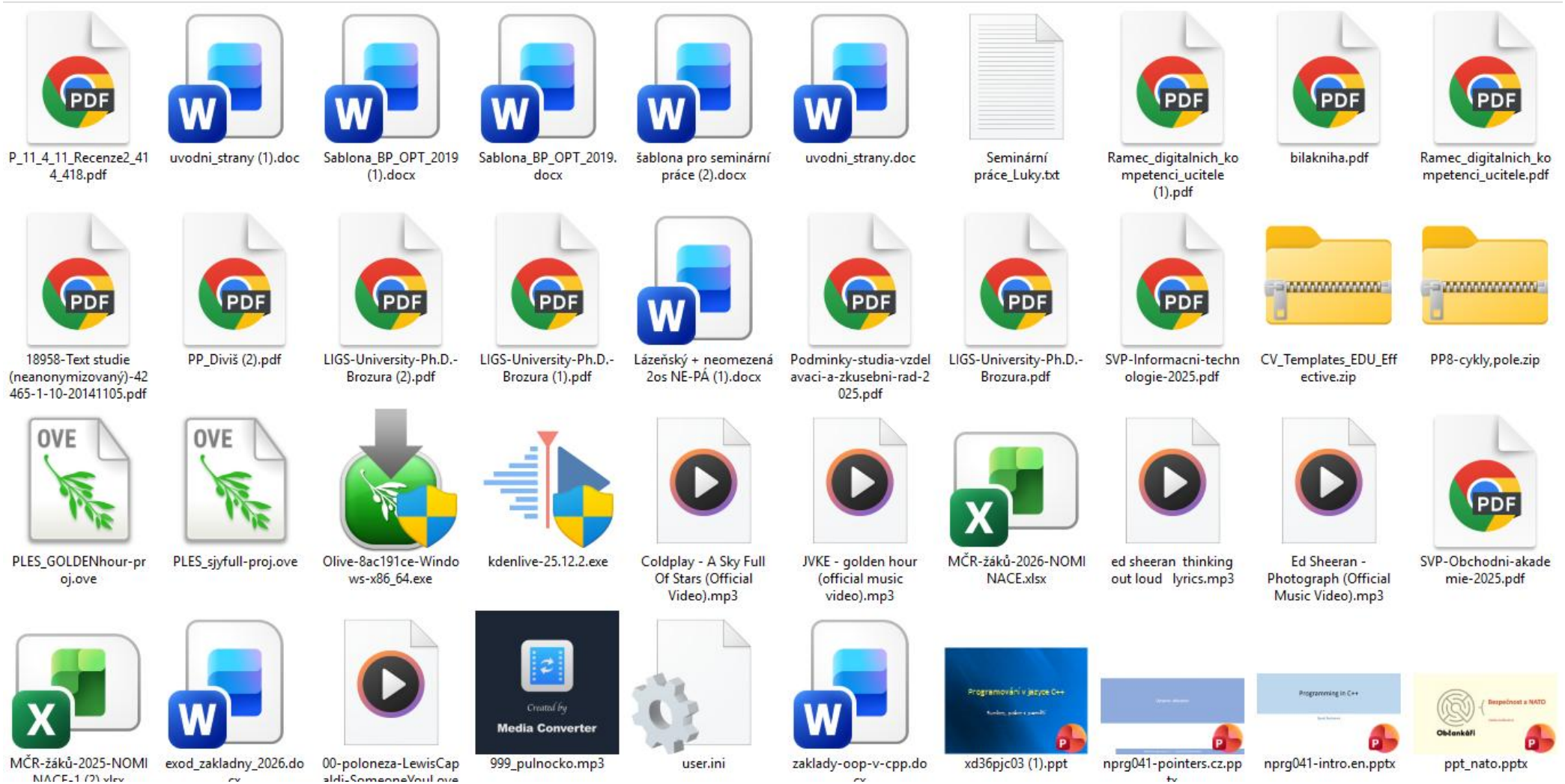


MěSOŠ Klobouky u Brna

Ikony souborů a složek

- Různé typy souborů mohou mít **odlišné ikony**
- Usnadňují orientaci mezi soubory
- Ikona může záviset na
  - typu souboru
  - aplikaci, která je s typem souboru asociována
- Složky mají vlastní ikonu

