

Практична робота №3.

Керування розділами базових дисків із MBR та використання зв'язків у файлових системах ОС Windows

Мета роботи — одержання практичних навичок роботи з розділами базових дисків із MBR, зв'язками, файловими системами (ФС) FAT32 та NTFS за допомогою утиліт ОС Windows.

- Робота виконується: на основній або віртуальній машині із ОС Windows на розділі у ФС NTFS.
- Використовуються системні утиліти: командний рядок (cmd), DiskPart та консоль Керування дисками (Disk Management).

Теоретичні відомості

Базовий та динамічний диски

Менеджер логічних дисків ОС Windows дозволяє створювати диски динамічними або базовими (основними) та проводити їх конвертування.

Базовий (основний) диск (basic disk) — це фізичний диск, який містить основні томи: основні розділи, додатковий розділ та логічні диски. Базові диски застосовуються частіше. Вони використовуються, наприклад, на переносних ПК або в ситуаціях, коли потрібно встановити кілька операційних систем на різних розділах одного фізичного диска.

Динамічний диск (динамічний том; dynamic disk, dynamic volume) — це фізичний диск, який став доступний тільки починаючи із Windows 2000. Динамічні диски надають можливості, які не підтримуються базовими дисками, наприклад, створення відмовостійких томів; підтримка томів, які займають кілька дисків. Динамічний диск — це технологія компанії Microsoft для реалізації програмних дискових масивів — RAID.

Типи розділів базового диска та основні дії над ними

На диску із MBR загальний простір зберігання даних жорстких дисків може містити не більше чотирьох основних розділів, або альтернативно три основних розділи і один розширений розділ.

На диску із GPT обмеження на кількість основних розділів залежить від ОС — у Windows їх 128.

Основні типи розділів диска із MBR:

– основний (первинний) розділ — використовується для завантаження різних ОС. Основні розділи за замовчуванням відзначені в консолі Керування дисками (diskmgmt.msc) темно-синьою смужкою;

– розширений (додатковий) розділ — фактично не містить дані, а служить контейнером для одного або більше логічних дисків. Розширений розділ за замовчуванням виділяється у diskmgmt.msc темно-зеленим кольором і містить всі логічні диски;

– логічний диск — кожен том на диску із розширеним розділом називають логічним диском. За замовчуванням логічні диски в консолі diskmgmt.msc зображуються блакитним кольором;

– резерв системи створюється при установці на чистий диск ОС Windows (версії 7 або вище).

Основні дії з розділами дисків:

- створення та видалення розділу;
- зменшення та розширення розділу;
- форматування розділу;
- монтування розділу (надання літерного позначення).

Додаткові операції з розділами дисків:

– перевірка властивостей диска, таких як: ємність, доступний вільний простір і поточний статус;

– перегляд властивостей томів і розділів, таких як: розмір, призначена буква, найменування, тип і файлова система.

Відмінність між поняттями розділ та том

Різниця для базових дисків така:

- розділ (partition) — це фізичне уявлення розділу на жорсткому диску;
- том (volume) – розділ, відформатований під певну ФС.

Типовим прикладом відмінності цих понять є так званий "розширений розділ" ("extended partition"). Він працює як контейнер для логічних розділів. При цьому сам він ФС не містить, тобто томом в класичному розумінні не є.

Команди `list disk` і `list volume` утиліти DiskPart дозволяють вивести всі диски та томи комп'ютера. На відміну від них команда `list partition` виводить тільки розділи обраного диска.

Точки монтування, жорсткі та символічні зв'язки в ОС Windows

Точки монтування (з'єднання, junction)

В операційній системі Windows точки монтування використовуються для монтування томів та каталогів до літери або існуючого каталогу.

Команда `MOUNTVOL` дозволяє підключити том до вільної літери (Q:\) або існуючого каталогу (C:\New_Volume\) у файлової системі NTFS:

```
mountvol Q:\ \\?\Volume{1764ee36-6eea-11e3-9b28-806e6f6e6963}\
```

```
mountvol C:\New_Volume\
```

```
\\?\Volume{1764ee36-6eea-11e3-9b28-806e6f6e6963}\,
```

де {1764ee36-6eea-11e3-9b28-806e6f6e6963} – унікальний ідентифікатор розділу (UID).

Команду `MOUNTVOL` також можна використати для монтування обраного каталогу (Q:\Folder) до існуючого каталогу (C:\New_Folder\):

```
mountvol C:\New_Folder\ Q:\Folder,
```

```
mountvol C:\New_Folder\
```

```
\\?\Volume{1764ee36-6eea-11e3-9b28-806e6f6e6963}\Folder - дозволяє монтувати
```

обраний каталог, навіть при від монтованому томі;

причому обидві команди дадуть однаковий результат. Але якщо розділ буде монтований на іншу літеру, то зв'язок втратиться. Монтування, яке виконано із UID, буде працювати у будь-якому випадку (аж до переформатування тому і призначення йому іншого UID).

