

## 16.1 ФАЙЛИ

Однією з найважливіших функцій операційної системи є організація роботи з даними. Вона реалізується засобами файлової системи (ФС). Для цього ОС підміняє фізичну структуру даних деякою зручною для користувача логічною моделлю. Логічна модель файлової системи матеріалізується у вигляді ієрархічної структури каталогів. Базовим елементом цієї моделі є файл, який як і файлова система в цілому, може характеризуватися як логічною, так і фізичною структурою.

**Файлова система** – це частина операційної системи, призначення якої полягає в тому, щоб забезпечити користувачеві зручний інтерфейс при роботі з даними, що зберігаються на диску, і забезпечити спільне використання файлів декількома користувачами і процесами.

Файлова система дозволяє програмам обходитися набором досить простих операцій для виконання дій над деяким абстрактним об'єктом, що представляє файл. При цьому програмістам не треба мати справи з деталями дійсного розташування даних на диску, буферизацією даних і іншими низькорівневими проблемами передачі даних. Усі ці функції файлова система бере на себе. Файлова система розподіляє дискову пам'ять, підтримує іменування файлів, відображає імена файлів у відповідних адресах зовнішньої пам'яті, забезпечує доступ до даних, підтримує захист і відновлення файлів.

**Файл** є набором однорідних записів. Файл розглядається користувачем і додатком як єдине ціле і звернення до нього здійснюється за його іменем. Файли можна створювати і видаляти. Користувачі і програми можуть мати право доступу до файлу як єдиного цілого. У деяких складніших системах управління доступ здійснюється на рівні запису, а іноді навіть і на рівні поля.

### 16.1.1 Імена файлів

Файли ідентифікуються іменами. Користувачі дають файлам символічні імена, при цьому враховуються обмеження ОС як на символи, так і на довжину імені. До недавнього часу ці межі були дуже вузькими. Так в популярній файловій системі FAT довжина імен обмежується відомою схемою 8.3 (8 символів – власне ім'я, 3 символи – розширення імені). Проте користувачеві набагато зручніше працювати з довгими

іменами, оскільки вони дозволяють дати файлу дійсно мнемонічну назву, за якою навіть через досить великий проміжок часу можна буде згадати, що містить цей файл. Тому сучасні файлові системи, як правило, підтримують довгі символічні імена файлів.

При переході до довгих імен виникає проблема сумісності з раніше створеними додатками, що використовують короткі імена. Щоб додатки могли звертатися до файлів відповідно до прийнятих раніше угод, файлова система повинна уміти надавати еквівалентні короткі імена (псевдоніми) файлам, що мають довгі імена.

### **16.1.2 Типи файлів**

Файли бувають різних типів: звичайні файли, спеціальні файли, файли-каталоги. *Звичайні файли* у свою чергу підрозділяються на текстові і двійкові.

Текстові файли складаються з рядків символів, представлених в ASCII-кодi. Це можуть бути документи, тексти програм тощо. Текстові файли можна прочитати на екрані і роздрукувати на принтері. Двійкові файли не використовують ASCII-коди, вони часто мають складну внутрішню структуру, наприклад, об'єктний код програми або архівний файл.

*Спеціальні файли* – це файли, що асоціюються з пристроями введення-виведення, які дозволяють користувачеві виконувати операції введення-виведення, використовуючи звичайні команди запису у файл або читання з файлу. Спеціальні файли, так само як і пристрої введення-виведення, діляться на блок-орієнтовані і байт-орієнтовані.

*Каталог* – це, з одного боку, група файлів, об'єднаних користувачем виходячи з деяких міркувань (наприклад, файли, що містять програми), а з іншого боку – це файл, що містить системну інформацію про групу файлів, його складових.

У каталозі міститься список файлів, що входять в нього, і встановлюється відповідність між файлами і їх характеристиками (атрибутами). Каталоги можуть безпосередньо містити значення характеристик файлів, як це зроблено у файловій системі MS-DOS, або посилатися на таблиці, що містять ці характеристики, як це реалізовано в ОС UNIX. Каталоги можуть утворювати ієрархічну структуру за рахунок того, що каталог нижчого рівня може входити в каталог вищого рівня.

### 16.1.3 Атрибути файлів

Поняття «файл» включає не лише дані і ім'я, але і атрибути. Атрибути – це інформація, що описує властивості файлу. Приклади можливих атрибутів файлу:

- тип файлу (звичайний файл, каталог, спеціальний файл тощо);
- власник файлу і автор файлу;
- пароль для доступу до файлу;
- інформація про дозволені операції доступу до файлу;
- час створення, час останнього доступу і останньої зміни;
- поточний розмір файлу і максимальний розмір файлу;
- ознака «тільки для читання»;
- ознака «прихований файл»;
- ознака «системний файл»;
- ознака «архівний файл»;
- ознака «двійкова/символьна»;
- ознака «тимчасова» (видалити після завершення процесу);
- ознака блокування;
- довжина запису у файлі;
- покажчик на ключове поле в записі та довжина ключа.

Характеристики файлів можуть використовувати різні набори атрибутів. Наприклад, у файлових системах, що підтримують неструктуровані файли, немає необхідності використовувати два останні атрибути в наведеному списку, пов'язані зі структуризацією файлу. У розрахованій на одного користувача ОС в наборі атрибутів будуть відсутні характеристики, що мають стосунок до користувачів і захисту, такі як власник файлу, автор файлу, пароль для доступу до файлу, інформація про дозволений доступ до файлу.

Значення атрибутів файлів можуть безпосередньо міститися в каталогах, як це зроблено у файловій системі MS-DOS (рис. 16.1). На рисунку представлена структура запису в каталозі, що містить просте символічне ім'я і атрибути файлу. Наприклад, атрибути (ознаки файлу): R – тільки для читання; A – архівний потрібні для програм резервного копіювання, по ньому вони визначають потрібно копіювати файл або ні.

Ім'я файлу	Розширення	Атрибути				Резерв	Час	Дата	Номер першого кластера	Розмір
					Резерв					
8 байт	3 байт	1 байт				10 байт	2 байт	2 байт	2 байт	4 байт

**Рисунок 16.1** – Атрибути файлів MS-DOS (32 байти) Порожні 10 байт задіяні в Windows 98.

Поле час (16 розрядів) розбивається на три підполя: секунди – 5 біт ( $2^5=32$  тому зберігаються з точністю до 2-х секунд); хвилини – 6 біт; години – 5 біт.

Поле дати (16 розрядів) розбивається на три підполя: день – 5 біт; місяць – 4 біта; рік – 7 біт (починається з 1980 р, тобто максимальний 2107 р.).

Теоретично розмір файлів може бути до 4 Гб (32 розряди).

Усі блоки файлу в записі не зберігаються, а зберігається тільки перший блок. Цей номер використовується як індекс для 64К (для FAT-16) елементів FAT-таблиці, що зберігається в оперативній пам'яті.

Залежно від кількості блоків на диску в системі MS-DOS застосовується три версії файлової системи FAT: FAT-12, FAT-16, FAT-32 – для адреси використовуються тільки 28 біт, тому правильніше назвати FAT-28.

Розмір блоку (*кластера*) має бути кратним 512 байт.