

ПЛАН-КОНСПЕКТ ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТТЯ

з дисципліни «Системне адміністрування ОС Linux»

Викладач: студент групи 641м Бужак Андрій

Дата проведення: 04.10.2021

Група: 541 м

Вид заняття: лабораторна робота

Тривалість пари: 80 хвилин

Тема: Вивчення властивостей файлових систем

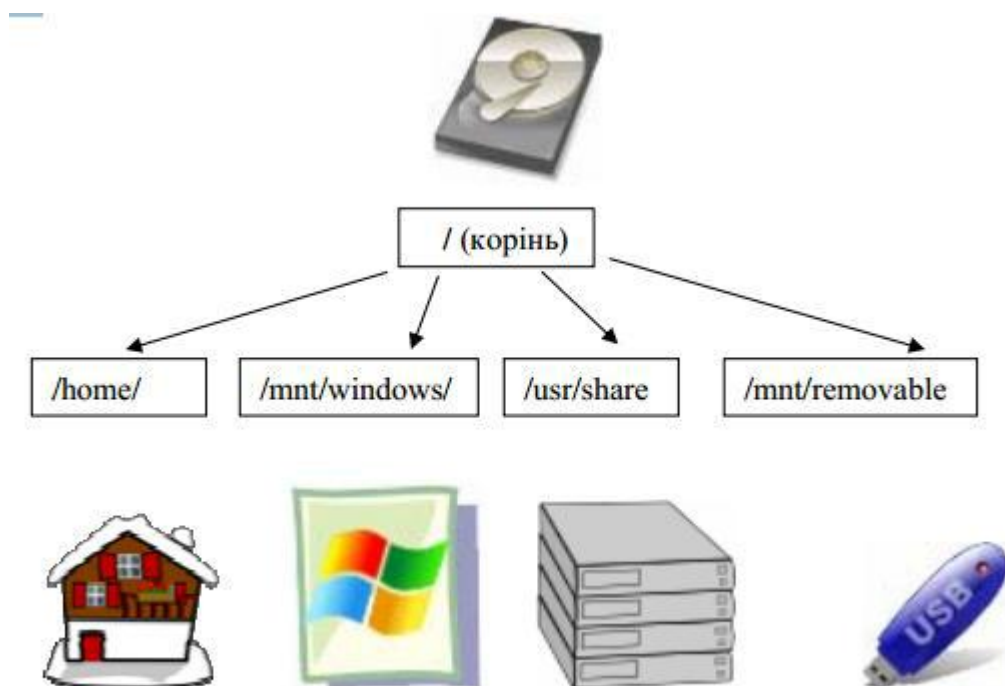
Мета: Визначити переваги і недоліки файлових систем

ХІД ЗАНЯТТЯ

Завдання для самостійної роботи

1. Визначити особливості використання файлових систем FAT32 і NTFS.
2. За допомогою таблиці порівняти основні характеристики відомих файлових систем.
3. Створити логічні диски однакового розміру з різними файловими системами і дослідити особливості їх використання для однакових розмірів файлів.

Теоретична довідка



Файлова система FAT32

Структура

Файлова система FAT є таблицею розміщення файлів, у якій вказуються:

- 1) безпосередньо адреси ділянок логічного диска, призначені для розміщення файлів;
- 2) вільні області дискового простору;
- 3) дефектні області диска.

Кластери

У таблиці FAT кластери, що належать файлу чи каталогу, зв'язуються в логічні ланцюжки. У 16-разрядній FAT диск може мати до 65536 кластерів. У операційній системі Windows NT/2000/XP розділ FAT може мати до 4097 МБ. І тут кластер займає 128 секторів диска.

Логічне об'єднання секторів в кластери дозволяє зменшити розмір таблиці FAT і прискорити доступом до файлу. В 1991 році випустили оновлену версію FAT32. Нині файлова система FAT 32 підтримується сучасними операційними системами Windows ME/2000/XP. Є реалізації FAT 32 для Windows NT і Linux. Файлова система FAT 32 є цілком самостійною 32-розрядною файловою системою та має досконалу структуру.

FAT 32 набагато ефективніше витрачає дисковий простір. Кластери у цій файловій системі менші, ніж кластери у попередніх версіях FAT. Отже, для дисків розміром до 8Гб FAT 32 може використовувати кластери розміром 4Кб. Система FAT 32 може переміщати кореневий каталог і використовувати резервну копію FAT замість стандартної. Однак це система не позбавлена недоліків.

Файлова система NTFS

Розділ NTFS, теоретично, майже не обмежений. Межа, звісно, є. Максимальний розмір розділу NTFS обмежений лише розмірами жорстких дисків. NT4, щоправда, відчуватиме проблеми під час спроби установки на розділ, якщо хоч якась його частина більша 8Гб, але ця проблема стосується тільки завантажувального розділу. Метод інсталяції NT4.0 на порожній диск досить оригінальний і може навести на неправильні думку про можливості NTFS.

Структура розділу - загальний погляд

MFT	Зона MFT	Зона розміщення файлів і каталогів	Копія перших 16 записів MFT	Зона розміщення файлів і каталогів
-----	----------	------------------------------------	-----------------------------	------------------------------------

Як і кожна інша система, NTFS ділить весь корисний простір на кластери - блоки даних, що використовуються одноразово. NTFS підтримує майже будь-які розміри кластерів - від 512 байт до 64 Кбайт, якимось стандартом вважають кластер розміром 4 Кбайт. Ніяких аномалій кластерної структури NTFS немає. Диск NTFS умовно ділиться на частини. Перші 12% диска відводяться під так звану MFT зону - простір, у якому зростає метафайл MFT. Запис будь-яких даних у цю область неможливий. MFT-зона завжди тримається порожньою - це задля того, щоб службовий файл (MFT) не фрагментувався під час збільшення розміру. Інші 88% диска є звичайним простором для зберігання файлів. Вільне місце диска, включає у собі все фізично вільне місце - незаповнені шматки MFT-зони туди теж включаються. Механізм використання MFT-зони такий: коли файли вже не можна вмістити у звичайний простір, MFT-зона просто скорочується (в поточних версіях операційними системами рівно вдвічі), звільняючи в такий спосіб місце для записування файлів. При звільненні місця у звичайній області MFT зона може знову розширяться.

MFT та її структура

Файлова система NTFS є видатним досягненням структуризації: кожен елемент системи є файл - навіть службова інформація. Найголовніший файл на NTFS називається MFT, чи Master File Table - загальна таблиця файлів. Саме він розміщується в MFT-зоні і є централізований каталог решти файлів диска, і як не парадоксально, себе самої. MFT поділений на записи фіксованого розміру (звичай 1 Кбайт), й кожний запис відповідає якомусь файлу. Перші 16 файлів носять службовий характер і недоступні операційній системі - вони називаються метафайлами, причому найперший метафайл - сам MFT. Ці перші 16 елементів MFT - єдина частина диска, має фіксоване розміщення. Друга копія перших трьох записів, для надійності - зберігається рівно посередині диска. Інший MFT-файл може розташовуватися, як будь-який інший файл, в довільних місцях диска - відновити його становище можна

з допомогою його самого, "зачепившись" за саму основу - перший елемент MFT.

Метафайли

Ім'я метафайла	Опис
\$>MFT	Файл з таблицею MFT
\$>MFTmirr	Копія перших 16 записів табл. MFT, розміщена посередині тому

\$>LogFile	>Файл журналу
\$>Volume	Службова інформація - мітка тому, версія ФС тощо.
\$>AttrDef	Список стандартних атрибутів файлів на томі
\$	>Кореневий каталог
\$>Bitmap	>Бітова карта вільного місця тома
\$>Boot	>Завантажувальний сектор (якщо розділ завантажувальний)
\$>Quota	>Файл, з записами прав користувачів, які працюють з ним
\$>Upcase	>Файл з таблицею відповідності малих літер і прописних літер на іменах файлів. У NTFS імена файлів вUnicodi.

Порівняємо файлові системи FAT і NTFS

>FAT - переваги:

- Задля ефективної роботи потрібно мало оперативної пам'яті.
- Швидка робота з малими і середніми за кількістю файлів каталогами.
- Диск робить загалом менше рухів головок (порівняно з NTFS).
- Ефективна робота на повільних дисках.

>FAT - недоліки:

· Катастрофічна втрата швидкодії зі збільшенням фрагментації, особливо великих дисків (лише FAT32).

