

Temat: Organizacja zapisu danych.

1. System plików.
2. Różnice w systemach plików.
3. Zmiana systemu plików.
4. Organizacja zapisu danych na dysku.
5. Ścieżka dostępu.

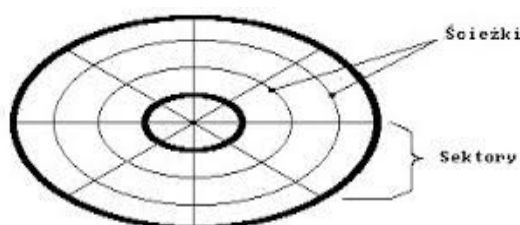
System plików

System plików to metoda przechowywania plików, zarządzania plikami, informacjami o tych plikach, tak by dostęp do plików i danych w nich zgromadzonych był łatwy dla użytkownika systemu. Dysk twardy można porównać z olbrzymim, z pozoru chaotycznym magazynem, w którym dostawcy bez ładu i składu porzucają swoje towary, gdzie popadnie, a przy wejściu stoi administrator magazynu i za pomocą specjalnego programu zapisuje miejsce pozostawienia każdego towaru. Programy zapisują pliki na dysku równie bezładnie, a system plików przyjmuje rolę zarządcy magazynu.

Sektory i jednostki alokacji

Podstawowymi terminami opisującymi dyski twarde są sektory i jednostki alokacji.

Sektor – najmniejsza fizyczna jednostka zapisu danych na dyskach twardych, dyskietkach i innych nośnikach danych naśladujących dyski. Sektor jest zapisywany i czytany zawsze w całości. Ze względów historycznych wielkość sektora wynosi 512 bajtów.



Rysunek 2. Podział dysku na sektory i ścieżki.

W celu poprawienia wydajności pracy dysku twardego, sektory zostały połączone w grupy zwane **jednostkami alokacji** (ang. Clusters). **Klaster** to podstawowa jednostka przechowywania danych, składająca się z jednego lub kilku sektorów nośnika danych. Obszar jednego klastra można wypełnić danymi należącymi tylko do jednego pliku. Klasterom nadaje się kolejne numery, które system plików używa do określania położenia klastra na nośniku danych. Maksymalną liczbę klastrów określa stosowany system plików, a jej iloczyn z wielkością klastra określa maksymalną wielkość partycji. Rozmiar jednostki alokacji

(klastra) jest równy liczbie sektorów w tej jednostce. Jeśli plik nie zapełni całkowicie jednej lub kilku jednostek alokacji, to pozostała część powierzchni dyskowej jest tracona, dlatego najefektywniejsze jest utworzenie jednostek alokacji o rozmiarze jednego sektora.

Stopień wykorzystania dysku maleje wraz ze wzrostem rozmiaru jednostki alokacji. Z drugiej strony zwiększenie jednostki alokacji poprawia wydajność pracy dysku twardego.

Domyślne rozmiary klastrów w woluminach systemów plików (klastry = jednostki alokacji).

Rozmiar woluminu	FAT16	FAT32	NTFS
7 MB – 16 MB	2 KB	nie obsługuje	512 B
17 MB – 32 MB	512 B	nie obsługuje	512 B
33 MB – 64 MB	1 KB	512 B	512 B
65 MB – 128 MB	2 KB	1 KB	512 B
129 MB – 256 MB	4 KB	2 KB	512 B
257 MB – 512 MB	8 KB	4 KB	512 B
513 MB – 1024 MB	16 KB	4 KB	1 KB
1025 MB – 2 GB	32 KB	4 KB	2 KB
2 GB – 4 GB	64 KB	4 KB	4 KB
4 GB – 8 GB	nie obsługuje	4 KB	4 KB
8 GB – 16 GB	nie obsługuje	8 KB	4 KB
16 GB – 32 GB	nie obsługuje	16 KB	4 KB
32 GB – 2 TB	nie obsługuje	nie obsługuje	4 KB

Porządek w systemie plików

Tak jak w magazynie, z biegiem czasu wszystko staje się coraz bardziej nieprzejrzyste. Stare pliki się wyrzuca, nowe dodaje albo dane się sortuje. Oprócz tego Windows zapisuje pliki w wielu częściach (fragmentach) tam, gdzie akurat znajduje miejsce. Dlatego do jednej ścieżki należy często wiele adresów zapisu, a przez to dostęp na przykład do zdjęcia trwa dłużej.

