

Конспекты лекций по курсу

«Введение в информатику и системы программирования», 1 семестр

С.А. Немнюгин, направление «Прикладные математика и физика»

Лекция 12

Операционные системы

Основные семейства операционных систем

Microsoft

MS-DOS, Windows XP ... Editions, Windows Vista ... Editions, Windows 2003 Server, Windows Compute Cluster Server, Windows Mobile, Windows Embedded Editions (Automotive)

UNIX

AIX, HP-UX, Tru64, SunOS (Solaris)...

Linux: SuSe, RedHat, Fedora Core, Scientific Linux, Ubuntu, Mandriva, Slackware,...

BSD: FreeBSD, NetBSD, OpenBSD

MacOS

Архитектура операционных систем

Основные компоненты ОС:

- файловая подсистема;
- подсистема управления процессами;
- подсистема ввода-вывода.

Файловая система

Информация хранится в *файлах*, организованных определенным образом и расположенных на физическом носителе информации.

Основной единицей хранения информации является **файл** – однородный набор данных, характеризуемый рядом свойств (атрибутов).

Файловая система обеспечивает хранение файлов, доступ к ним, установку и изменение атрибутов (свойств) файлов, различные операции с файлами.

Существует множество реализаций файловых систем. Часто операционная система имеет собственную реализацию файловой системы.

Файловая система FAT32

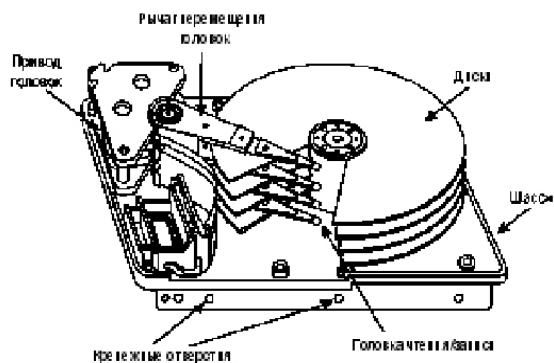
Используется в ОС семейства Microsoft® для жестких дисков и накопителей flash

Структура файловой системы:

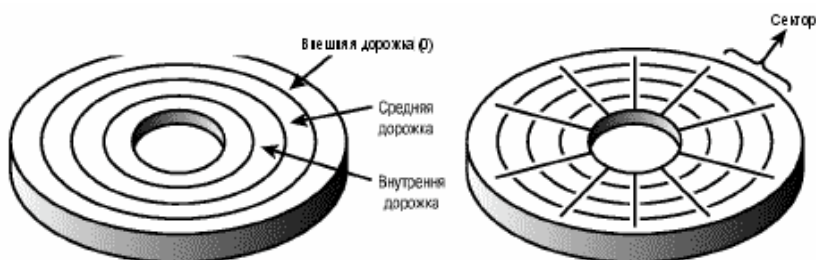
- головная запись загрузки;
- таблица разбиения диска;
- запись загрузки;
- таблица размещения файлов (FAT – File Allocation Table);
- корневой каталог.

Головная запись загрузки (Master Boot Record)

Головная запись загрузки зарезервирована для программы начальной загрузки BIOS (ROM Bootstrap routine), которая при загрузке с жесткого диска считывает и загружает в память первый физический сектор на активном разделе диска



Диск (физический уровень) разбивается на *дорожки* и *секторы* - 512-байтные области.



Каждый сектор имеет порядковый номер. В начале и в конце сектора содержится служебная информация. Номер и служебная информация записываются при *форматировании* диска. После форматирования емкость диска, доступная пользователю, уменьшается.

В начале каждого сектора записывается *заголовок* или ID, определяющий начало и номер сектора и, возможно, другую служебную информацию. В конце сектора записывается *заключение*, в котором находится контрольная сумма, необходимая для проверки целостности данных.

Каждый сектор содержит область данных емкостью 512 байт. При низкоуровневом (физическом) форматировании всем байтам данных присваивается некоторое значение, например Fbh.

Фактический размер сектора 571 байт

При очистке секторов в них записываются специальные последовательности байтов. Кроме промежутков внутри секторов, существуют промежутки между секторами на каждой дорожке и между самими дорожками. При этом ни в один из указанных промежутков нельзя записать полезные данные. Префиксы, суффиксы и промежутки появляются при форматировании диска и, таким образом, теряются после форматирования.

Промежутки нужны, например, для того, чтобы при переходе к следующему сектору завершился анализ контрольной суммы.

Два вида форматирования диска:

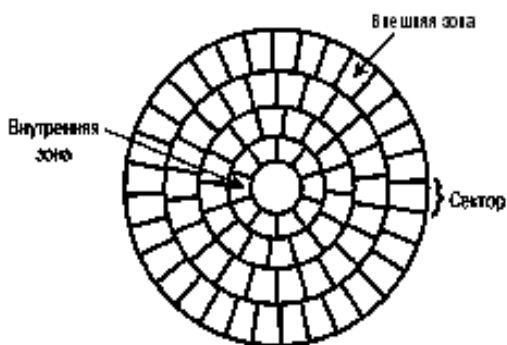
1. *физическое* - форматирование низкого уровня;
2. *логическое* - форматирование высокого уровня.

