

PRZYKŁADOWE SYSTEMY PLIKÓW

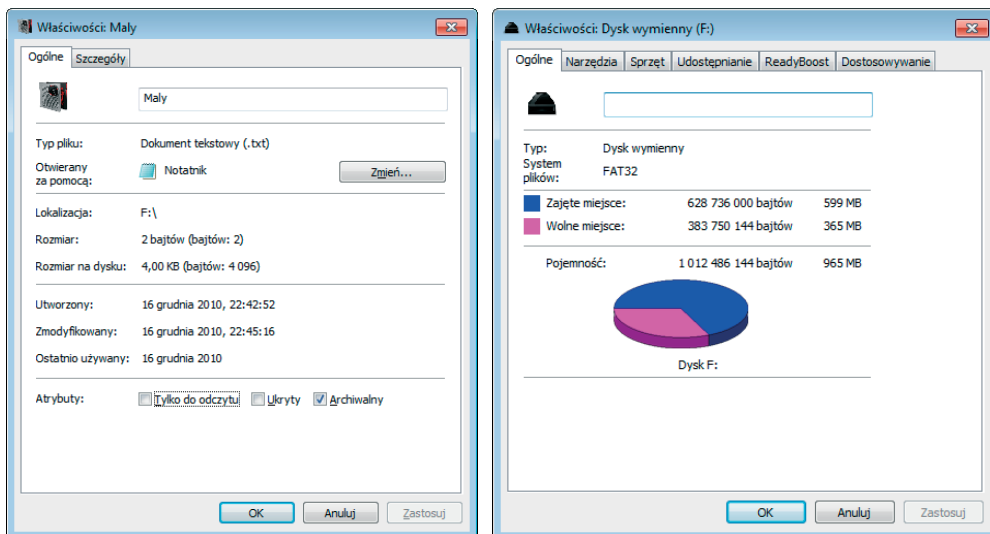
System FAT (ang. *File Allocation Table*)

Cechy systemu plików FAT16 oraz FAT32:

- Możliwość tworzenia partycji o wielkości maksymalnie 2 GB (FAT16) lub 32 GB (FAT32).
- Nazewnictwo plików — nazwa pliku jest oddzielona od rozszerzenia kropką (8+3 znaki).
- Podstawowe atrybuty plików to: *R* — plik tylko do odczytu, *A* — plik archiwalny, *S* — plik systemowy, *H* — plik ukryty. Ten system plików nie miał żadnych atrybutów związanych z prawami dostępu do pliku dla poszczególnych użytkowników, co skutkowało brakiem bezpieczeństwa i ochrony plików.
- Wielkość *klastra* jest zależna od wielkości *partycji dysku* i rośnie wraz z jej wielkością. Może ona wynosić od 512 B do 32 kB. Przy dużej liczbie małych plików (mniejszych od wielkości klastra) tracimy sporo miejsca na dysku. Jest to związane z podziałem dysku na klastry, w których może być zapisany tylko jeden plik. A zatem gdy dane pliku nie zapełniają całego klastra, reszta miejsca jest niewykorzystana. Przykładowo 1-bajtowy plik na dysku o pojemności 1 GB zajmuje w efekcie aż 32 kB, co powoduje, że tracimy bardzo dużo miejsca. Na rysunku 1. pokazano zapis pliku o wielkości 2 B na partycji FAT32 z klastrami 4 kB. Widać wyraźnie, że plik 2 B zajmuje przestrzeń równą wielkości klastra, czyli 4 kB. Im większa partycja, tym większe klastry. Jeśli więc wiesz, że będziesz przechowywać na danej partycji dużo małych plików, nie rób dużej partycji, gdyż stracisz sporo przestrzeni dyskowej. Jednak gdy wiesz, że pliki będą duże, możesz sobie pozwolić na dużą partycję, zyskasz bowiem na szybkości pracy komputera.

W czasach Windows 98 pojawiły się dyski o pojemności powyżej 8 GB. Aby uniknąć tworzenia dużych klastrów, powstała rozszerzona wersja FAT32, zwana FAT32X. Wersja ta zapewnia możliwość obsługi dużych dysków oraz tworzenia nazw plików z 255 znaków. Jednak obecnie, gdy jest dostępny system plików NTFS, wszędzie tam, gdzie to możliwe, rezygnujemy z FAT32X na rzecz NTFS.

System plików FAT16 umożliwia instalację systemów operacyjnych DOS, Windows 3.11, Windows 95 oraz 98. Z kolei korzystając z FAT32, możemy zainstalować systemy operacyjne Windows OSR2, Windows 98, Windows 2000 oraz Windows XP. Każdy nowszy system operacyjny zachowuje zgodność wstecz, co oznacza, że system operacyjny Windows XP możemy zainstalować na partycji FAT32 (zachowanie kompatybilności z systemem Windows 98), jednak aby wykorzystać nowe możliwości systemu Windows XP, należy go instalować na partycji z nowym systemem organizacji plików NTFS.



Rysunek 1. Rozmiar pliku a jego rozmiar na dysku w systemie plików FAT32

System NTFS (ang. *New Technology File System*)

NTFS (system plików nowej generacji) pojawił się wraz z pierwszą wersją Windows NT.