- Складнощі з довільним доступом до великих (скажімо, 10% і більше від розміру диска) файлів.
- Дуже повільна робота з каталогами, що містять дуже багато файлів.

>NTFS - переваги:

· Фрагментація файлів немає практично ніяких наслідків для самої файлової системи – робота фрагментованої системи погіршується тільки з погляду доступу до самих даних файлів.

· Складність структури каталогів і кількість файлів одного каталога не створює особливих перепон швидкодії.

· Швидкий доступ до довільного фрагмента файла (наприклад, редагування великих *.wav файлів).

· Дуже швидкий доступ до маленьких файлів (кілька сотень байт) - весь файл перебуває у тому місці, що й системні дані (запис MFT).

>NTFS - недоліки:

- Істотні вимоги до оперативної пам'яті системи (64 МБ - абсолютний мінімум, краще - більше).
- Повільні диски і контролери без BusMastering сильно знижують швидкість NTFS.
- Фундаментальна обізнаність із каталогами середніх розмірів утруднена тим, що вони майже завжди фрагментовані.
- Диск, який довго працював у заповненому на 80% - 90% стані, показуватиме вкрай низьку швидкість.

Порівняльні характеристики 32-розрядних операційних систем

Параметр	Linux	OS/2	Windows NT
Багатозадачність	Так	Так	Так
Багатопотокова обробка	Так	Так	Так
Багатопроцесорність	Ні	В розробці	Так
Підтримка паралельної роботи	Так	Ні	Ні
Розрахований на багато користувачів режим	Так	Ні	Ні
Легкість портування ОС на іншу платформу	Ні	Ні	Так
Динамічне кешування диску	Так	Ні	Так
Максимальний об'єм пам'яті, що виділяється одному процесу	3 Гбайт	512 Мбайт	2 Гбайт
Підтримувані мережні протоколи			
TCP/IP	Так	За плату	Так
NFS	Так	За плату	Так
IPX/SPX	Так	За плату	За плату
IBM LAN Server	Ні	За плату	Ні
Microsoft LAN Server	Ні	Ні	Так
Підтримувані файлові системи			
FAT (DOS)	Так	Так	Так
HPFS (OS/2)	тільки читання	Так	Так
NTFS (Windows NT)	Ні	Ні	Так
EXT2 (Linux)	Так	Ні	Ні
ISO9660 (CD-ROM)	Так	Так	Так

Network File System (NFS)	Так	За плату	Так
Coherent (UNIX)	Так	Ні	Ні
Stacker	Ні	Так	Ні
DoubleSpace	Ні	Ні	Ні
Підтримні додатки			
DOS	Так	Так	Так
16-розрядні додатки Windows	В розробці	Так	Так
16-розрядні додатки OS/2	Ні	Так	Так
32-розрядні додатки Windows	Ні	Ні	Так
32-розрядні додатки OS/2	Ні	Так	Ні
POSIX-сумісні програми	Так	Ні	Так
Програми для Macintosh	В розробці	Ні	Ні
Програми SCO UNIX	Так	Ні	Ні
Клієнти "X Window"	Так	Ні	Ні

Апаратні платформи на яких можуть працювати операційні системи

	i386	i486	Pentium	PII	Mac	PPC
DOS	+	+	+	+	—	—
Windows 3.11	+	+	+	+	—	—
Windows 95/98	—	±	+	+	—	—
Windows NT 4.0	—	—	+	+	—	—
Linux	+	+	+	+	+	+

Мінімальні вимоги ОС до апаратних ресурсів

	DOS	Windows 3.11	Windows 95/98	Windows NT 4.0	Linux
Процесор	8086	i386	i386	Pentium 100	i386
ОЗУ	640 кБт	4 мБ	2 мБ	32 мБ	4 мБ
Жорсткий диск	—	20 мБ	20 мБ	20 мБ	20 мБ

Сумісність між ОС на рівні виконання програм

програми для ОС	DOS	Windows 3.11	Windows 95/98	Windows NT	Linux
DOS	+	+	+	±	—
Windows 3.11	—	+	+	±	—
Windows 95/98	—	—	+	±	—
Windows NT 4.0	±	±	+	+	—
Linux	+	+	±	±	+

Підтримка сучасних інформаційних технологій ОС

	Інтернет технології	SQL бази даних	Java	Мульти-медіа	Мережі
DOS	—	—	—	—	±*
Windows 95/98	±*	±	±**	+	±*
Windows NT 4.0	+	+	±**	+	+
Windows 2000	+	+	±**	+	+
Linux	+	+	+	+	+

* — обмежена підтримка, як правило на рівні програм клієнта.