Defragmentacja łączy ze sobą poszczególne fragmenty plików i sprawia, że pecet odzyskuje szybkość.

Różnice w systemach plików

W zależności od wymagań, jakie musi spełniać nośnik, stosuje się różne systemy plików.

Najważniejszą różnicą pomiędzy różnymi systemami jest maksymalna wielkość pliku.

W zakresie komputerów osobistych stosuje się pięć różnych systemów plików:

FAT16 (*File Allocation Table 16*) został opracowany w 1983 roku i potrafi zarządzać danymi o maksymalnej wielkości 2 GB. Nośnik, w którym zastosowano FAT16, może mieć maksymalną wielkość 4 GB i nie może zawierać więcej niż 65 536 plików. Ten przestarzały

system został już wyparty przez FAT32 i NTFS.

FAT32 Ponieważ dyski musiały sprostać rosnącym wymaganiom co do ilości i wielkości zapisywanych plików, w 1997 roku wprowadzono FAT32. Ten system obsługuje pliki o maksymalnym rozmiarze 4 GB i twarde dyski do 8000 GB

z maksymalnie 270 milionami plików. Oprócz Windows w wersji od 95 SP2 dyski z systemem FAT32 obsługują również inne systemy operacyjne, takie jak **Mac OS** firmy Apple. Ponieważ wiele plików wideo ma dziś rozmiary znacznie przekraczające 4 GB, ten system operacyjny znajduje zastosowanie przede wszystkim w pamięciach USB i dyskach zewnętrznych.

exFAT (*Extended File Allocation Table*) został opracowany na potrzeby kart pamięci po to, aby również te nośniki mogły obsługiwać większe pliki. exFAT współpracuje tylko z Windows XP (po zainstalowaniu dodatku Service Pack 2), Vistą (po zainstalowaniu Service Pack 1) albo Windows 7. Ponieważ żaden inny system operacyjny nie jest w stanie odczytać danych z tego systemu plików, to pozostaje on prawie nieużywany.

NTFS (*New Technology File System*) to współczesny standardowy system plików Windows. Potrafi zarządzać plikami o niewyobrażalnej obecnie wielkości 16 000 GB i dyskami do 256 000 GB (256 terabajtów). Liczba plików, jakie można zapisać na nośniku z systemem plików NTFS, wynosi ponad 4 miliardy, a więc praktycznie jest nieograniczona. W razie użycia jeszcze większych plików i jeszcze większych dysków NTFS można rozszerzyć.

Kolejną zaletą tego systemu plików jest tak zwany **mechanizm księgujący** (ang. *journaling*). Jest to metoda polegająca na zapisywaniu wszystkich zmian w plikach najpierw w zarezerwowanym obszarze pamięci. Dlatego w przypadku awarii zasilania podczas zapisu nie następuje utrata danych.

Zmiana systemu plików

Po pierwsze, taka zmiana wymaga ponownego sformatowania dysku. Od użytego do formatowania programu lub systemu operacyjnego zależy, jaki system plików będziemy mieli do wyboru.

W Windows dostępne są na przykład FAT32 lub NTFS. Jeśli danego dysku używamy tylko pod Windows, to ze względu na wyżej wymienione zalety należy wybrać NTFS.