Ikony souborů a složek

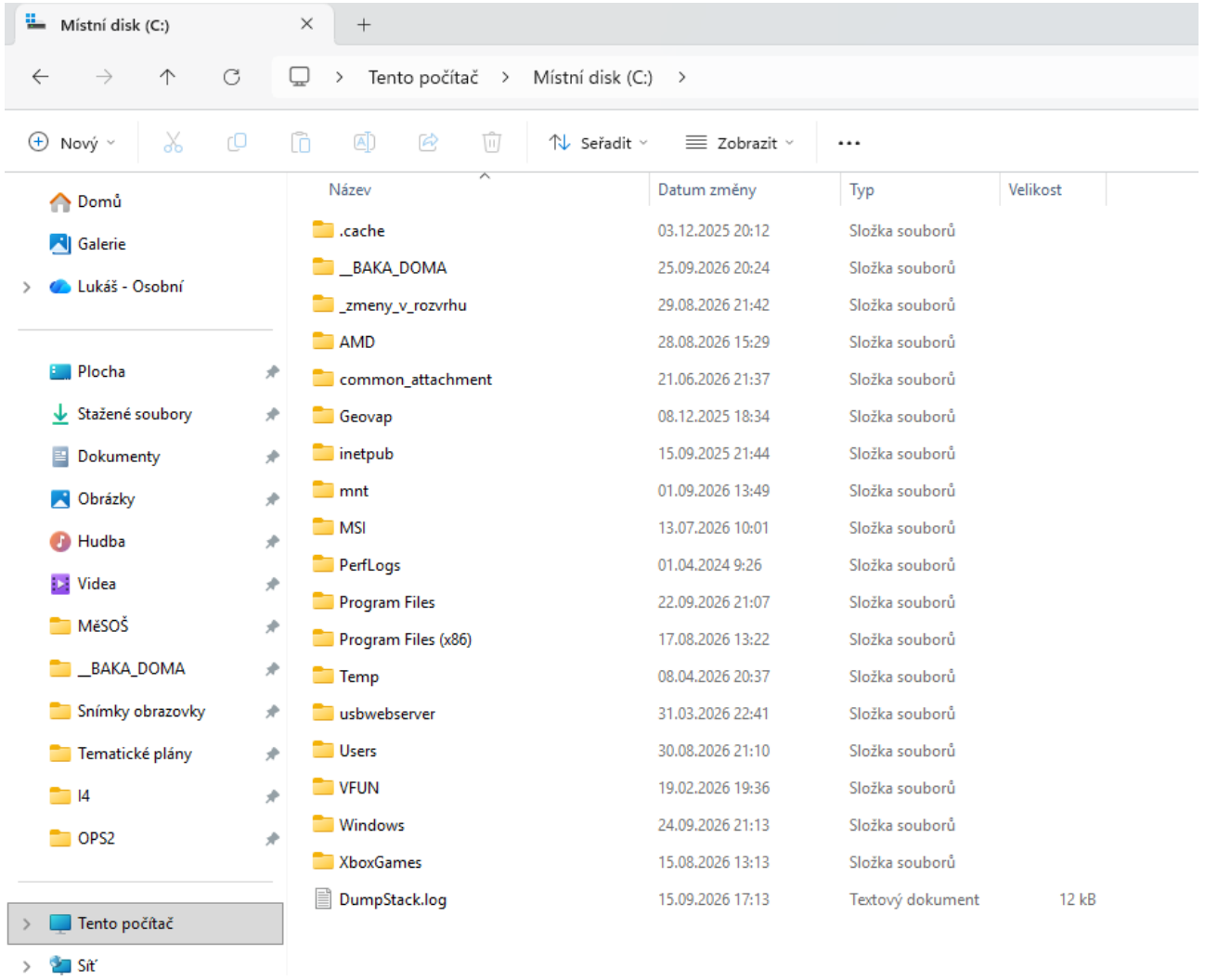


MěSOŠ Klobouky u Brna

Skryté soubory a složky

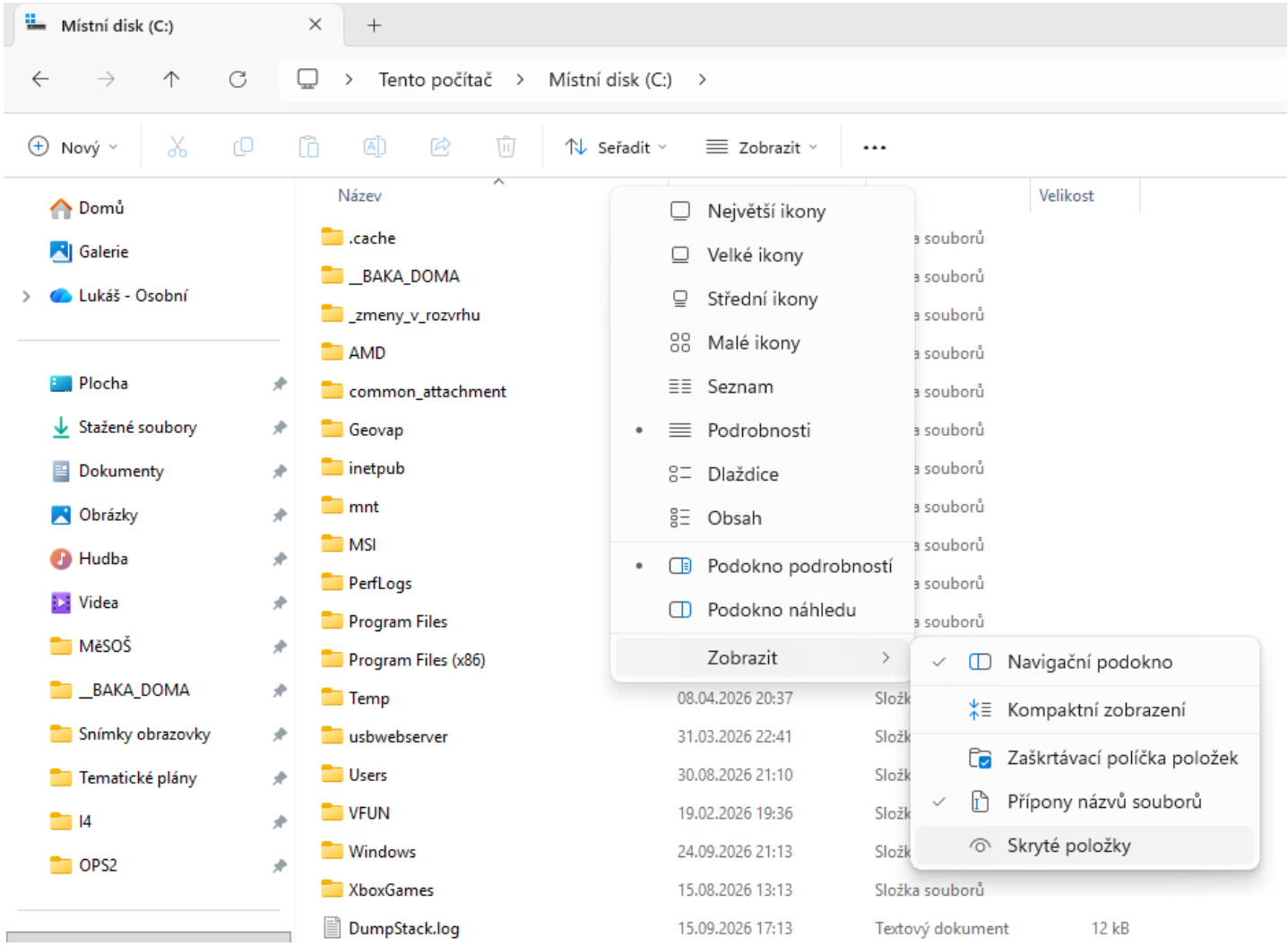
- Některé soubory a složky mohou mít nastaven atribut **skrytý**
- Ve výchozím nastavení se v Průzkumníku nemusí zobrazovat
- Často se tak skrývají
  - systémové soubory
  - konfigurační soubory
  - data aplikací
- Jejich zobrazení lze **zapnout v Průzkumníku souborů**

Skryté soubory – vypnuto



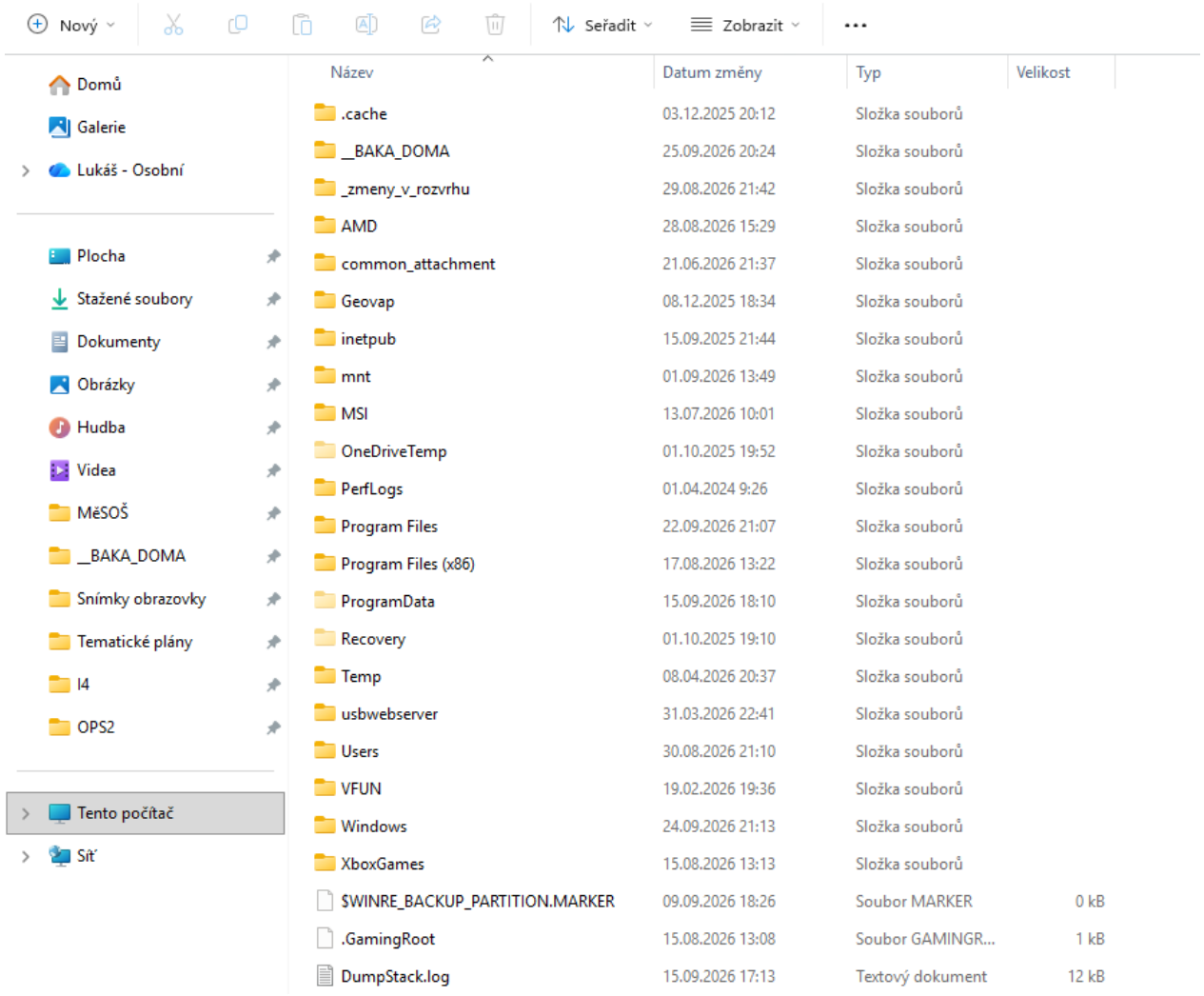
MěSOŠ Klobouky u Brna

Skryté soubory – zapnutí



MěSOŠ Klobouky u Brna

Skryté soubory – zapnuto



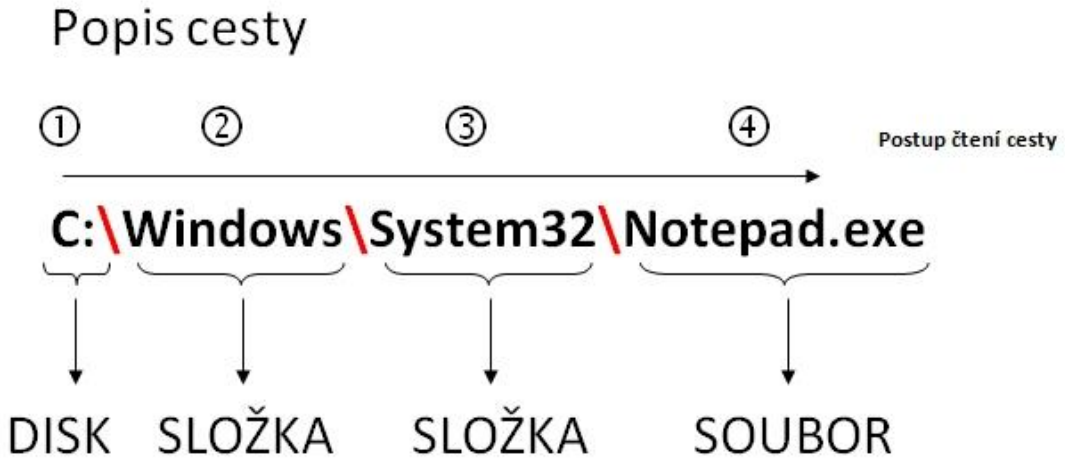
MěSOŠ Klobouky u Brna

Velikost souboru

- Každý soubor zabírá na úložišti **určité množství místa**
- Základní jednotkou je **byte (B)**
- Větší jednotky:
  - KB – kilobyte
  - MB – megabyte
  - GB – gigabyte
  - TB – terabyte

Cesta k souboru

- **Cesta (path) = přesné umístění souboru nebo složky**
- Jednotlivé složky jsou ve Windows odděleny znakem \
- Například **C:\Users\Student\Documents\skola.docx**
  - C: – jednotka
  - Users – složka
  - Student – podsložka
  - Documents – podsložka
  - skola.docx – soubor



Absolutní cesta

- **Udává úplnou cestu k souboru nebo složce**
- Začíná od kořene souborového systému / jednotky
- Nezávisí na aktuálním umístění
- Ve Windows ***C:\Users\Student\Documents\skola.docx***
- V Linuxu ***/home/student/Documents/skola.txt***

Relativní cesta

- **Udává cestu vzhledem k aktuálnímu umístění**
- Neobsahuje celou cestu od kořene
- Pokud jsme například ve složce ***C:\Users\Student***
  - můžeme použít ***Documents\skola.docx***
    - . = aktuální složka
    - .. = nadřazená složka
  - například ***..\Public\soubor.txt***

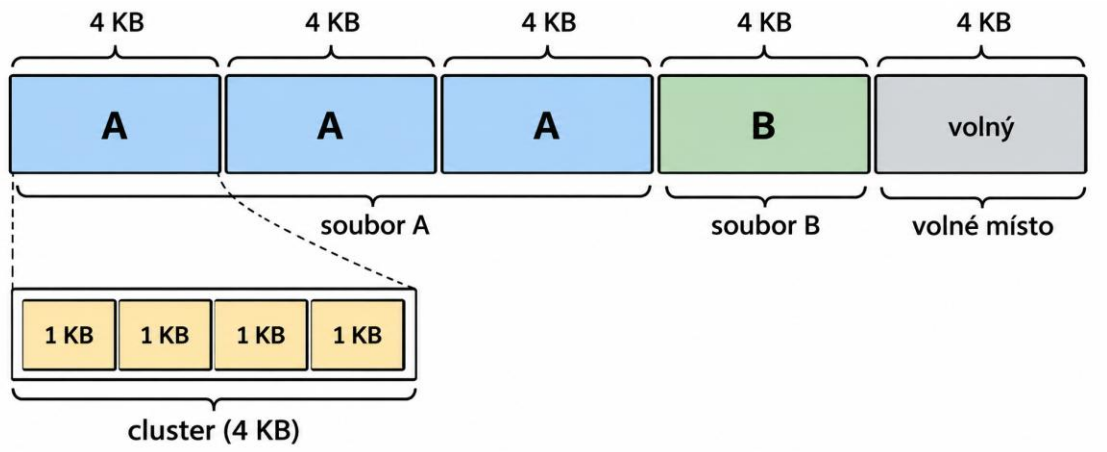
UKLÁDÁNÍ DAT NA ÚLOŽIŠTI

Ukládání dat

- Úložiště je rozděleno na **malé části, do kterých se ukládají data**
- Soubor nemusí být uložen jako jeden souvislý celek
- Souborový systém
  - eviduje, **kde jsou data souboru uložena**
  - eviduje **volné a obsazené místo**
  - přiřazuje místo novým souborům
- Operační systém díky tomu dokáže soubor **najít a načíst**

Cluster

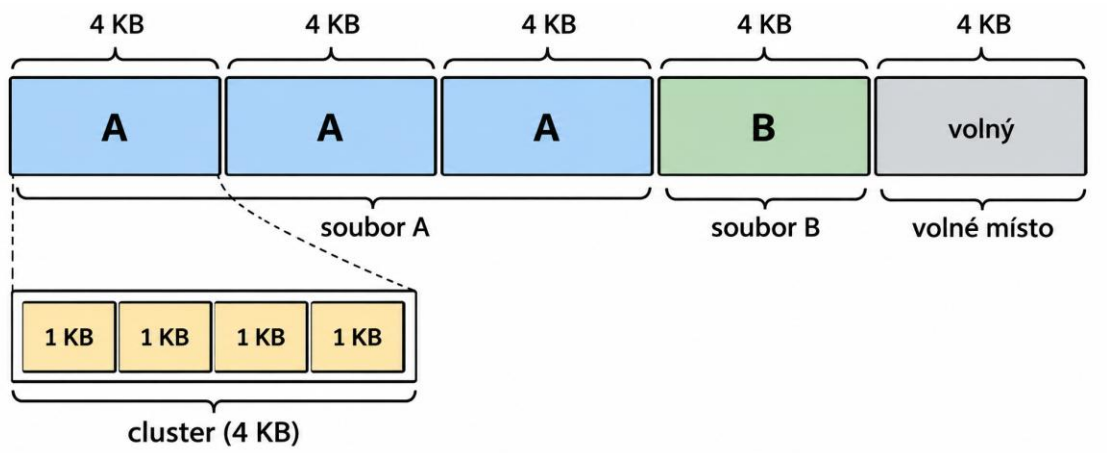
- **Cluster = nejmenší jednotka prostoru, kterou souborový systém přiděluje souboru**
- Cluster se skládá z jednoho nebo více sektorů
- Jeden soubor může zabírat:
  - jeden cluster
  - více clusterů



MěSOŠ Klobouky u Brna

Cluster

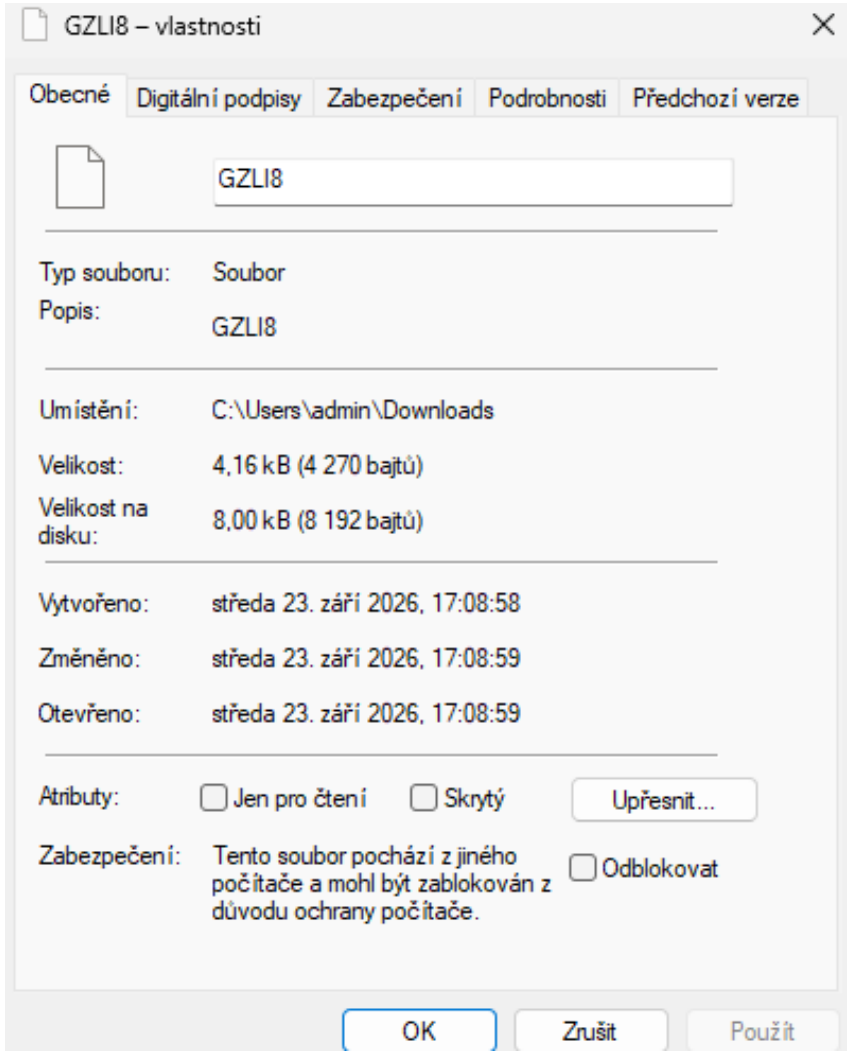
- Běžná velikost clusteru může být například **4 KB**
- Velikost clusteru závisí na:
  - souborovém systému
  - velikosti úložiště
  - nastavení při formátování



Velikost souboru × velikost na disku

- **Velikost** = skutečné množství dat v souboru
- **Velikost na disku** = prostor, který soubor skutečně zabírá v přidělených clusterech
- Příklad při velikosti clusteru **4 KB**
  - [1 KB dat + 3 KB nevyužito] → cluster 4 KB
  - velikost souboru = **1 KB**
  - velikost na disku = **4 KB**
- Další příklad **Soubor 6 KB → potřebuje 2 × 4 KB → zabere 8 KB**

Velikost souboru × velikost na disku

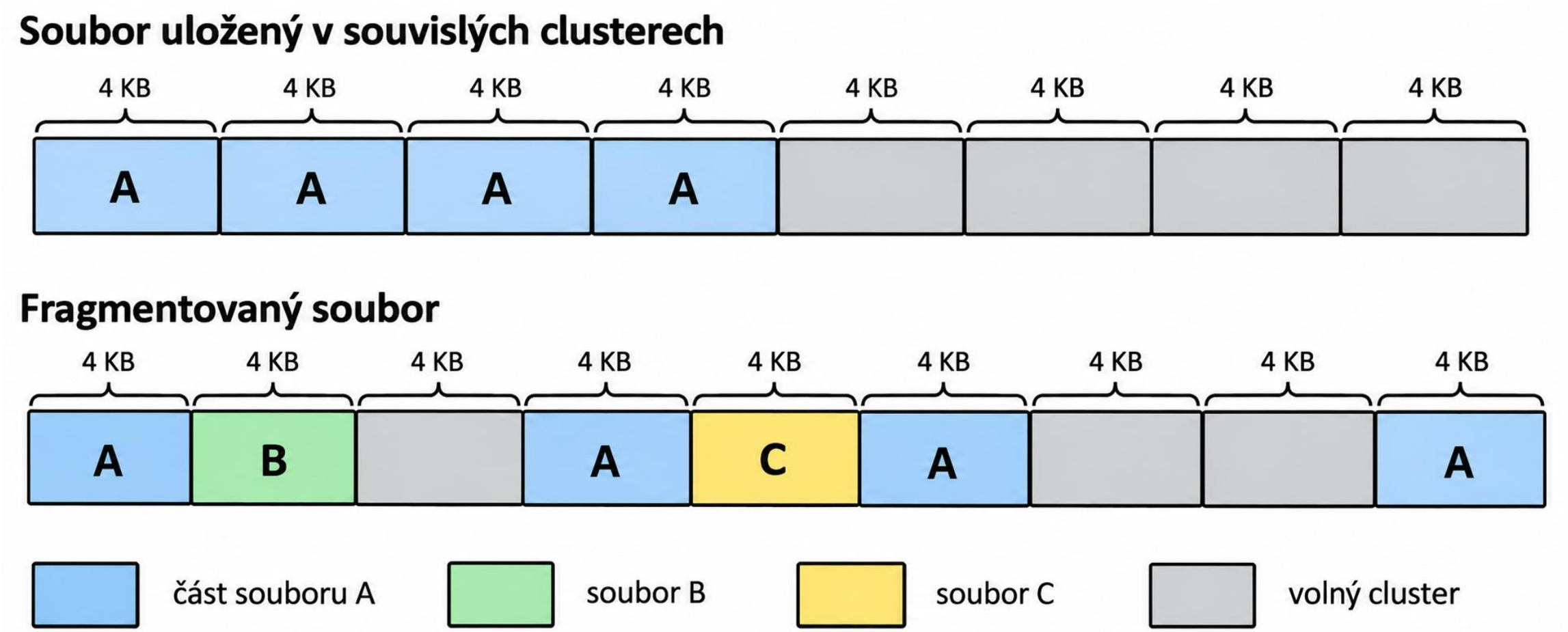


MěSOŠ Klobouky u Brna

Fragmentace

- Soubor nemusí být uložen v **sousedních clusterech**
- Jeho části mohou být rozmístěny na různých místech úložiště
- Tento jev se nazývá **fragmentace**
- Například [A][A][B][ ][A][C][C][A]
  - soubor **A** je rozdělen na několik částí
  - vzniká například při
    - vytváření a mazání souborů
    - změnách velikosti souborů
    - nedostatku souvislého volného prostoru

Fragmentace



MěSOŠ Klobouky u Brna

Fragmentace HDD a SSD

- **HDD**
  - obsahuje mechanické části
  - čtecí hlavička se musí přesouvat mezi částmi souboru
  - vysoká fragmentace může **zpomalit čtení dat**

- **SSD**
  - neobsahuje mechanickou čtecí hlavičku
  - k různým částem úložiště přistupuje elektronicky
  - fragmentace má na rychlost **výrazně menší vliv**

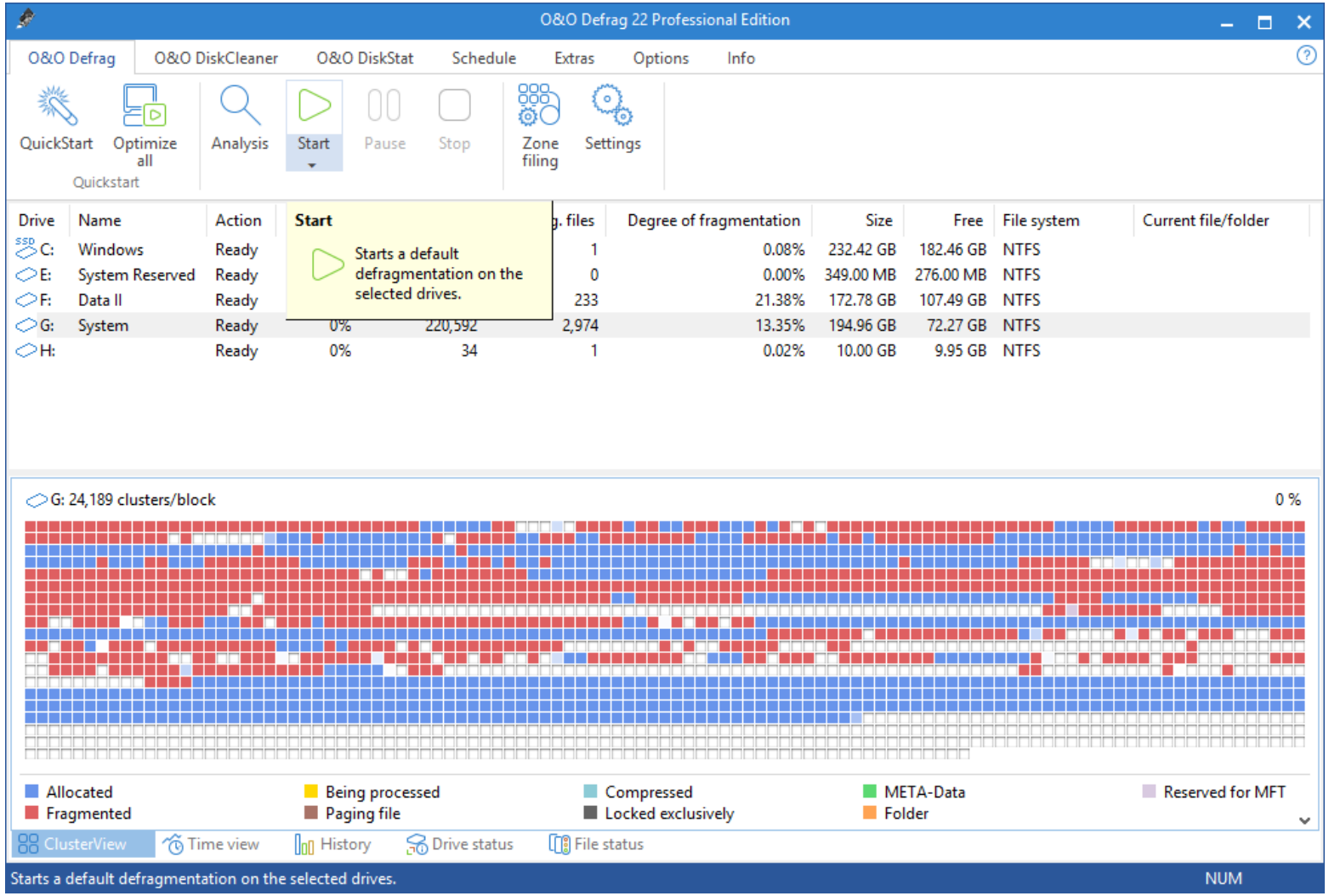
Defragmentace

- **Defragmentace = uspořádání fragmentovaných dat**
- Snaží se umístit části souborů do souvislých oblastí
- Využívá se především u **HDD**
- Může
  - snížit pohyb čtecí hlavičky
  - zrychlit přístup k souborům
- **SSD se klasickým způsobem nedefragmentují**
  - operační systém používá jiné mechanismy optimalizace
  - například **TRIM**

TRIM

- Používá se především u **SSD**
- Operační systém informuje SSD, **které datové bloky již nejsou potřeba**
- SSD je může připravit pro další zápis
- Pomáhá udržovat **výkon SSD**
- Moderní operační systémy jej zpravidla provádějí **automaticky**

