

## ЛЕКЦИЯ №11

**ТЕМА:** Файловая система. Логическая организация файловой системы. Диски, разделы, сектора, кластеры.

**ЦЕЛЬ:** изучить принцип работы логической файловой системы, начать разбираться как она должна быть связана с физической организацией ФС.

Прежде чем перейти к логической и физической организации файловой системой, ознакомимся, что вообще такое файловая система и из чего она состоит.

Одной из основных задач файловой системы является предоставление удобств пользователю при работе с данными, хранящимися на дисках. Для этого ОС подменяет физическую структуру хранящихся данных некоторой удобной для пользователя логической моделью.

В общем случае, данные, содержащиеся в файле, имеют некоторую логическую структуру. Эта структура является базой при разработке программы, предназначенной для обработки этих данных.

**Например**, чтобы текст мог быть правильно выведен на экран, программа должна иметь возможность выделить отдельные слова, строки, абзацы.

Признаками, отделяющими один структурный элемент от другого (абзац от отдельного слова), могут служить определенные кодовые последовательности или просто известные программе значения смещений этих структурных элементов, относительно начала файла.

Логическая модель файловой системы материализуется в виде дерева каталогов, в символьных составных именах файлов, в командах работы с файлами. Базовым элементом этой модели является файл, который так же, как и файловая система в целом, может характеризоваться как логической, так и физической структурой.

Файловая система (ФС) - это совокупность файлов, системных структур данных, отслеживающих размещение файлов на диске и свободное дисковое пространство, а также комплекс необходимых системных программных средств.

Файловая система (ФС) как часть операционной системы, включает в себя:

1. совокупность всех файлов на диске
2. служебные структуры, включая каталоги

### 3. системные программные средства

Файл - это именованная область внешней памяти, в которую можно записывать и из которой можно считывать данные.

Файловые системы поддерживают несколько функционально различных типов файлов:

1. Обычные файлы (ОС не контролирует содержимое этих файла)
2. Каталоги (содержит системную информацию о наборе файлов)
3. Специальные файлы (фиктивные файлы, соответствующие устройствам ввода-вывода)

### ЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

Программист имеет дело с логической организацией файла, представляя файл в виде определенным образом организованных логических записей. Логическая запись - это наименьший элемент данных, которым может оперировать программист при обмене с внешним устройством. Даже если физический обмен с устройством осуществляется большими единицами, операционная система обеспечивает программисту доступ к отдельной логической записи.

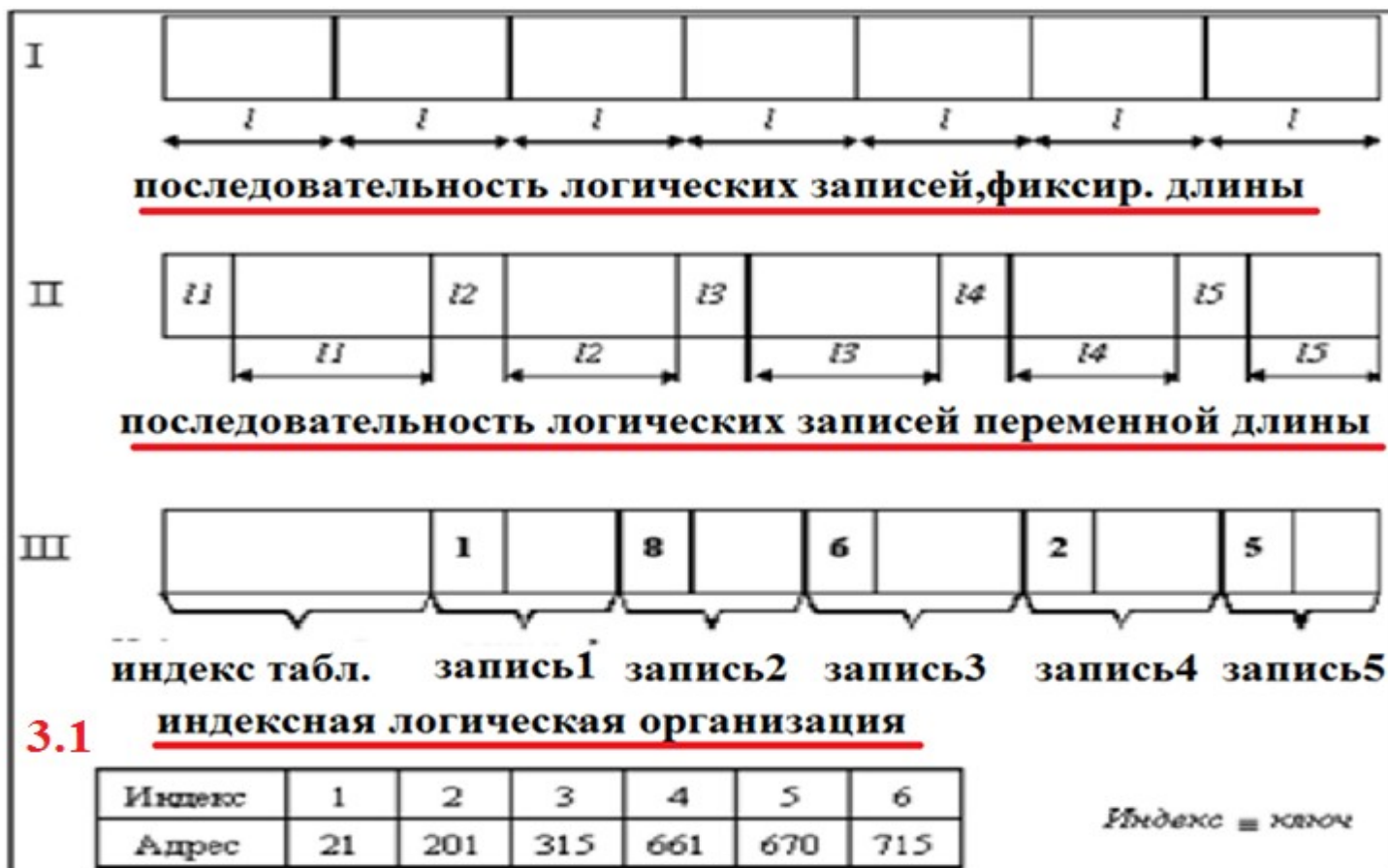


Рис. Способы логической организации файла

**1) Фиксированной длины.** Размер записи фиксирован в пределах файла, а записи в различных файлах, принадлежащих одной и той же файловой системе, могут иметь различный размер.

