

# Урок 5.

## «ПОНЯТИЕ И СТРУКТУРА ФАЙЛОВОЙ СИСТЕМЫ»



- 1. ПОНЯТИЕ ФАЙЛОВОЙ СИСТЕМЫ.**
- 2. ЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ФАЙЛОВОЙ СИСТЕМЫ.**
- 3. ФИЗИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ФАЙЛОВОЙ СИСТЕМЫ.**

# 1. Понятие файловой системы



**Файловая система** - это часть операционной системы, которая организует эффективную работу с данными, хранящимися во внешней памяти, и обеспечивает пользователю удобный интерфейс при работе с ними.

# 1. Понятие файловой системы



## Основные функции ФС:

- Идентификация файлов. Связывание имени файла с выделенным ему пространством внешней памяти.
- Распределение внешней памяти между файлами.
- Обеспечение надежности и отказоустойчивости. Стоимость информации может во много раз превышать стоимость компьютера.
- Обеспечение защиты от несанкционированного доступа.
- Обеспечение совместного доступа к файлам.
- Обеспечение высокой производительности.

# 1. Понятие файловой системы



## Элементы файловой системы:

- совокупность всех файлов на диске;
- наборы структур данных, используемых для управления файлами (каталоги файлов, дескрипторы файлов, таблицы распределения свободного и занятого пространства на диске и т.д.)
- комплекс системных программных средств, реализующих различные операции над файлами (создание, уничтожение, чтение, запись, именованное и поиск).

## 2. Логическая организация файловой системы



- Для предоставления пользователю удобного интерфейса при работе с данными, хранящимися на дисках, ОС подменяет физическую структуру хранящихся данных логической моделью.
- Структура данных представлена в виде дерева каталогов, выводимого на экран утилитами (Norton Commander, Windows Explorer)

## 2. Логическая организация файловой системы



### Цели использования файла:

- Долговременное и надежное хранение информации.
- Совместное использование информации.

Реализуются в ОС файловой системой.

## 2. Логическая организация файловой системы



### Задачи ФС:

- именованние файлов;
- программный интерфейс для приложений;
- отображения логической модели файловой системы на физическую организацию хранилища данных;
- устойчивость файловой системы к сбоям питания, ошибкам аппаратных и программных средств.
- совместного доступа к файлу из нескольких процессов
- защита файлов одного пользователя от несанкционированного доступа другого пользователя

## 2. Логическая организация файловой системы



### ТИПЫ ФАЙЛОВ:

**1. Обычные файлы**, содержат информацию произвольного характера, которую заносит в них пользователь или которая образуется в результате работы системных и пользовательских программ.

Содержание обычного файла определяется приложением, которое с ним работает.



# 2. Логическая организация файловой системы



**2. Каталоги** — это особый тип файлов, которые содержат системную справочную информацию о наборе файлов, сгруппированных пользователями по какому-либо неформальному признаку.

В каталог могут входить файлы любых типов, в том числе другие каталоги, за счет чего образуется древовидная структура, удобная для поиска.

## 2. Логическая организация файловой системы



**3. Специальные файлы** — это фиктивные файлы, ассоциированные с устройствами ввода-вывода, которые используются для унификации механизма доступа к файлам и внешним устройствам.

Специальные файлы позволяют пользователю выполнять операции ввода-вывода посредством обычных команд записи в файл или чтения из файла.

Эти команды обрабатываются сначала программами ФС, а затем на некотором этапе выполнения запроса преобразуются ОС в команды управления каким-либо устройством.

## 2. Логическая организация файловой системы



**Атрибуты файлов** — это информация, описывающая его свойства:

- тип файла (обычный файл, каталог, специальный файл и т. п.);
- владелец файла;
- создатель файла;
- пароль для доступа к файлу;
- информация о разрешенных операциях доступа к файлу;
- времена создания, последнего доступа и последнего изменения;
- текущий размер файла;
- максимальный размер файла;
- признак «только для чтения»;
- признак «скрытый файл»;
- признак «системный файл»;
- признак «архивный файл»;

# 2. Логическая организация файловой системы



## Структура файловой системы

- Большинство ФС имеет иерархическую структуру, в которой уровни создаются за счет того, что каталог более низкого уровня может входить в каталог более высокого уровня.
- Каталоги образуют дерево, если файлу разрешено входить только в один каталог ( MS-DOS и Windows) и сеть — если файл может входить сразу в несколько каталогов (в UNIX ).
- Каталог самого верхнего уровня называется корневым каталогом, или корнем (root).
- Частным случаем иерархической структуры является одноуровневая организация, когда все файлы входят в один каталог.