Команда `mklink /J` дозволяє створювати точки монтування у каталоги як для томів, так і для каталогів:

`mklink C:\New_volume \\?\Volume{1764ee36-6eea-11e3-9b28-806ebf6e6963}\ /J` – монтування кореневого каталогу тому;

`mklink C:\New_Folder \\?\Volume{1764ee36-6eea-11e3-9b28-806ebf6e6963}\Folder\ /J` – монтування каталогу Folder, причому сам том теж бути відмонтованим.

Жорсткі зв'язки

Ім'я файла не завжди однозначно пов'язане з його даними. За підтримки жорстких зв'язків (hard links) для файлу допускається кілька імен. Усі жорсткі зв'язки визначають одні й ті самі дані на диску, для користувача вони не відрізняються: не можна визначити, які з них були створені раніше, а які — пізніше.

Властивості жорстких зв'язків:

- жорсткі посилання можуть бути тільки в межах одного логічного розділу (NTFS);
- зв'язані можуть бути тільки файли;
- зв'язаний файл можна переміщати в каталоги цього ж логічного розділу — зв'язок не перерветься (він порушиться тільки при переміщенні на інший логічний розділ);
- будь-який з файлів, пов'язаних жорстким зв'язком, можна перейменувати;
- зв'язаних жорстким зв'язком файлів може бути скільки завгодно, зміна будь-якого з них негайно застосується і до всіх інших;
- всі зв'язані файли абсолютно рівноправні по відношенню до даних;
- при видаленні зв'язаних жорстким зв'язком файлів видалено буде тільки конкретний вибраний файл, а решта файлів залишиться (їх теж окремо можна видалити);
- немає ніяких ознак того, що файл має жорсткий зв'язок (на відміну від простих ярликів).

Символічні зв'язки

Символічний зв'язок (symbolic link) — зв'язок, фізично відокремлений від даних, на які вказує. Фактично, це спеціальний файл, що містить ім'я файлу, на який вказує.

Властивості символічних зв'язків:

- через такий зв'язок здійснюють доступ до вихідного файлу;

- при вилученні зв'язку, вихідний файл не зникне;
- якщо вихідний файл перемістити або вилучити, зв'язок розірветься, і доступ через нього стане неможливий, якщо файл потім поновити на тому самому місці, зв'язком знову можна користуватися;
- символічні зв'язки можуть вказувати на каталоги і файли, що перебувають у інших файлових системах (на іншому розділі жорсткого диска).

Команда `mklink` у Windows 7 і вище вміє створювати всі три типи зв'язків. Жорсткі посилання можна створити тільки на файли, але не на папки — для цього історично існують з'єднання.

Символічні посилання поєднують у собі властивості з'єднань і жорстких зв'язків. Символічні зв'язки можна використати для зв'язування файлових об'єктів у мережі.

Для завдань користувача символічних посилань цілком достатньо, і в більшості випадків не виникає необхідності у застосуванні інших способів.

В таблиці 1 наведено властивості символічних і жорстких зв'язків, з'єднань.

Таблиця 1. Властивості символічних та жорстких зв'язків, з'єднань

Можливість	symbolic link	hard link	junction
Файлова система	NTFS	NTFS	NTFS
Посилання на локальну папку	Так	Ні	Так
Посилання на локальний файл	Так	Так	Ні
Посилання на мережеву папку або файл	Так (UNC шлях)	Ні	Ні
Відносний шлях у посиланні	Так	Ні	Ні
Зв'язок між томами	Так (абсолютні посилання)	Ні	Так (локально)
Команда для перегляду посилань	<code>dir</code>	<code>fsutil</code>	<code>dir</code>

Завдання на практичну роботу

1. Створення об'єктів ФС у командному рядку

1.1. Створити дерево каталогів `source_OS` із відповідним вмістом, де N – номер варіанта (рис. 1).

Файли labN.txt, lab(N+1).txt наповнити рядками labN, lab(N+1) відповідно; userN.txt – іменем поточного користувача, treeN.txt – деревом source_OS.

1.2. У домашньому каталозі користувача створити каталог OS із відповідним вмістом (рис. 2)

```
C:\SOURCE_OS
├── .hidden
│   ├── .treeN.txt
│   └── .userN.txt
├── labs
│   ├── lab(N+1).txt
│   └── labN.txt
└── lects
    ├── lect(N-1).txt
    └── lectN.txt
```

Рисунок 1. Вміст каталогу source_OS

```
resultN.txt
tree_OS.txt
├── labs
│   ├── lab(N+1).txt
│   └── labN.txt
├── lects
│   ├── lect(N-1).txt
│   └── lectN.txt
└── links
    └── treeN_h.txt
```

Рисунок 2. Вміст каталогу OS

Зв'язки labs, lects – посилання (junction та symlinkd) на відповідні каталоги; treeN_h.txt – жорстке посилання на файл source_OS/.hidden/treeN.txt, tree_OS.txt містить дерево каталогів, файл resultN.txt містить результати виконання практичної роботи.