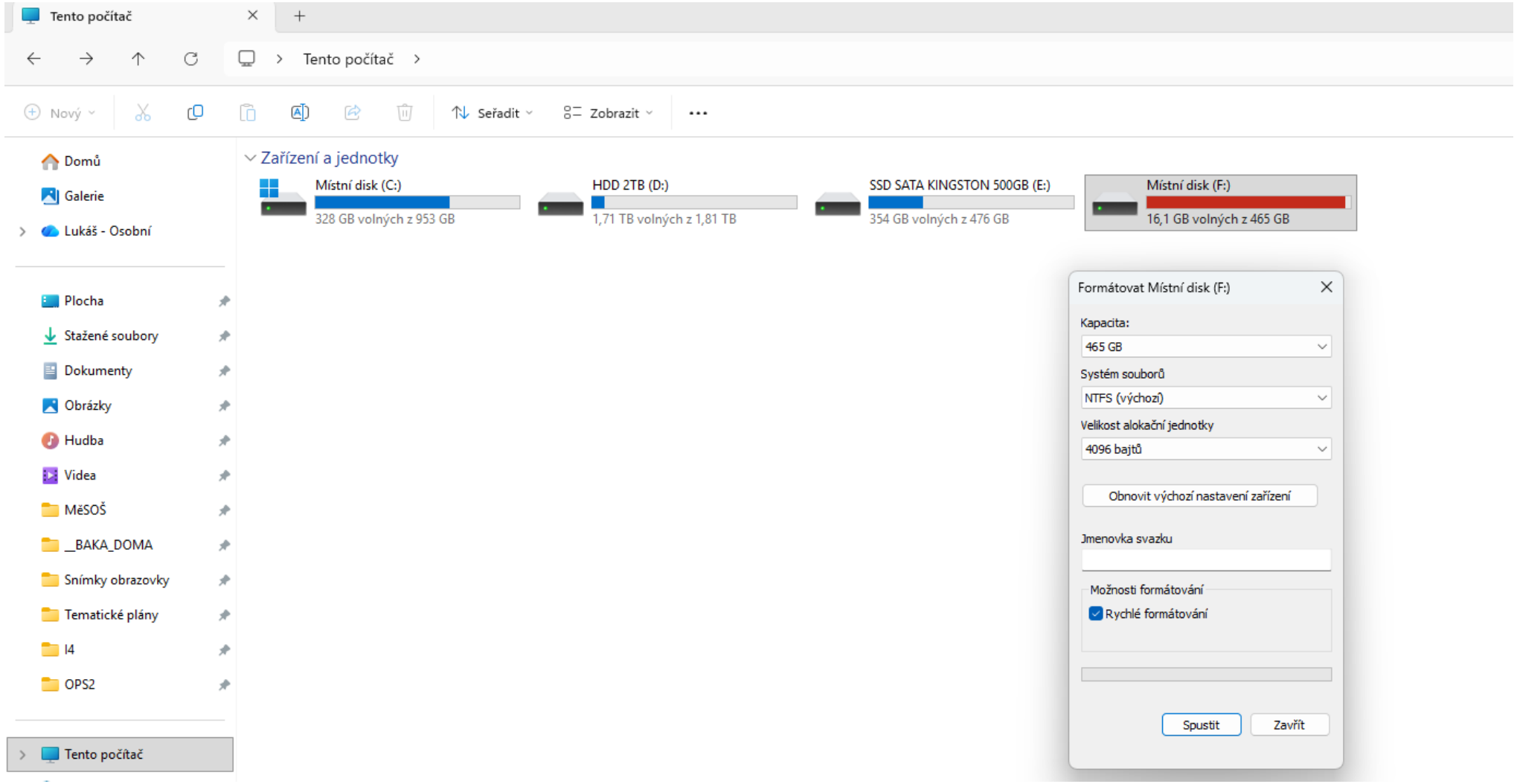
Defragmentace disku



Formátování

- **Formátování připraví oddíl nebo úložiště pro ukládání dat**
- Při formátování se vytvoří **souborový systém**
- Uživatel zpravidla vybírá
  - souborový systém
  - velikost alokační jednotky (clusteru)
  - název svazku
- Například ve Windows
  - NTFS
  - FAT32
  - exFAT

Formátování



MěSOŠ Klobouky u Brna

Rychlé a úplné formátování

- **Rychlé formátování**
  - vytvoří nový souborový systém
  - data nejsou běžným způsobem dostupná
  - výrazně rychlejší
- **Úplné formátování**
  - vytvoří nový souborový systém
  - kontroluje úložiště na vadné sektory
  - zapisuje nuly do datové oblasti svazku
  - trvá výrazně déle

TYPY SOUBOROVÝCH SYSTÉMŮ

Typy souborových systémů

- Existuje **více různých souborových systémů**
- Liší se například
  - maximální velikostí souboru a svazku
  - podporou oprávnění
  - zabezpečením
  - odolností proti chybám
  - kompatibilitou s operačními systémy

Typy souborových systémů

- Mezi nejznámější patří:
  - **FAT32**
  - **exFAT**
  - **NTFS**
  - **ext4**
  - **APFS**

FAT

FAT

- **FAT = File Allocation Table**
- Jeden z nejstarších a nejjednodušších souborových systémů
- Využívá **tabulku alokace souborů**
  - eviduje, které clustery patří jednotlivým souborům
- Existuje několik verzí:
  - FAT12
  - FAT16
  - **FAT32**
- Dnes se setkáváme především s **FAT32**

FAT – jak funguje

- Souborový systém FAT používá **File Allocation Table (tabulku alokace souborů)**
- Tabulka obsahuje informace o využití jednotlivých clusterů
- U každého clusteru může být uvedeno
  - **volný cluster**
  - **číslo dalšího clusteru souboru**
  - **konec souboru**
- Clustery jednoho souboru **nemusí ležet vedle sebe**

FAT – jak funguje



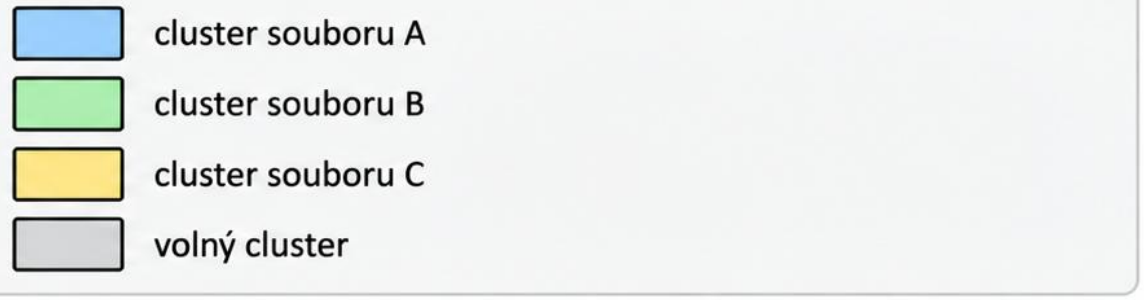
File Allocation Table (FAT)

Cluster	Hodnota
1	0 (volný)
2	3
3	7
4	0 (volný)
5	0 (konec souboru)
6	0 (volný)
7	8
8	EOF (konec souboru)
9	0 (konec souboru)
10	0 (volný)

Příklad:

Soubor A je uložen v clusterech:





MěSOŠ Klobouky u Brna

FAT32

- **FAT32 = varianta souborového systému FAT používající 32bitové položky v alokační tabulce**
- Vznikl jako nástupce FAT12 a FAT16
- Výhody:
  - jednoduchý
  - velmi široká **kompatibilita**
  - podporován mnoha operačními systémy a zařízeními

FAT32

- Použití například:
  - USB flash disky
  - paměťové karty
  - fotoaparáty
  - autorádia
  - starší zařízení

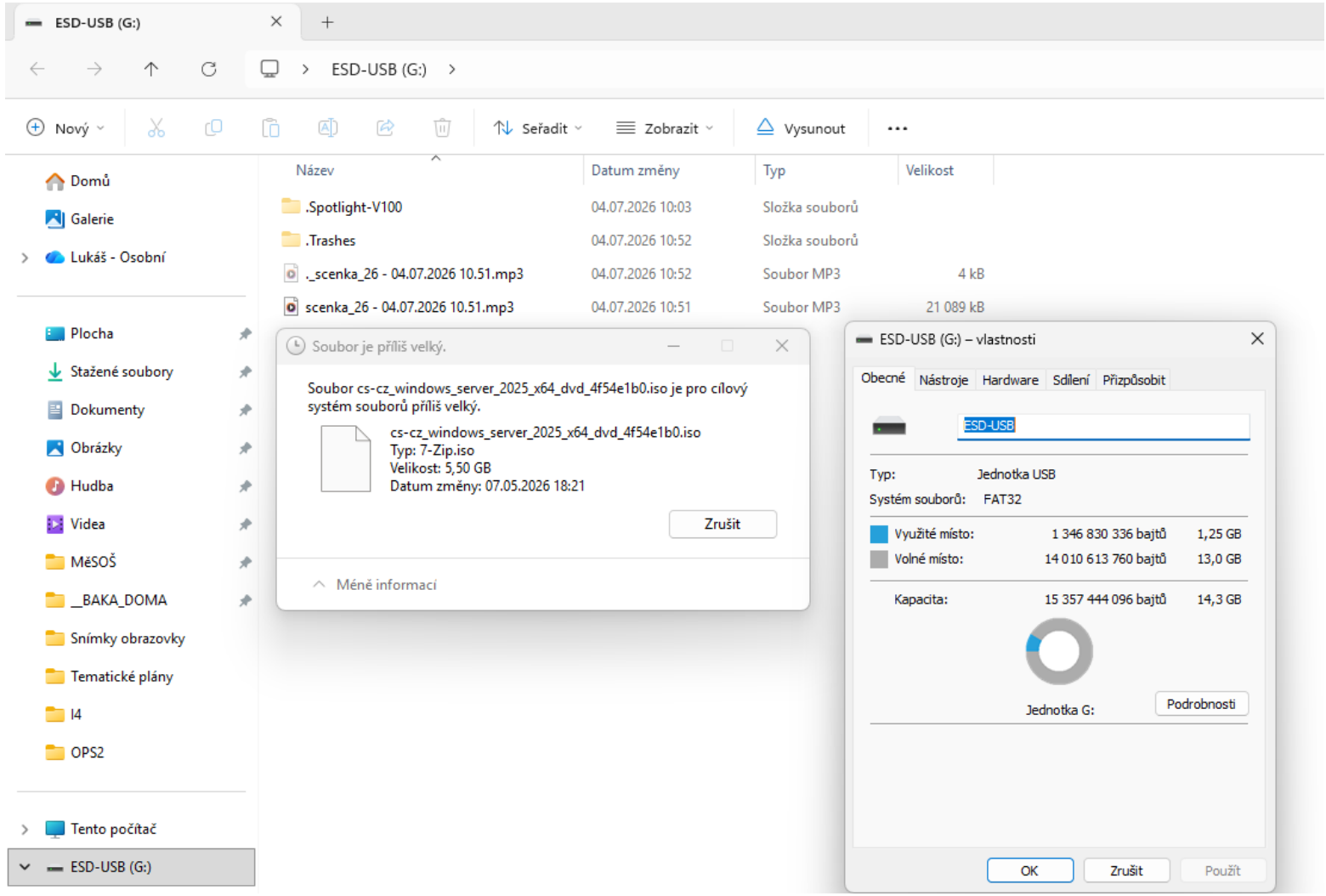
Omezení FAT32

- Hlavní nevýhodou FAT32 jsou jeho **omezení**
- Maximální velikost jednoho souboru:
  - **4 GiB – 1 byte**
  - zjednodušeně **4 GB**
- Nepodporuje:
  - pokročilá přístupová oprávnění jako NTFS
  - žurnálování
  - některé moderní funkce souborových systémů

