



Операционные системы, среды и оболочки

Файловая система



Функциональные компоненты ОС

- Подсистема управления процессами
 - *Пользовательские процессы*
 - *Системные процессы*
- Подсистема управления памятью
 - *Виртуальная память*
- Подсистема управления файлами
 - *Файловая система*
- