

Systemy plików



System plików ReFS

ReFS (Resilient File System, ang. wytrzymały system plików)

Najważniejsze atrybuty systemu plików **ReFS**:

- Utrzymanie wysokiego poziomu dostępności danych i niezawodności nawet w przypadku awarii indywidualnych urządzeń magazynujących.
- Zapewnienie pełnej, kompletnej, odpornej architektury w przypadku użycia w połączeniu z funkcją Miejsca do magazynowania. Razem system plików ReFS i funkcja Miejsca do magazynowania zapewniają większą odporność na awarie urządzeń magazynujących.

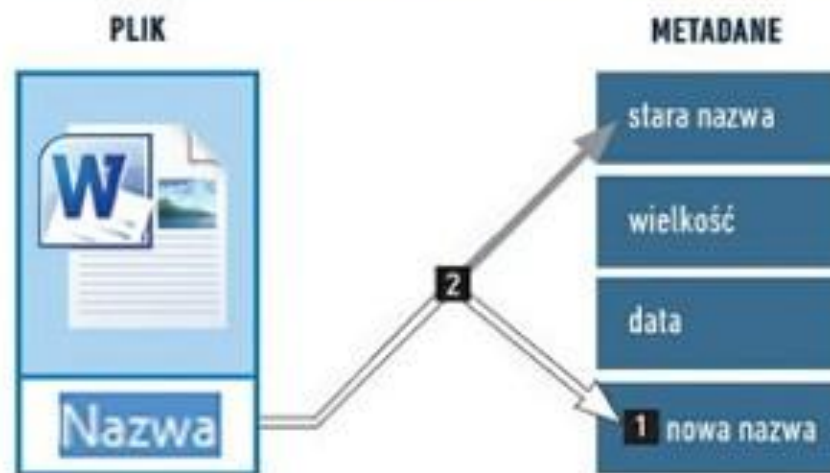
PORÓWNANIE SYSTEMÓW PLIKÓW: NTFS KONTRA REFS

PARAMETRY	NTFS	REFS
MAKSYMALNA WIELKOŚĆ PLIKU	16 terabajtów	18,4 eksabajta
MAKSYMALNA WIELKOŚĆ NAPĘDU	18,4 eksabajta	402 zettabajty
MAKSYMALNA LICZBA PLIKÓW W FOLDERZE	ok. 4,3 miliarda	ok. 18 trylionów
MAKSYMALNA DŁUGOŚĆ NAZWY PLIKU	255 znaków	32 767 znaków
MAKSYMALNA DŁUGOŚĆ ŚCIEŻKI	255 znaków	32 767 znaków

PRZYPADK 1: BANALNE ZADANIE – ZMIANA NAZWY PLIKU



1 NTFS wpisuje do dziennika, że nazwa pliku ma zostać zmieniona. W dzienniku NTFS protokuje wszystkie akcje. **2** Dopiero wtedy NTFS zmienia nazwę pliku. Stara nazwa zostaje nadpisana nową. **3** W dzienniku (rejestrze systemu plików NTFS) na koniec odnotowane zostaje, czy operacja zmiany nazwy zakończyła się powodzeniem.



ReFS dokonuje zmiany nazwy pliku w mniejszej liczbie kroków: **1** nowa nazwa jest zapisywana w innym miejscu. Ważne przy tym jest, że stara nazwa początkowo zostaje zachowana. **2** Po wpisaniu nowej nazwy ReFS przekierowuje odnośnik na pole nazwy. Zamiast do starej nazwy dowiązanie prowadzi teraz do nowej.

PRZYPADEK 2: ZMIANA NAZWY PLIKU ZAKŁÓCONA AWARIĄ ZASILANIA



1 NTFS zapisuje w dzienniku operację zmiany nazwy. **2** Awaria zasilania zakłóca nadpisywanie nazwy, więc nie zostaje wpisana ani stara, ani nowa nazwa. **3** Następuje ponowny start Windows. **4** Uruchamia się program do naprawy systemu plików Chkdisk. **5** Anulowanie operacji (rollback) za pomocą dziennika przywraca pierwotną nazwę pliku.



1 W pierwszym kroku ReFS zapisuje nową nazwę w innym miejscu systemu plików, wtedy następuje awaria zasilania. **2** Awaria powoduje ponowne uruchomienie Windows. **3** Po restarcie uruchamia się Chkdisk, który analizuje system plików pod kątem błędów i w razie potrzeby naprawia go. W tym czasie baza danych ReFS przez cały czas pozostaje w niezmiennym stanie. W naszym przykładzie stara nazwa pliku jest niezmienną i plik pozostaje dostępny bezpośrednio po awarii.

Systemy plików Linuxa

Popularne systemy plików linuxa:

Minix, xia, Ext, Ext2, Ext3, Ext4, umsdos, msdos, ReiserFS, vfat, XFS, proc, JFS, smb, NFS, ncp, Swap, iso9660, Sysv, hpfs, Affs, ufs

Minix

Pierwszy system plików wykorzystywany w linuxie, który został stworzony jeszcze przed powstaniem linuxa dla systemu operacyjnego o nazwie MINIX.