Cechy systemu plików NTFS to:

- Możliwość tworzenia partycji o maksymalnej wielkości 256 TB, z klastrem o maksymalnej wielkości 64 kB.
- Maksymalny rozmiar pliku to 16 TB.
- Nazwa pliku, tak jak w FAT32X, może składać się z 255 dozwolonych znaków. Niedozwolone znaki to: / \ : * ? " < > |.
- Podstawowe atrybuty plików to: *R* — plik tylko do odczytu, *A* — plik archiwalny, *S* — plik systemowy, *H* — plik ukryty.
- Może automatycznie przywracać pliki po niektórych błędach związanych z działaniem dysku, czego nie potrafił system FAT32.
- Oferuje lepszą obsługę dysków twardych o większych rozmiarach.
- Oferuje lepsze zabezpieczenia, dając możliwość stosowania uprawnień zatwierdzonym użytkownikom oraz szyfrowania plików systemem EFS (ang. *Encrypting File System* — system szyfrowania plików) w celu ograniczenia do nich dostępu.
- Zaletą NTFS v.5.0 (w Windows 2000 i XP) jest tzw. księgowanie (ang. *journaling*). System na bieżąco zapisuje wszelkie informacje o kopiowaniu, przenoszeniu i innych operacjach na plikach. W sytuacji awarii zasilania przy ponownym uruchomieniu komputera sprawdzany jest plik dziennika (ang. *journal*) w celu pobrania informacji, czy wszystkie operacje zostały zakończone. Jeśli nie, operacje te są powtarzane lub kończone.

Umożliwia kompresję plików w locie, czyli na bieżąco, dzięki czemu zmniejsza obszar zajmowany przez pliki na dysku bez konieczności korzystania z zewnętrznych programów kompresujących.

NTFS można stosować w następujących systemach operacyjnych: Windows NT, Windows 2000, Windows XP i Vista. Systemy te obsługują również systemy plików FAT32 i FAT16, co oznacza, że będą czytały wszystkie sformatowane w systemie FAT nośniki, takie jak dyskietki lub karty pamięci.

Ext2 (ang. *Second Extended File System*)

Przebieżnię dysku w ext2 jest rozbita na bloki (ang. *blocks*) i zorganizowana w grupy bloków. Rozwiązanie takie sprzyja zmniejszeniu fragmentacji plików i ograniczeniu liczby odwołań do nagłówek podczas odczytu dużej ilości danych. W systemie plików tego typu nie ma konieczności defragmentowania plików, tak jak w przypadku systemów plików FAT32 lub NTFS. W blokach danych zapisywane są pliki oraz bloki pośrednie.

Cechy systemu plików ext2:

- Obsługuje wszystkie elementy systemu plików Unix (między innymi prawa dostępu do plików i folderów przez użytkowników).
- Cechuje się wysoką wydajnością ze względu na mechanizm przeciwdziałania fragmentacji plików.

Jest stabilnym systemem plików i udostępnia dobre narzędzia związane z naprawą w przypadku awarii.

- Maksymalny rozmiar partycji to 16 TB, a pojedynczego pliku — 2 GB. Maksymalna długość nazwy pliku — 255 znaków.

Automatycznie sprawdza spójność plików co pewien czas oraz po awarii.

Ext3 (ang. *Third Extended File System*)

System plików ext3 jest rozwinięciem systemu plików ext2, który do niedawna był używany najchętniej podczas instalacji Linuksa.

Ext3 to nowoczesny system plików oparty na systemie ext2. Ma wszystkie cechy swojego poprzednika oraz jest wzbogacony o mechanizm księgowania — dokładnego zapisu zmian na dysku, który w razie awarii systemu umożliwia szybsze przywrócenie spójności systemu plików niż w przypadku ext2. Jednym z głównych problemów ext2 był bowiem czas, jaki należało poświęcić na proces sprawdzania spójności systemu plików. Poza mechanizmem księgowania system plików ext3 różni się od ext2 brakiem możliwości odzyskania skasowanych plików (choć istnieją już narzędzia, które radzą sobie z tym problemem).

Ext4 (ang. *Fourth Extended File System*)

System plików ext4 jest następcą ext3, czyli czwartą wersją rozszerzonego systemu plików. To kamień milowy w rozwoju systemu Linux.

Cechą wyróżniającą system plików ext4 jest sposób, w jaki system operacyjny może zapisywać plik na dysku. Autorzy ext4 wprowadzili pojęcie **ekstentów** (ang. *extents*) — mechanizmu przydzielania miejsca dla tworzonych danych. Ekstent to ciągły fragment dysku,

a dane w nim zawarte należą do jednego pliku. Metoda ta grupuje bloki położone fizycznie koło siebie. Plik będzie zapisany w kilku kolejnych ekstentach, a nie w dużej liczbie osobnych bloków z zapamiętaniem ich porozrzucanych na dysku adresów. Łączenie obszarów daje zysk wydajności i pozwala zmniejszyć fragmentację danych.

Pliki mogą mieć rozmiary do 16 terabajtów. Dyski — pojemność do 1 **eksabajta** (2^{60} bajtów). Katalogi mogą mieć nieograniczoną liczbę podkatalogów.

Natomiast dla dużej liczby małych plików został zaprojektowany i zaimplementowany przez firmę Namesys kierowaną przez Hansa Reisera system plików **ReiserFS**.