В таком случае доступ к n-й записи файла осуществляется либо путем последовательного чтения (n-1) предшествующих записей, либо прямо по адресу, вычисленному по ее порядковому номеру. Например, если L — длина записи, то начальный адрес n-й записи равен  $L \cdot n$ .

**2) Переменной длины.** Представление данных в виде последовательности записей, размер которых изменяется в пределах одного файла. Для поиска нужной записи система должна последовательно считать все предшествующие записи. Вычислить адрес нужной записи по ее номеру при такой логической организации файла невозможно, а следовательно, не может быть применен более эффективный метод прямого доступа. (недостаток, нужно все считывать последовательно)

**3) Индексированные файлы,** они допускают более быстрый прямой доступ к отдельной логической записи. Записи имеют одно или более ключевых (индексных) полей и могут адресоваться путем указания значений этих полей. Для быстрого поиска данных в индексированном файле предусматривается специальная индексная таблица, в которой значениям ключевых полей ставится в соответствие адрес внешней памяти. Т.е. по указанию индекса поля мы быстро обращаемся к нужной нам части памяти.

Этот адрес может указывать либо непосредственно на искомую запись, либо на некоторую область внешней памяти, занимаемую несколькими записями, в число которых входит искомая запись. Ведение индексных таблиц берет на себя файловая система. Понятно, что записи в индексированных файлах могут иметь произвольную длину.

### **ДИСКИ, РАЗДЕЛЫ СЕКТОРА, КЛАСТЕРЫ**

Основным типом устройства, которое используется в современных вычислительных системах для хранения файлов, являются дисковые накопители.

Жесткий диск (дисковые накопители) состоит из одной или нескольких стеклянных или металлических пластин, каждая из которых покрыта с одной или двух сторон магнитным материалом.

Пользователь может образно представить себе жесткий диск как блокнот в клеточку. Одна клеточка на странице – это один кластер. Файловая система – это содержание блокнота, а файл – слово.

Таким образом, диск в общем случае состоит из пакета пластин. На каждой стороне каждой пластины размечены тонкие концентрические кольца — дорожки (traks), на которых хранятся данные.

Нумерация дорожек начинается с 0 от внешнего края к центру диска. Когда диск вращается, элемент, называемый головкой, считывает двоичные данные с магнитной дорожки или записывает их на магнитную дорожку. Головки перемещаются над поверхностью диска дискретными шагами, каждый шаг соответствует сдвигу на одну дорожку. Совокупность дорожек одного радиуса на всех поверхностях всех пластин пакета называется цилиндром (cylinder) разделом.

Каждая дорожка разбивается на фрагменты, называемые секторами (sectors), ТАК ЧТО ВСЕ ДОРОЖКИ ИМЕЮТ РАВНОЕ ЧИСЛО СЕКТОРОВ, в которые можно максимально записать одно и то же число байт<sup>1</sup>. Сектор имеет фиксированный для конкретной системы размер, выражающийся степенью двойки.

Чаще всего размер сектора составляет 512 байт. Учитывая, что дорожки разного радиуса имеют одинаковое число секторов, плотность записи становится тем выше, чем ближе дорожка к центру.

Сектор — наименьшая адресуемая единица обмена данными дискового устройства с оперативной памятью. Для того чтобы контроллер мог найти на диске нужный сектор, ему необходимо задать все составляющие адреса сектора: номер цилиндра, номер поверхности и номер сектора.

Операционная система при работе с диском использует, как правило, собственную единицу дискового пространства, называемую кластером (cluster) . При создании файла место на диске ему выделяется кластерами. Например, если файл имеет размер 2560 байт, а размер кластера в файловой системе определен в 1024 байта, то файлу будет выделено на

диске 3 кластера. Величина кластера определяется емкостью данного диска: чем больше диск, тем больше значение кластера. В РЕАЛЬНОСТИ ИМЕННО КЛАСТЕР ЯВЛЯЕТСЯ ЕДИНИЦЕЙ АДРЕСАЦИИ ВНЕШНЕЙ ДИСКОВОЙ ПАМЯТИ.

### **Контрольные вопросы:**

- 1) Что такое файловая система из чего она состоит?
- 2) Что такое файл?
- 3) Что включает в себя файловая система как часть ОС?
- 4) Опишите логическую организацию файловой системы
- 5) Что такое диск из чего он состоит?
- 6) Что такое кластер?
- 7) Опишите взаимосвязь диска, раздела, сектора и кластера

- Современные операционные системы, Э. Таненбаум, 2002, СПб, Питер, 1040 стр.
- Сетевые операционные системы Н. А. Олифер, В. Г. Олифер
- Сетевые операционные системы Н. А. Олифер, В. Г. Олифер, 2001, СПб, Питер, 544 стр.
- Операционные системы: Учебник для вузов. 2-е изд. /А.В. Гордеев. – СПб.: Питер, 2006. - 416 с.: ил.