## 2. Логическая организация файловой системы



- **Логическая запись** является наименьшим элементом данных, которым может оперировать программист при организации обмена с внешним устройством.

Файловая система может использовать два способа доступа к логическим записям:

- **последовательный доступ** - читать или записывать логические записи последовательно
- **прямой доступ** - позиционировать файл на запись с указанным номером.

## 2. Логическая организация файловой системы

Файлы, доступ к записям которых осуществляется последовательно, по номерам позиций, называются **неиндексированными**, или последовательными.

**Индексированные файлы** допускают более быстрый прямой доступ к отдельной логической записи, которая имеет одно или более ключевых (индексных) полей и могут адресоваться путем указания значений этих полей.



# 3. Физическая организация файловой системы



Принципы размещения файлов, каталогов и системной информации на реальном устройстве описываются **физической организацией файловой системы**.

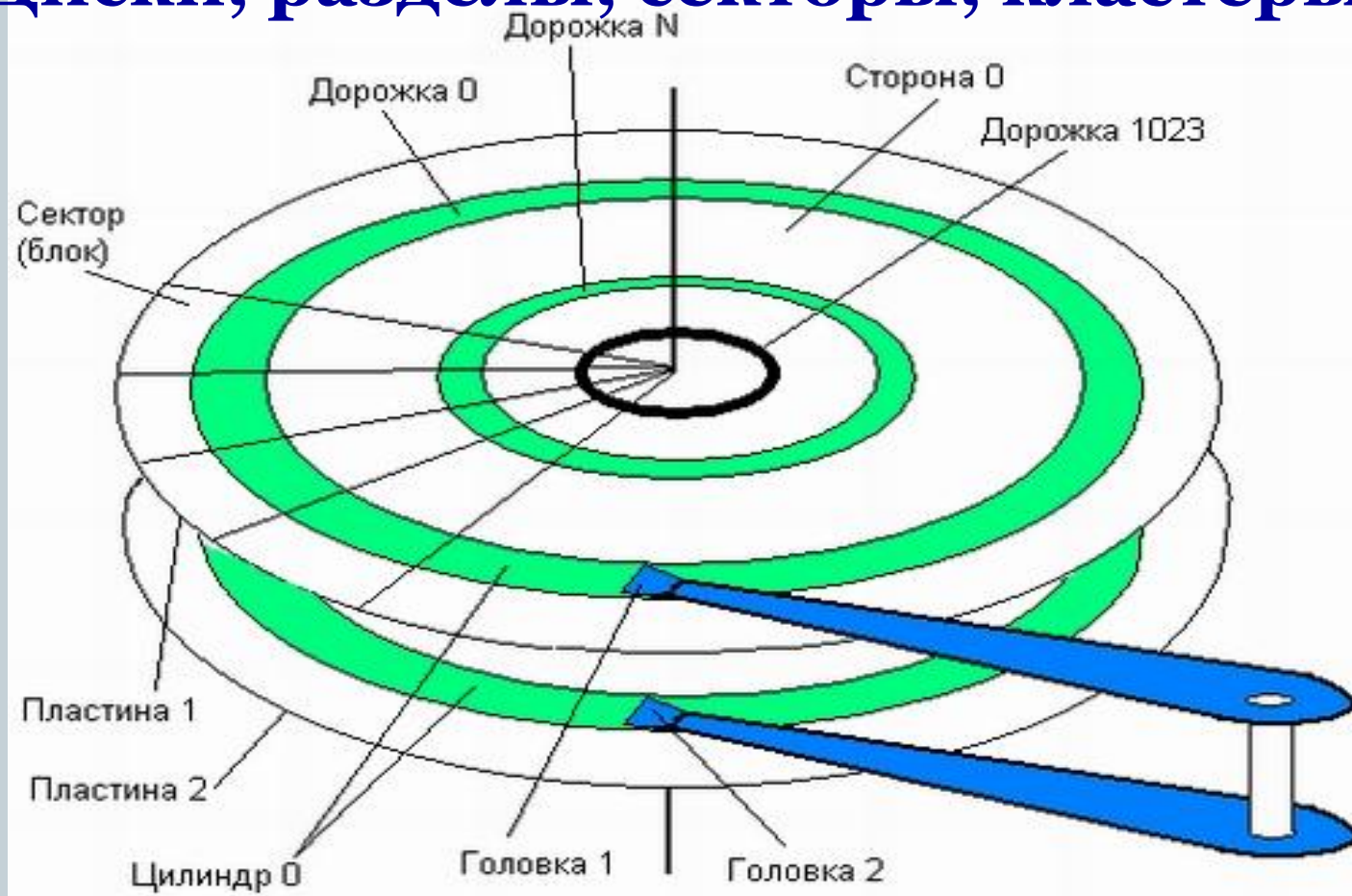
Файл, имеющий образ цельного набора байт, на самом деле разбросан «кусочками» по всему диску, отдельная логическая запись может быть расположена в несмежных секторах диска.