Omezení FAT32

- Například
  - Flash disk: **64 GB**
  - Volné místo: **30 GB**
  - Soubor: **8 GB**
- Na FAT32 jej **nelze uložit**, přestože je na disku dostatek volného místa

Omezení FAT32



MěSOŠ Klobouky u Brna

exFAT

- **exFAT = Extended File Allocation Table**
- Modernější souborový systém z rodiny FAT
- Navržen především pro **flash paměti a přenosná úložiště**
- Oproti FAT32:
  - umožňuje ukládat **soubory větší než 4 GB**
  - podporuje velmi velká úložiště
- Dobrá kompatibilita mezi Windows, macOS a moderními linuxovými systémy

MěSOŠ Klobouky u Brna

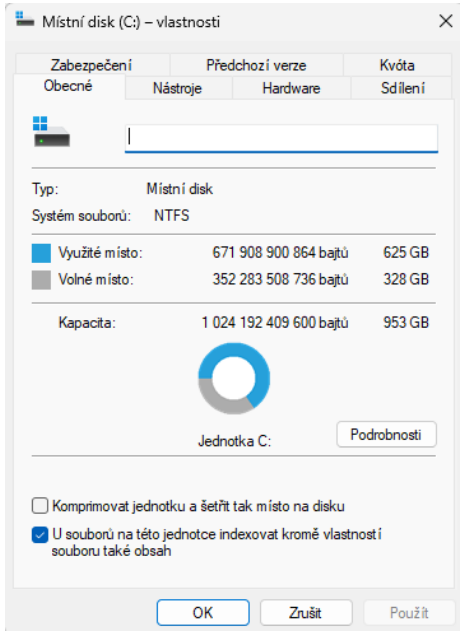
FAT32 vs exFAT

	FAT32	exFAT
Velké soubory	NE max. ~4 GB	ANO
Kompatibilita	velmi vysoká	vysoká
Starší zařízení	ANO	nemusí podporovat
Flash disky	ANO	ANO
Velké externí disky	méně vhodné	vhodné

NTFS

NTFS

- **NTFS = New Technology File System**
- **Výchozí souborový systém pro systémové disky moderních Windows**
- Vhodný především pro **interní disky s Windows**



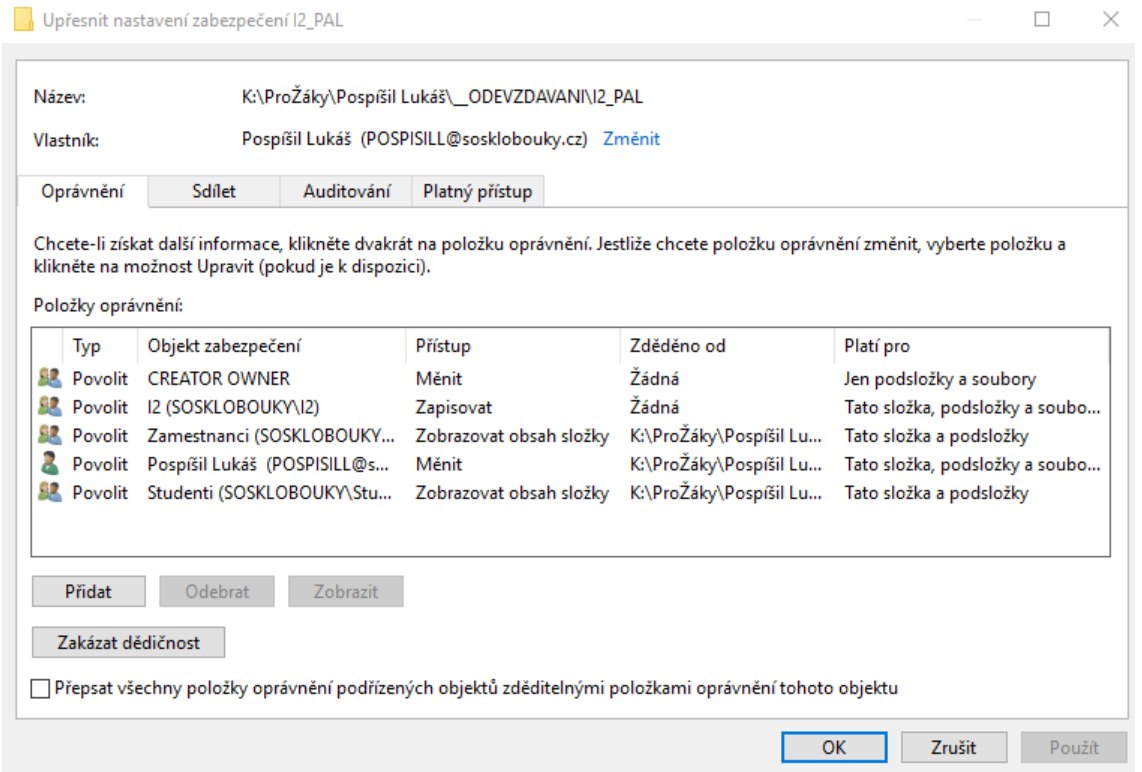
MěSOŠ Klobouky u Brna

NTFS

- Oproti FAT32 nabízí více funkcí:
  - podporu velkých souborů a svazků
  - **přístupová oprávnění**
  - **žurnálování**
  - kompresi souborů
  - šifrování
  - diskové kvóty

Oprávnění NTFS

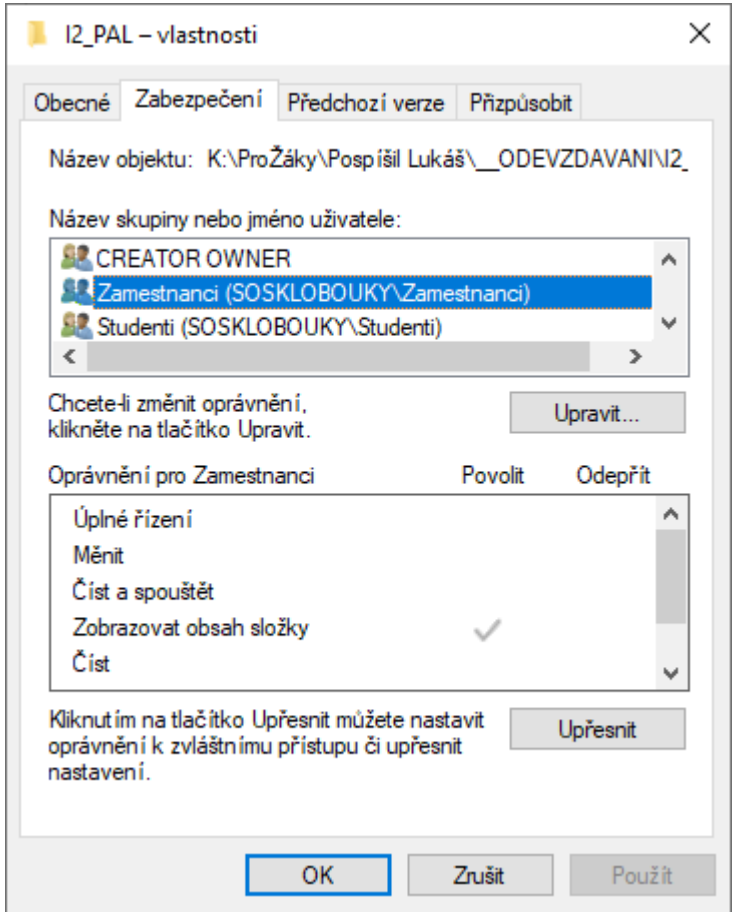
- NTFS umožňuje určit, **kdo může se souborem nebo složkou pracovat**
- Oprávnění lze nastavit:
  - uživatelům
  - skupinám



MěSOŠ Klobouky u Brna

Oprávnění NTFS

- Například
  - **čtení**
  - zápis
  - změna
  - úplné řízení
- Oprávnění jsou důležitá zejména
  - na počítačích s více uživateli
  - ve firemních sítích
  - na serverech