** — несумісна з загальноприйнятим стандартом фірми Sun1.

Рівень захищеності операційних систем

	DOS	Windows 3.11	Windows 95/98	Windows NT	Linux
Захист файлової системи, системних програм, файлів конфігурації, робочих файлів користувачів	—	—	—	±***	+
Авторизація користувачів	—	—	—	+	+
Доступ до мережних сервісів	—	—	—	+	+
Доступ до обладнання принтер, модем, CDROM та інше.	—	—	—	+	+
Доступ до системних сервісів	—	—	—	+	+
Захист від комп'ютерних вірусів	±*	±*	±*	±*	±*±**

* — при наявності відповідного програмного забезпечення

** — можуть поширюються в межах даних і програм одного користувача, не втручаючись в роботу ядра і системного програмного забезпечення.

*** — тільки для файлової системи NTFS.

Обмеження

	Максимальна довжина імен файлів	Допустимі символи в назвах	Максимальна довжина шляху файла	Максимальний розмір файла	Максимальний розмір тома
RT-11	6+3 символи в кодї RADIX50	A-Z, 0-9, \$. % <пробіл>	14 символів	33,554,432 байт (65536 * 512)	33,554,432 байт
V6FS	14 байт	Будь-які символи, крім NUL і /	Нема установлених обмежень	8Miб	2Tiб
V7FS	14 байт	Будь-які символи, крім NUL і /	Нема установлених обмежень	1Giб	2Tiб
FAT12	8+3 символів (255 байт для VFAT)	Будь-які символи ANSI (Unicode для VFAT), крім NUL	Нема установлених обмежень	32 Miб	1MiB — 32MiB
FAT16	8+3 символів (255 байт для VFAT)	Будь-які символи, крім NUL	Нема установлених обмежень	2GiB	16MiB — 2GiB
MF S	30 байт	Будь-які символи, крім NUL і /	Нема установлених обмежень	?	?

	Максимальна довжина імен файлів	Допустимі символи в назвах	Максимальна довжина шляху файла	Максимальний розмір файла	Максимальний розмір тома
<u>HF S</u>	30 байт	Будь-які символи, крім NUL і /	Нема установлених обмежень	?	?
<u>FAT32</u>	255 байт	Будь-які символи, крім NUL	Нема установлених обмежень	4GiB	512MiB — 8TiB
<u>HPFS</u>	255 байт	Будь-які символи, крім NUL	Нема установлених обмежень	4GiB	2TiB
<u>NTFS</u>	255 символів	Будь-які символи, крім NUL і /для POSIX чи «NUL», «/», «\», «"», «*», «?», «<», «>», « », «:» для Win32	32 767 символів Юнікода; каждая компонента пути (каталог или имя файла) — до 255 символів ^[5]	16 EiB	16 EiB
<u>HFS +</u>	255 символів	Будь-які символи, крім NUL	?	8EiB	8EiB
<u>FF S</u>	255 байт	Будь-які символи, крім NUL	Нема установлених обмежень	4GiB	256TiB
<u>Amiga FFS</u>	30 байт	Будь-які символи, крім NUL	Нема установлених обмежень	2GiB	4GiB
<u>SF S</u>	107 байт	Будь-які символи, крім NUL і /	Нема установлених обмежень	4GiB	128GiB
<u>PFS 3</u>	31-106 байт	Будь-які символи, крім NUL і /	Нема установлених обмежень	108GiB	2TiB
<u>UFS 1</u>	255 байт	Будь-які символи, крім NUL	Нема установлених обмежень	4GiB — 256TiB	256TiB
<u>UFS 2</u>	255 байт	Будь-які символи, крім NUL	Нема установлених обмежень	512GiB — 32PiB	1YiB
<u>ext 2</u>	255 байт	Будь-які символи, крім NUL і /	Нема установлених обмежень	16GiB — 2TiB	2TiB — 32TiB
<u>ext 3</u>	255 байт	Будь-які символи, крім NUL і /	Нема установлених обмежень	16GiB — 2TiB	2TiB — 32TiB
<u>ext 4</u>	255 байт	Будь-які символи, крім NUL і /	Нема установлених обмежень	16GiB — 16TiB	1 EiB
	4032 байт/255	Любые символы,	Нема		