Разные файловые системы имеют разную физическую организацию.



# 3. Физическая организация файловой системы

## Диски, разделы, секторы, кластеры



# 3. Физическая организация файловой системы



- **Сектор** — наименьшая адресуемая единица обмена данными дискового устройства с оперативной памятью (512 байт). Диск разбит на кластеры.
- ОС при работе с диском использует собственную единицу дискового пространства, называемую **кластером** (cluster).
- При создании файла место на диске ему выделяется кластерами. Если файл имеет размер 2560 байт, а размер кластера в файловой системе определен в 1024 байта, то файлу будет выделено на диске 3 кластера.

# 3. Физическая организация файловой системы



- Дорожки и секторы создаются в результате выполнения процедуры физического, или **низкоуровневого форматирования диска**, предшествующей использованию диска.
- Разметку диска под конкретный тип файловой системы выполняют процедуры высокоуровневого, или **логического форматирования**.
- **Раздел** — это непрерывная часть физического диска, которую операционная система представляет пользователю как логическое устройство

# 3. Физическая организация файловой системы



Основные критерии эффективности физической организации файлов:

- скорость доступа к данным;
- объем адресной информации файла;
- степень фрагментированности дискового пространства;
- максимально возможный размер файла.

# Способы размещения файлов:



**1 Непрерывное размещение:** файлу предоставляется последовательность кластеров диска, образующих непрерывный участок дисковой памяти.

+ Достоинства: высокая скорость доступа, минимальный объем адресной информации ( номер первого кластера и объем файла), не ограничивает максимально возможный размер файла.

- Недостатки: нельзя определить размер выделяемой непрерывной области, т.к. файл может увеличить свой размер; фрагментация

# Способы размещения файлов:



**2. Размещение файла в виде связанного списка кластеров** дисковой памяти. В начале каждого кластера содержится указатель на следующий кластер.

- + Достоинства: адресная информация минимальна; фрагментация на уровне кластеров отсутствует.
- Недостатки: сложность доступа к произвольно заданному месту файла; количество данных файла, содержащихся в одном кластере, не равно степени двойки.

# Способы размещения файлов:



## 3. Использование связанного списка

**ИНДЕКСОВ:** выделяется память в виде связанного списка кластеров. Номер первого кластера запоминается в записи каталога, где хранятся характеристики этого файла. С каждым кластером диска связывается индекс. Индексы располагаются в отдельной области диска (FAT). Когда память свободна, все индексы имеют нулевое значение. Если некоторый кластер  $N$  назначен некоторому файлу, то индекс этого кластера становится равным либо номеру  $M$  следующего кластера данного файла, либо принимает специальное значение, означающее конец файла.

# Способы размещения файлов:



## Достоинства:

- ❖ минимальность адресной информации, отсутствие фрагментации,
- ❖ отсутствие проблем при изменении размера,
- ❖ для доступа к произвольному кластеру файла не требуется последовательно считывать его кластеры,
- ❖ данные имеют объем, равный степени двойки



# Способы размещения файлов:



**4. Перечислении номеров кластеров,** занимаемых этим файлом. Номера служат адресом файла.

- Недостатки: длина адреса зависит от размера файла и для большого файла может составить значительную величину.

+ Достоинство: высокая скорость доступа к произвольному кластеру файла, фрагментация на уровне кластеров отсутствует.

# Файловые операции



- Файловая система ОС должна предоставлять пользователям набор операций работы с файлами, оформленный в виде системных вызовов.
- Каждая операция, выполняемая над файлом может содержать уникальные и универсальные действия.

# Файловые операции



**Универсальные** для всех операций **действия:**

1. По символному имени файла найти его характеристики на диске.
2. Скопировать характеристики файла в оперативную память, только так программный код может их использовать.
3. На основании характеристик файла проверить права пользователя на выполнение запрошенной операции (чтение, запись, удаление, просмотр атрибутов файла).
4. Очистить область памяти, отведенную под временное хранение характеристик файла.

