

Файлови системи. Видове

1. Какво е файловата система?

- Начинът, по който операционните системи организират, съхраняват и управляват файлове на устройство за съхранение.
- Всяка книга (файл) има конкретно място (папка или директория).
- Библиотекарят (файловата система) знае къде да я намери и как да се грижи за нея.

2. Функции на файловата система:

- **Организация:** Файловете се съхраняват в йерархична структура – папки и поддиректории.
- **Лесен достъп до файлове:** Позволява бързо намиране, четене и запис на данни.
- **Управление на свободното място:** Файловата система следи какво място е свободно и какво е заето на диска.

3. Основни компоненти на файловите системи

• 3.1. Директории

- **Директорията**, наричана още **папка**, е структурен елемент на файловата система, който служи за организиране на файловете на диска. Тя може да съдържа **файлове** и други **поддиректории** (папки вътре в папки), което създава йерархична структура.

- **Йерархията на директориите** започва с **коренова директория (root directory)**, която е в основата на всички други директории. В нея могат да се намират други папки и файлове, като всяка от тези папки може да съдържа свои собствени файлове и поддиректории.

- Пример за тази структура е дървото на директории в **Windows**, където имаш основни папки като "Документи", "Изтегляния", "Работен плот" и др., всяка от които може да съдържа файлове и други папки.

- **Пътят на файловете** в тази йерархия се нарича **пълнен път (absolute path)**. Например, файл с път:

- C:\Users\Ivan\Documents\report.docx
- Това показва, че файлът "report.docx" се намира в директорията "Documents", която е част от директорията "Ivan", а тя е в основната директория на устройството "C:".

- **Функция на директориите:**

- Те помагат за **логическото групиране** на свързани файлове, така че данните да бъдат **лесно откриваеми и организирани**. Например, можеш да имаш папка за документи, друга за снимки и трета за музика, което прави достъпа до файловете по-лесен.

- **Права за достъп:**

- Директориите играят важна роля в управлението на **правата за достъп**. Например, можеш да имаш папки, които са видими само за определени потребители, или до които определени потребители могат само да четат файлове, но не и да ги променят.

- **3.2. Блокове**

Блоковете са основен компонент на всяка файловата система и представляват **най-малката единица за съхранение на данни** на устройството за съхранение (твърд диск, SSD и т.н.).

Какво са блоковете

- Когато се съхраняват данни във файловата система, те се записват в **блокове** с определен размер. Това е част от физическата структура на устройството за съхранение.
- Типичният размер на блок може да бъде **512 байта, 1 KB, 4 KB** или повече, в зависимост от файловата система и вида на устройството. Колкото по-голям е блокът, толкова повече данни могат да се съхраняват в него.

Как блоковете работят

- Всеки файл, дори малък текстов файл, заема поне един блок. Когато файлът е по-голям от размера на един блок, той се разделя на части, които се разпределят в множество блокове.
- Например, ако един блок е 4 KB, а файлът е 8 KB, той ще заеме два блока на диска.
- **Адресите на блоковете** са тези, които файловата система използва, за да следи къде точно се съхраняват частите на един файл върху диска.

3. Ефективност на използването на блокове

- **Фрагментация:** Когато блоковете, в които се съхранява файл, не са последователни (т.е. те са разпръснати по различни части на диска), това води до **фрагментация**. Фрагментацията забавя достъпа до файловете, тъй като системата трябва да търси и събира частите от различни места.
- **Проблем с малките файлове:** Ако файлът е много малък (напр. 1 KB), но блокът е 4 KB, останалите 3 KB в този блок остават неизползвани. Това води до **загуба на пространство**.

4. Роля на блоковете във файловата система

- Файловата система използва блоковете, за да **разпределя и управлява** съхранението на данни. Това е един от начините, по които файловата система гарантира, че данните могат да бъдат съхранявани и извличани ефективно.
- **Файлова таблица** или други подобни структури съхраняват информация за това кои блокове са заети, кои са свободни и къде точно се намират данните на всеки файл. Това позволява на файловата система да организира и следи данните на устройството.

5. Примери с различни файлови системи

- Различните файлови системи (например **FAT32, NTFS, ext4**) използват различни подходи за управление на блоковете, включително размери на блоковете и начини за справяне с фрагментацията и загубата на място.
 - Например, **ext4** може динамично да определя размера на блоковете според размера на файловете, което повишава ефективността при работа с големи обеми данни.

Обобщение:

Блоковете са критични за управлението на съхранението на файловете, като те осигуряват основния механизъм, чрез който файловата система организира физическото пространство на дисковете. Размерът и управлението на блоковете влияят върху **производителността, ефективността на съхранението и скоростта на достъп до файловете.**

4. Видове файлови системи

➤ 3.1. FAT (File Allocation Table)

- История и развитие (FAT12, FAT16, FAT32).
- Основни характеристики на FAT (проста структура, съвместимост с различни ОС).
- Ограничения: максимален размер на файлове, по-бавна производителност.
- Приложения на FAT: USB памети, SD карти.

➤ 3.2. NTFS (New Technology File System)

- Въведение и съвместимост (предимно за Windows).
- Основни характеристики: поддръжка на големи файлове, права за достъп, шифроване, компресия.
- Възстановяване на файлове и грешки (журнална система).
- Приложения: твърди дискове, SSD, системни дискове на Windows.

➤ 3.3. exFAT (Extended File Allocation Table)

- Промени спрямо FAT32.
- Предимства за използване при големи файлове и модерни устройства за съхранение (като външни дискове).
- Приложения в мултимедийни устройства и мобилни телефони.

➤ 3.4. HFS+ и APFS (Apple File Systems)

- Развитие на файловите системи на Apple.

- Основни характеристики на HFS+ (журналинг, поддръжка на големи обеми).
- APFS – новата файловата система на Apple: подобрена производителност, управление на фрагментирането, мигновени копия (snapshots).
- Приложения: Mac компютри и iOS устройства.
- **3.5. ext файлови системи (ext2, ext3, ext4)**
 - Въведение и история на развитието.
 - Основни характеристики на ext4: журналинг, поддръжка на големи файлове и дялове, бърза работа с метаданни.
 - Приложения: Linux-базирани системи (сървъри, десктопи).
- **3.6. Btrfs (B-tree File System)**
 - Разработена за Linux.
 - Основни характеристики: снимки на файлове (snapshots), възможност за увеличаване на дялове, подобро управление на данни.
 - Приложения: сървъри и големи бази данни.
- **3.7. XFS**
 - Създадена за паралелни файлови операции.
 - Основни характеристики: висока производителност, подходяща за големи обеми от данни.
 - Приложения: сървъри, големи обеми съхранение.

4. Сравнение между различните файлови системи

- **4.1. Производителност и ефективност**
 - Влияние на файловата система върху скоростта на четене и запис.
 - Как различните файлови системи се справят с фрагментирането.
- **4.2. Съвместимост с различни операционни системи**
 - Кой файлови системи са съвместими с Windows, Linux и macOS.
 - Пример: FAT32 и exFAT като крос-платформени системи.
- **4.3. Ограничения за големина на файлове и дялове**
 - Максимален размер на файл и дял в различните файлови системи.
 - Приложение на тези ограничения при различни устройства.
- **4.4. Поддръжка на сигурност и права за достъп**
 - Как файловите системи управляват правата за достъп до файлове.
 - Разлика между NTFS и ext4 по отношение на сигурността.

5. Практическо приложение и избор на файлова система

- **5.1. Как да изберем подходяща файлова система**
- **5.2. Практически примери**