<u>ReiserFS</u>	символів	криме NUL, / ^[4]	установлених обмежень	8TiB	16TiB
<u>Reiser4</u>	?	?	Нема установлених обмежень	8TiB on x86	?

	Максимальна довжина імен файлів	Допустимі символи в назвах	Максимальна довжина шляху файла	Максимальний розмір файла	Максимальний розмір тома
<u>XF S</u>	255 байт	Будь-які символи, крім NUL і /	Нема установлених обмежень	9EiB	9EiB
<u>JFS</u>	255 байт	Будь-які символи, крім NUL	Нема установлених обмежень	8EiB	512TiB — 4PiB
<u>JFS 2</u>	255 байт	Будь-які символи, крім NUL	Нема установлених обмежень	4PiB	32PiB
<u>Be File System</u>	255 байт	Будь-які символи, крім NUL	Нема установлених обмежень	12288 байт — 260GiB	256PiB — 2EiB
<u>AdvFS</u>	255 символів	Будь-які символи, крім NUL	Нема установлених обмежень	16TiB	16TiB
<u>NS S</u>	256 символів	Depends on namespace used	Ограничивается только возможностями клиента	8TiB	8TiB
<u>NWF S</u>	80 байт ^[19]	Depends on namespace used	Нема установлених обмежень	4GiB	1TiB
<u>ODS-5</u>	236 байт ^[20]	?	4096 байт ^[21]	1TiB	1TiB
<u>VxFS</u>	255 байт	Будь-які символи, крім NUL і /	Нема установлених обмежень	16EiB	?
<u>UD F</u>	255 байт	Будь-які символи, крім NUL і /	1023 байт ^[22]	16EiB	?
<u>ZFS</u>	255 байт	Будь-які символи, крім NUL і /	Нет установленных ограничений ^[5]	16EiB	16EiB
<u>Btrfs</u>	255 байт	Будь-які символи, крім NUL і /	?	16EiB	16EiB

—				—	В —
exFA T	Невідомо	Будь-які символи, крім NUL і /	Нема установлених обмежень	16EiB	64 ZiB в теорії 51 2 Ti В —

Розміри в байтах								
ГОСТ 8.417-2002			Префікси СІ		префікси МЕК			
Назва	Символ	Степінь	Назва	Степінь	Назва	Символ	Степінь	
байт	Б	10^0	-	10^0	байт	В	Б	2^0
кілобайт	кБ	10^3	кіло-	10^3	кібібайт	КиВ	КіБ	2^{10}

мегабайт	МБ	10^6	мега-	10^6	мебібайт	MiB	МіБ	2^{20}
гігабайт	ГБ	10^9	гига-	10^9	гібібайт	GiB	ГіБ	2^{30}
терабайт	ТБ	10^{12}	тера-	10^{12}	тебібайт	TiB	ТіБ	2^{40}
петабайт	ПБ	10^{15}	пета-	10^{15}	пебібайт	PiB	ПіБ	2^{50}
ексабайт	ЭБ	10^{18}	кса-	10^{18}	ексбібайт	EiB	ЭіБ	2^{60}
<u>зеттабайт</u>	ЗБ	10^{21}	зетта-	10^{21}	<u>зебибайт</u>	ZiB	ЗиБ	2^{70}
<u>йоттабайт</u>	ЙБ	10^{24}	йотта-	10^{24}	<u>йобибайт</u>	YiB	ЙиБ	2^{80}

Контрольні питання

1. Що таке файлова система?
2. Які типи файлових систем вам відомі?
3. Які операційні системи мають обмеження з використання файлових систем?
4. Які обмеження стосуються файлових систем?
5. Які обмеження стосуються роботи операційних систем?
6. Визначити та обґрунтувати вибір файлової системи для встановлення відомих сьогодні операційних систем.