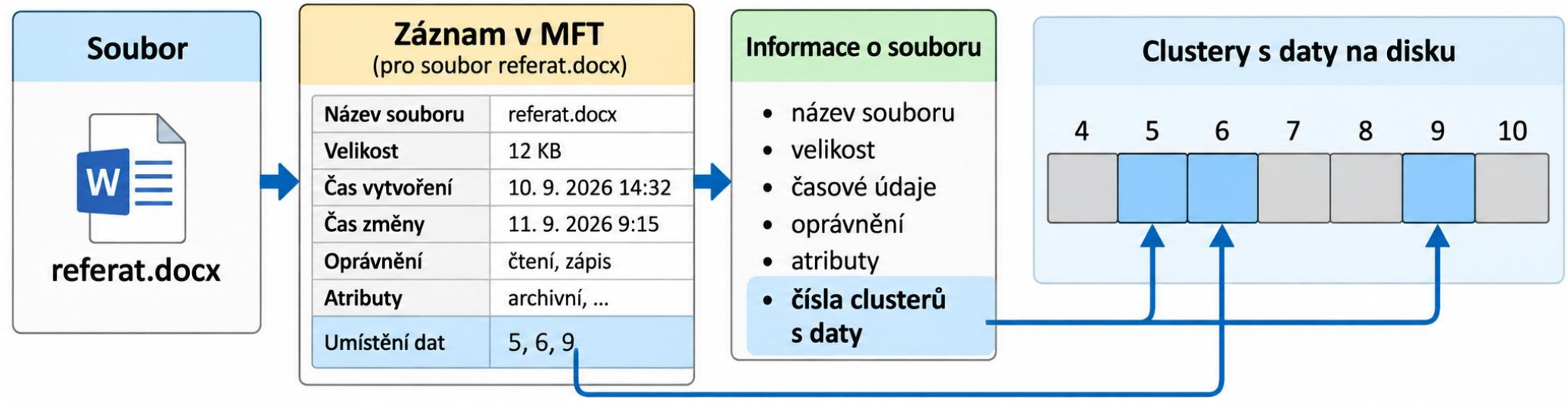
MěSOŠ Klobouky u Brna

MFT

- **MFT = Master File Table**
- Základní databáze souborového systému **NTFS**
- Obsahuje záznam o každém souboru a složce
- Uchovává například
  - název souboru
  - velikost
  - časové údaje
  - oprávnění
  - informace o umístění dat

MFT

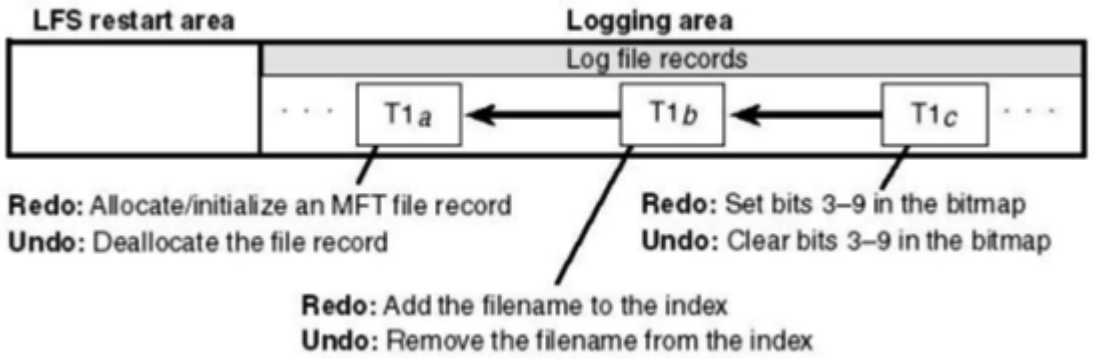
- NTFS pomocí MFT dokáže **najít a spravovat soubory**
- Na rozdíl od FAT nehledá NTFS části souboru pomocí řetězce položek v tabulce FAT
  - informace o souboru jsou uloženy v jeho záznamu MFT



MěSOŠ Klobouky u Brna

Žurnálování

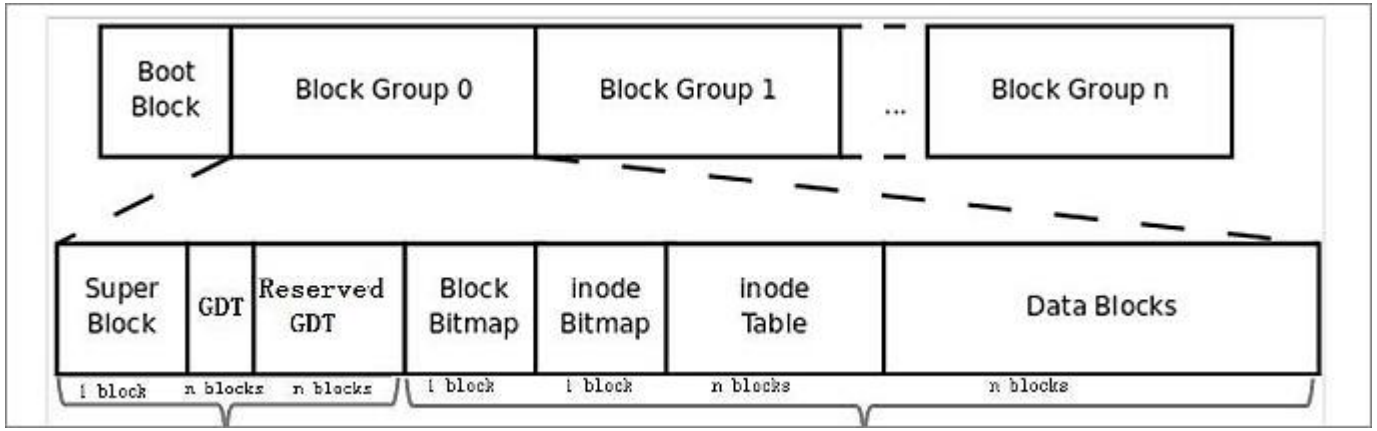
- NTFS je **žurnálovací souborový systém**
- Změny souborového systému zaznamenává do **žurnálu**
- Při neočekávaném přerušení lze žurnál využít k **obnovení konzistentního stavu souborového systému**
- Snižuje riziko poškození struktury souborového systému
- **Žurnál není záloha dat**



ext4

ext4

- **ext4 = Fourth Extended File System**
- Jeden z nejpoužívanějších souborových systémů v **Linuxu**
- Nástupce systémů:
  - ext2
  - ext3



MěSOŠ Klobouky u Brna

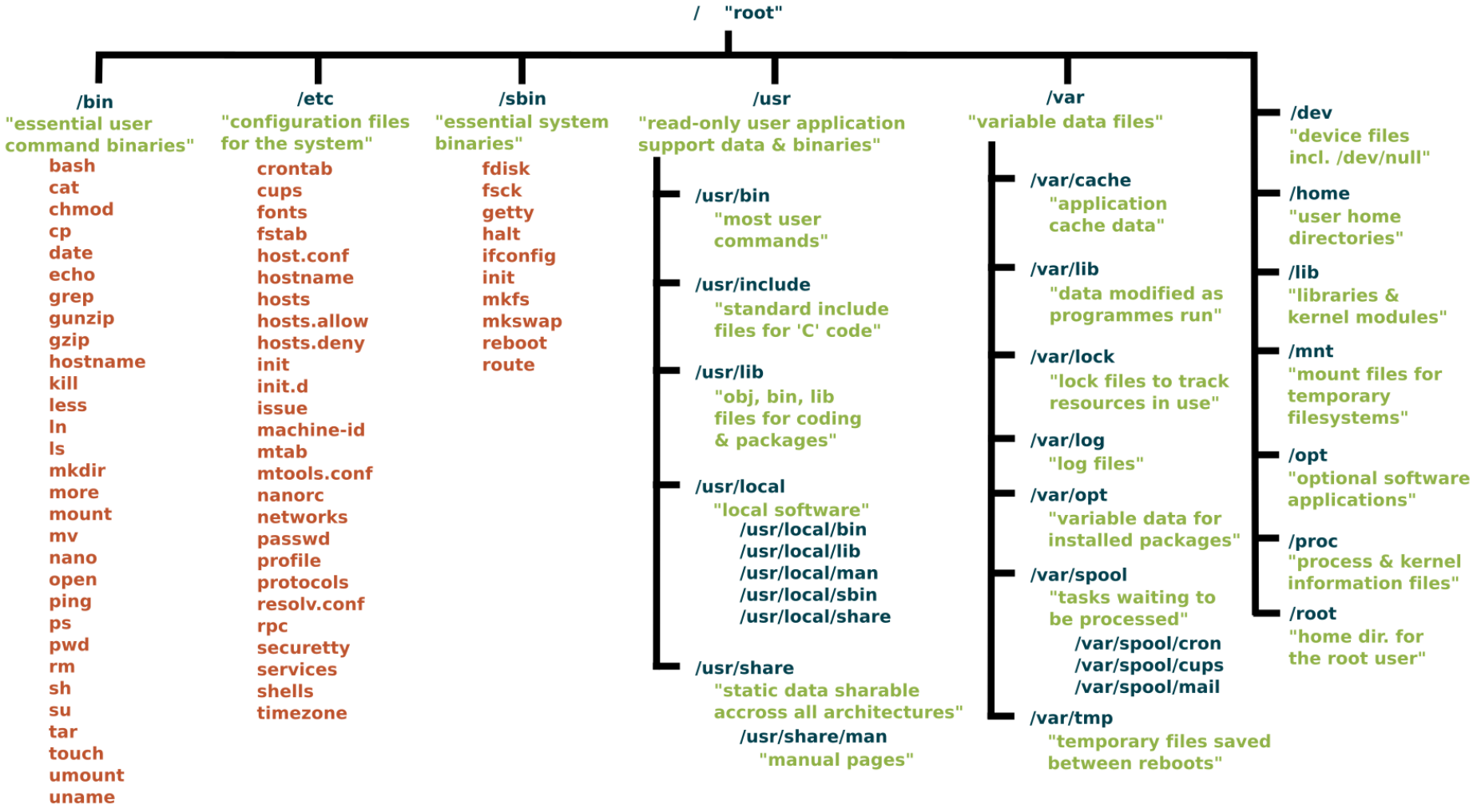
ext4

- Podporuje
  - velké soubory a svazky
  - **žurnálování**
  - přístupová oprávnění
  - efektivní práci s velkým množstvím souborů
- Používá se například v linuxových distribucích
  - Ubuntu
  - Debian
  - další distribuce