Jeśli jednak chcemy wykorzystać dysk zewnętrzny na przykład do wymiany danych z makim, to nie obejdziemy się bez FAT32. Problem polega na tym, że Windows może

wprawdzie odczytywać dyski z FAT32 o dowolnej wielkości, ale podczas formatowania systemem FAT32 ogranicza wielkość dysku lub partycji do 32 GB. Tylko niektóre programy (na przykład Paragon Hard Disc Manager) pozwalają na sformatowanie całego dysku systemem FAT32.

Organizacja zapisu danych na dysku

Windows tworzy ścieżki prowadzące przez foldery i podfoldery do każdego pliku. Ścieżka odpowiada więc adresowi, pod którym program odnajduje plik.

Kiedy program ma otworzyć określony plik, wysyła do systemu operacyjnego zapytanie, a Windows przekazuje je do systemu plików. Na podstawie ścieżki system plików odnajduje fizyczny adres zapisu pliku na twardym dysku i przekazuje dane do Windows.

W celu przyporządkowania informacji o ścieżkach do poszczególnych plików system plików zakłada spis treści, który łączy różne adresy, pod którymi plik jest zapisany, z odpowiednimi ścieżkami. W najbardziej rozpowszechnionym systemie plików NTFS spis nosi nazwę MFT (ang. *Master File Table* - główna tablica plików).

Katalog główny to katalog w systemie plików nadrzędny dla wszystkich innych katalogów (i również plików). W systemach dosowych oznaczamy przez odwrotny ukośnik (\), w systemach dosowych odnosi się do katalogów głównych każdej partycji i może być ich kilka (tyle, ile partycji).

Oznaczenia katalogów:

- \ katalog główny,
- . katalog bieżący,
- .. katalog nadrzędny.

W systemach Windows wyróżniamy tyle katalogów głównych ile system widzi partycji systemowych, dysków optycznych, napędów dysków elastycznych, pamięci flash oraz zmapowanych zasobów sieciowych.

Podkatalogiem określamy katalog znajdujący się w innym katalogu.

Katalogiem bieżącym nazywamy katalog do którego mamy bezpośredni dostęp.

Napęd dysku, którego nazwa jest wyszczególniona w znaku zachęty nazywamy **aktywnym napędem dyskowym**.

Ścieżka dostępu

Dokładne położenie pliku na dysku określa ścieżka dostępu. Ścieżka dostępu to łańcuch znaków składający się z nazwy dysku i folderów (w przypadku plików przechowywanych na lokalnym komputerze) lub nazwy komputera i udziału, oddzielonych do siebie dwukropkiem (w przypadku dysku), dwoma znakami odwrotnego ukośnika (w przypadku nazwy komputera) oraz znakami odwrotnego ukośnika (w przypadku folderów). Ścieżka pokazuje „drogę”, jaką należy przejść, aby odszukać plik, poczynając do najbardziej ogólnego położenia - dysku, poprzez kolejne foldery i kończąc na nazwie pliku, np.:

```
c:\edytory\tag\list.tag
```

gdzie:

c:	- dysk,
edytory	- katalog,
tag	- podkatalog,
list.tag	- plik,
\	- separator (backslash).

Znaki odwrotnego ukośnika oddzielają poszczególne nazwy folderów, w których przechowywany jest plik.

Ścieżka bezwzględna

Bezwzględna ścieżka dostępu rozpoczyna się od nazwy dysku, np.:

```
C:\Windows\System32\sol.exe
```

Ścieżka względna

Względna ścieżka dostępu przedstawia lokalizację pliku lub folderu względem folderu bieżącego. Aby z folderu bieżącego przejść niżej w strukturze drzewa, nie trzeba podawać pełnej ścieżki dostępu. Wystarczy wpisać ścieżkę rozpoczynając od nazwy następnego folderu lub zacząć od (.), która oznacza katalog bieżący, np.:

```
.\System32\sol.exe
```

```
System32\sol.exe
```

Jeżeli w ścieżce względnej musimy przejść do katalogu nadrzędnego używamy symbolu (..), np.:

```
..\..\System32\sol.exe
```