Физическое форматирование

1. дорожки диска разбиваются на секторы;
2. записываются заголовки и заключения секторов (префиксы и суффиксы);
3. формируются интервалы между секторами и дорожками;
4. область данных каждого сектора заполняется фиктивными значениями или тестовыми наборами данных.

Физическое форматирование всегда выполняется одинаково, независимо от свойств операционной системы и параметров логического форматирования высокого уровня, которые могут быть различными для разных операционных систем.

Зонная запись



Разделы диска

Система разделов - одна из наиболее важных элементов в дисковой подсистеме. Ее стандарт не зависит от файловой или операционной системы.

Раздел может быть:

1. первичным;
2. расширенным;
3. логическим

Логический раздел лежит на расширенном разделе.

Форматирование высокого уровня

1. создаются структуры для работы с файлами и данными;
2. в каждый раздел (логический диск) заносится загрузочный сектор тома (Volume Boot Sector — VBS), две копии таблицы размещения файлов (FAT) и корневой каталог.

С помощью этих структур данных операционная система распределяет дисковое пространство, отслеживает расположение файлов, исключает дефектные участки на диске

В FAT место для файлов выделяется *блоками*, которые состоят из целого числа секторов и называются *кластерами*.

Таблица FAT

Таблица размещения файлов FAT – это база данных, связывающая кластеры дискового пространства с файлами.

В FAT для каждого кластера предусматривается только один элемент.

Первые два элемента содержат информацию о самой системе FAT.

Третий и последующие элементы ставятся в соответствие кластерам дискового пространства, начиная с первого кластера, отведенного для файлов.

Элементы FAT могут содержать специальные значения:

- кластер свободен, т.е. не использован ни одним файлом (для FAT16 **0000H**);
- кластер содержит один или несколько секторов с физическими дефектами и не должен использоваться (для FAT16 **FFF7H**);
- данный кластер - последний кластер файла (для FAT16 **FFF8 FFFFH**).

Для любого используемого файлом, но не последнего кластера элемент FAT содержит номер следующего кластера, занятого файлом.

Каждый *каталог* - также представляет собой базу данных.

В каталоге MS DOS для каждого файла предусмотрена одна главная запись (В среде Windows для длинных имен файлов введены дополнительные записи).

В отличие от FAT, где каждый элемент состоит из единственного поля, записи для файла в каталоге состоят из нескольких полей.

Некоторые поля - *имя, расширение, размер, дата, время* - выводятся на экран командой DIR.

В FAT предусмотрено поле, которое не отображается командой DIR, - поле с номером первого кластера, отведенного под файл.

СТРУКТУРА ЗАПИСИ В КАТАЛОГЕ

| Смещение | 0-7 | 8-10 | 11 | 12-21 | 22-23 | 24-25 | 26-27 | 28-31 |
|-------------------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|
| Имя файла | | | | | | | | |
| Расширение | | | | | | | | |
| Атрибут | | | | | | | | |
| Не используется | | | | | | | | |
| Время | | | | | | | | |
| Дата | | | | | | | | |
| Начальный кластер | | | | | | | | |
| Размер файла | | | | | | | | |
| Размер | 8 байт | 3 байт | 1 байт | 10 байт | 2 байт | 2 байт | 2 байт | 4 байт |

Когда программа отправляет запрос к операционной системе с требованием предоставить ей содержимое какого-то файла:

1. ОС просматривает запись каталога для него, чтобы найти первый кластер этого файла;
2. ОС обращается к элементу FAT для данного кластера, чтобы найти следующий кластер в цепочке;
3. Повторяя этот процесс, пока не обнаружит последний кластер файла, ОС точно определяет, какие кластеры принадлежат данному файлу и в какой последовательности.

Так система может предоставить программе любую часть запрашиваемого ею файла. Такой способ организации файла носит название *цепочки FAT*.

Файловая система FAT всегда заполняет свободное место на диске последовательно от начала к концу. При создании нового файла или увеличении уже существующего она ищет самый первый свободный кластер в таблице размещения файлов. Если в процессе работы одни файлы

были удалены, а другие изменились в размере, то появляющиеся в результате пустые кластеры будут рассеяны по диску.

Если кластеры, содержащие данные файла, расположены не подряд, то файл оказывается *фрагментированным*.

Файловая система NTFS

NTFS разработана для:

- быстрого выполнения стандартных файловых операций чтения, записи и поиска;
- быстрого выполнения улучшенных операций типа восстановления файловой системы на очень больших жестких дисках.

NTFS поддерживает управление доступом к данным и привилегии владельца.

NTFS — единственная файловая система в Windows, которая позволяет назначить разрешения для отдельных файлов.