Posiadał kilka ograniczeń:

- długość nazwy pliku maksymalnie 14 znaków, (po pewnym czasie zwiększono do 30 znaków)
- wielkość partycji nie większa niż 64 MB,

Ext (EXTENDED FILE SYSTEM)

Następca Minix File System, dopuszczał pliki i partycje do rozmiaru 2 GB oraz długości nazw plików do 255 znaków. Miał jedną dużą wadę, która spowodowała, że nie stał się popularny: sposób zapamiętywania wolnych bloków i węzłów doprowadzał do znacznej fragmentacji dysku co wpływało negatywnie na wydajność systemu.

EXT2

Zastąpił ext i w krótkim czasie stał się podstawowym systemem plików dla linuxa. W porównaniu do poprzednika ma wiele zalet:

- obsługuje partycje o wielkości do 4 TB, pliki o wielkości do 2 GB,
- rozpoznaje uszkodzenie systemu plików,
- automatycznie naprawia uszkodzone sektory
- automatycznie sprawdza system po awarii

Wady:

- długotrwałe sprawdzanie systemu plików po niepoprawnym zamknięciu,
- niska wydajność dla bardzo małych plików,
- mało efektywna obsługa katalogów.

EXT3

Nowoczesny system plików oparty na ext2. Domyślny w większości dystrybucji systemu GNU/Linux opartych na jądrze 2.4 oraz nowszych.

Właściwości:

- Journaling - mechanizm księgowania zwiększający bezpieczeństwo systemu,
- Indeksowane katalogi - znacznie zwiększają wydajność systemu przy dużej ilości plików,
- Zapis synchroniczny - w najnowszych wersjach systemu Ext3 (jądro 2.4.19) działa ponad 10 razy szybciej od wersji z Ext2,
- Kompatybilność z Ext2.

EXT4

System plików ext4 pracuje z 48-bitowymi numerami bloków przy standardowej wielkości bloków noszącej 4 kilobajty. Dzięki temu wielkość systemu plików może wynosić do 2⁴⁸ bloków po 4 kB, a więc jeden eksabajt (1024 petabajty), zamiast jak w przypadku ext3 – 16 terabajtów.

RaiserFS

Zwany także Reiser3. ReiserFS to jeden z pierwszych systemów plików z księgowaniem dla GNU/Linuxa.

Właściwości:

- bardzo efektywny sposób przechowywania wszystkich informacji o plikach i katalogach,
- zaawansowany system transakcji zapewniający spójność wszystkich danych zapisanych w systemie,
- kompresja wielu małych plików oraz tzw. ogonów (końcówek plików o rozmiarze mniejszym od wielkości bloku) w jednym bloku dyskowym pozwalająca w znacznym stopniu zminimalizować fragmentację wewnętrzną,
- efektywna obsługa nawet dużych katalogów (stosowana jest w tym przypadku tablica haszująca, dla której klucze są generowane na podstawie nazwy pliku - bardzo szybkie wyszukiwanie pliku),
- zaawansowany system wtyczek (plugins) pozwalający niemal dowolnie modyfikować zachowanie warstwy semantycznej systemu (w przeszłości także w pewnym stopniu fizycznej).

Raiser4

Wprowadza innowację w zakresie bezpieczeństwa – dzieli plik na mniejsze części, z których każda może mieć indywidualne uprawnienia i korzystać z różnych dodatków. Wadą Reiser4 jest wolne usuwanie danych, jednak deklasuje on rywali jeśli chodzi o zapisywanie wielu strumieni danych w jednym czasie. Nadają się także idealnie do przechowywania dużej ilości małych plików, oszczędzając przy tym dużo miejsca.

SWAP

Jest to partycja wymiany, tworzy ona pamięć wirtualną, która jest rozszerzeniem pamięci RAM. Dzięki użyciu "partycji wymiany" RAM zwiększa swoją wydajność a co za tym idzie wydajność systemu również wzrasta. Zamiast partycji SWAP, system może utworzyć plik wymiany, jednak wymiana danych jest o wiele wolniejsza i wydajność systemu drastycznie spada.

ISO 9660

Standard, który definiuje system plików przeznaczony dla płyt CD/DVD.

ISO 9660 nazywany jest także CDFS (Compact Disc File System - system plików CD) lub ISOFS (system plików ISO). Jest on używany również na nośnikach DVD, jednak w tym przypadku ujawnia się największa jego wada, która objawia się brakiem możliwości zapisywania plików większych niż 2 GB. Wady tej pozbawiony jest system plików UDF, będący rozszerzeniem standardu ISO 9660. Innym rozszerzeniem tego standardu, umożliwiającym stosowanie długich nazw plików oraz zapisywanie m.in. praw dostępu do nich, jest Rock Ridge.

W połowie lat 90., gdy w systemach operacyjnych rozpowszechniało się korzystanie z długich nazw plików, na dyskach CD system ISO 9660 najczęściej był stosowany jednocześnie z innym systemem o nazwie Joliet pozwalającym na użycie do 64 znaków w nazwie pliku.