Linux a souborový systém

- Linux nepoužívá označení disků pomocí písmen jako Windows
  - C:, D:, E:..
- Všechny soubory a zařízení jsou součástí **jednoho adresářového stromu**
- Nejvyšší úrovní je **kořenový adresář**
  - označuje se */*
- Například */home/student/Documents/soubor.txt*

Adresářový strom Linuxu



MěSOŠ Klobouky u Brna

Připojení souborového systému

- Aby mohl Linux se souborovým systémem pracovat, musí být **připojen (mount)**
- Souborový systém se připojuje do určitého adresáře
  - **přípojného bodu (mount point)**
- Například /mnt/disk nebo /media/student/FLASH
- Po připojení se obsah zařízení zobrazí jako **součást adresářového stromu**

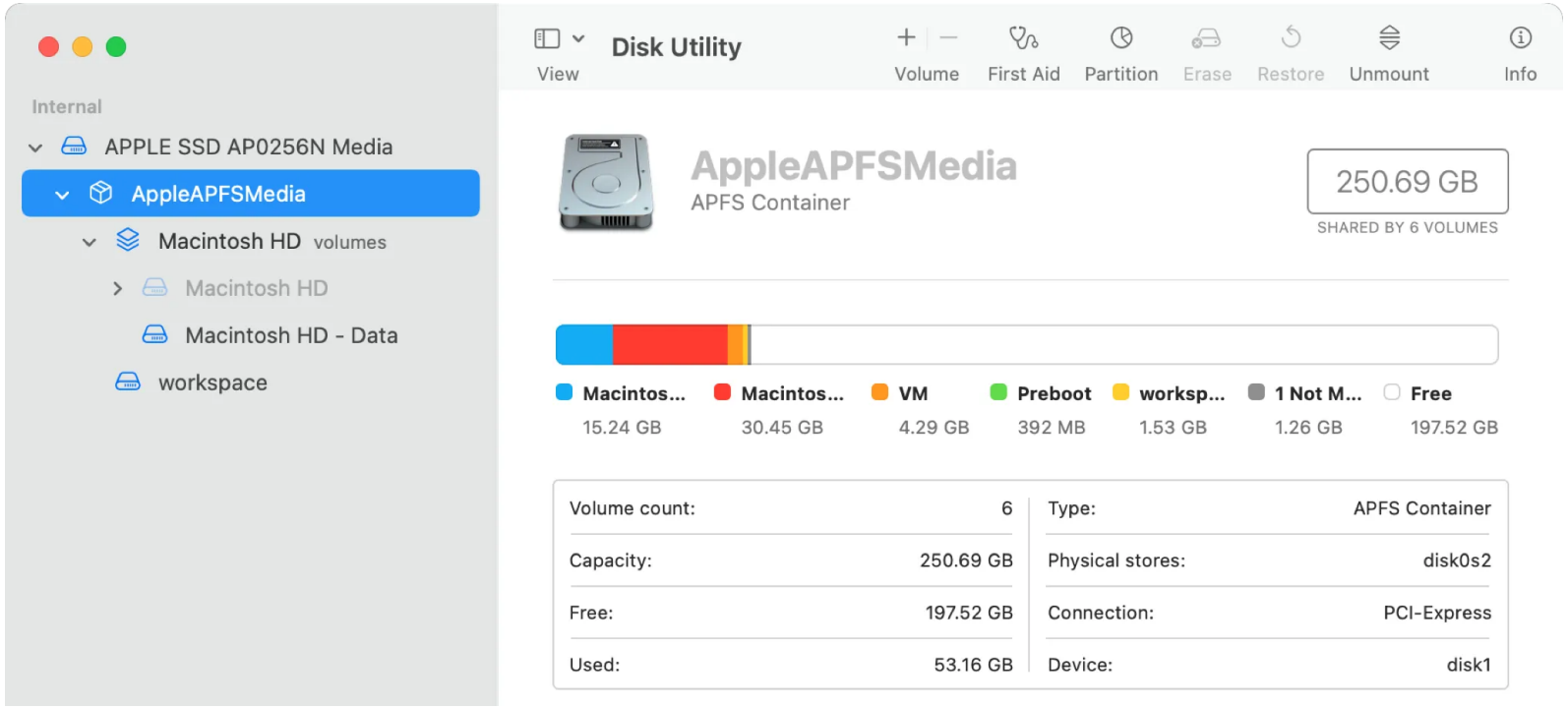
APFS

APFS

- **APFS = Apple File System**
- Souborový systém společnosti **Apple**
- Používá se zejména v
  - macOS
  - iOS
  - iPadOS
  - watchOS
  - tvOS

APFS

- Navržen především s ohledem na **SSD a flash paměti**
- Nahradil starší **HFS+**



MěSOŠ Klobouky u Brna

Vlastnosti APFS

- Podporuje moderní funkce:
  - **šifrování**
  - **snapshoty**
  - klonování souborů a adresářů
  - sdílení volného prostoru
- Optimalizován pro **flashová úložiště**
- Používán především v zařízeních Apple

Snapshot

- **Snapshot = snímek stavu souborového systému v určitém okamžiku**
- Umožňuje zachytit stav dat bez vytvoření klasické úplné kopie
- Lze využít například
  - při zálohování
  - před aktualizací systému
  - při obnově předchozího stavu
- Snapshot **není náhradou klasické zálohy**

Srovnání souborových systémů

Vlastnost	FAT32  starší, jednoduchý	exFAT  moderní, přenosná úložiště	NTFS  hlavní systém Windows	ext4  používaný v Linuxu	APFS  systém Apple
Podpora ve Windows	✅	✅	✅	❌*	❌*
Podpora v Linuxu	✅	✅	✅*	✅	❌*
Podpora v macOS	✅	✅	čtení *	❌*	✅
Žurnálování	❌	❌	✅	✅	–
Max. velikost jednoho souboru	**4 GB** (4 294 967 295 B)	**> 4 GB** (až 16 EB)	**> 4 GB** (až 16 EB)	**> 4 GB** (až 16 TB)	**> 4 GB** (až 8 EB)
Max. velikost svazku (prakticky)	8 TB (teoreticky až 2 TB)	128 PB (prakticky menší)	256 TB (prakticky menší)	1 EB (prakticky menší)	8 EB (prakticky menší)
Přístupová oprávnění	❌	❌	✅	✅	✅
Další vlastnosti	• velmi široká kompatibilita • jednoduchá struktura	• vhodný pro flash paměti • velké soubory • dobrá kompatibilita	• komprese • šifrování • kvóty • pokročilé funkce	• stabilní a spolehlivý • efektivní s velkým množstvím souborů • podpora Linuxu	• optimalizovaný pro SSD • snapshoty • klonování souborů • šifrování
Typické použití	starší zařízení, USB flash disky, paměťové karty	přenosná úložiště, výměna dat mezi zařízeními	systémové disky ve Windows, interní disky	systémové disky v Linuxu, servery	systémové disky Apple (macOS, iOS, ...)

* Podpora může záviset na ovladačích nebo dodatečném softwaru.

MěSOŠ Klobouky u Brna

Jaký souborový systém zvolit?

Použití	Vhodná volba
Systémový disk Windows	NTFS
Běžný Linux	ext4
Mac	APFS
Flash disk mezi moderními OS	exFAT
Starší zařízení / maximální kompatibilita	FAT32
Soubor větší než 4 GB	ne FAT32

Anotace

Tato prezentace slouží k seznámení se základními principy souborových systémů a organizace dat na úložištích. Žáci se seznámí s pojmy soubor, složka, přípona souboru a cesta k souboru a naučí se rozlišovat absolutní a relativní cestu. Prezentace dále vysvětluje princip ukládání dat do clusterů, rozdíl mezi velikostí souboru a velikostí na disku, fragmentaci, defragmentaci a formátování úložišť. Věnuje se souborovým systémům FAT32, exFAT, NTFS, ext4 a APFS, jejich vlastnostem, omezením a typickému použití.

Hlavním cílem je, aby žáci porozuměli způsobu organizace dat na úložišti a dokázali zvolit vhodný souborový systém podle konkrétního použití.

Užité zdroje

- https://vyuka.mesosdev.cz/kb/operacni-systemy/uvod/souborove-systemy-2/
- ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE, Fakulta elektrotechnická. B4B35OSY – Operační systémy: Přednášky [online]. Praha: ČVUT v Praze. Dostupné z: https://osy.fel.cvut.cz/docs/prednasky
- PECH, Jiří. *Operační systémy: elektronická skripta* [online]. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Přírodovědecká fakulta. ISBN 978-80-7394-384-4. Dostupné z https://home.prf.jcu.cz/~pechj/OSY.pdf
- VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ. *Souborové systémy*. Online. Brno: VUT. Dostupné z https://dspace.vut.cz/server/api/core/bitstreams/f6b8a95b-0a5e-42a6-9a92-879e870a2b4c/content

Autor: Mgr. Lukáš Pospíšil

Předmět: Operační systémy

Ročník: 2.

Rok vytvoření: 2026

Poslední aktualizace: 2026

MěSOŠ Klobouky u Brna