1.3. Створити точки майбутнього монтування розділів – каталоги mount\NTFS_N, mount\FAT_N, N – номер варіанта.

```
C:\MOUNT
├── FAT_N
└── NTFS_N
```

Рисунок 3. Точки майбутнього монтування розділів

1.4. Наповнити файл результатів resultN.txt:

- вмістом файлу source_OS\hidden\userN.txt,
- № варіанта;
- 2 порожніми рядками;
- вмістом OS\labs\labN.txt;
- вмістом OS\labs\lab(N+1).txt;
- 2 порожніми рядками;
- результатом пошуку файлів жорстких зв'язків для treeN.txt.

2. Створення, форматування та монтування розділів віртуального жорсткого диска за допомогою утиліти Diskpart

2.1. Створити віртуальний ЖД із MBR об'ємом 1 Гб, розбити його на 2 рівні розділи по 512 Мб.

2.2. Відформатувати перший первинний розділ у NTFS (розмір кластеру по замовчуванню, форматування швидке, мітка NTFS_N), другий – FAT32 (розмір кластеру 2048 б, мітка FAT_N).

2.3. Монтувати розділи у відповідні каталоги (NTFS — mount\NTFS_N, FAT32 — mount\FAT_N).

2.4. Наповнити файл результатів resultN.txt:

- 2 порожніми рядками;
- виведенням команди list volume утиліти Diskpart.

3. Переміщення об'єктів ФС на монтовані розділи та перевірка властивостей зв'язків (cmd)

3.1. Перемістити каталог OS на розділ NTFS (у Провіднику, оскільки командний рядок не дозволяє це зробити).

3.2. Відновити зв'язки (junction, symlinkd).

Структура ФС на монтованому розділі OS повинна мати вигляд:

```
<JUNCTION> labs [\\?\Volume{81b4ec29-0000-0000-0000-100000000000}\source_OS\labs]
<SYMLINKD> lects [C:\source_OS\lects]
<DIR> links
1,852 resultN.txt
262 tree_OS
```

Рисунок 4. Структура ФС на монтованому розділі OS

3.3. Перевірити роботу жорсткого зв'язку.

3.4. Наповнити файл результатів resultN.txt:

- 2 порожніми рядками;
- виведенням команди dir OS на примонтованому розділі;
- 2 порожніми рядками;
- результатом порівняння файлів OS\treeN_h.txt та Source_OS\hidden\treeN.txt.

Підготовка до виконання практичної роботи

Ознайомтеся з рекомендаціями до виконання практичної роботи №3, які розміщено у методичних вказівках «Операційна система Windows. Частина 2», що доступні за адресою <http://fpm.kpi.ua/archive/dir.do>.

Вимоги до оформлення результатів роботи

1. Електронний звіт про практичну роботу повинен мати назву N.doc, де N – номер студента за списком, і містити:

- 1) титульний аркуш;
- 2) висновки з виконання практичної роботи.

До захисту друкується пункт 1 електронного звіту.

2. Файл результату resultN.txt (utf-8, Windows) має складатися із 6 структурних елементів, які відокремлені двома порожніми рядками:

- 1) 3 елементи — завдання 1.4,
- 2) 1 елемент — завдання 2.4,
- 3) 2 елементи — завдання 3.4.

3. На Системі Moodle електронного порталу коледжу викладаються файли resultN.txt, N.doc.

Додаткові практичні завдання

1. Визначити стиль розділів диска (MBR/GPT).
2. Визначити розмір кластеру.
3. Переглянути точки підключення томів.

4. Монтувати та розмонтувати розділ за літерою та папкою.
5. Створити файлову систему (форматування із різними параметрами).
6. Розбити диски на розділи, стиснути розділи.
7. Створити, змінити або видалити мітки тому диска.
8. Відобразити серійний номер диска, UID тому.
9. Встановити, відобразити, знищити жорсткі та символічні зв'язки, з'єднання.
10. Попрацювати із файлами та каталогами в командному рядку.

Питання для самоперевірки

1. Відмінність між базовим та динамічним дисками в ОС Windows.
2. Відмінність між поняттями розділ та том у ОС Windows.
3. Яка файлова система в ОС Windows надає можливість використовувати її папки для монтування томів?
4. Яка відмінність у монтуванні томів за допомогою команд `mountvol` та `mklink`?
5. В чому переваги використання UID тому, а не його літерного позначення?
6. У чому різниця між властивостями жорстких та символічних зв'язків, `junctions`?
Для яких із розглянутих файлових систем можна використати зв'язування?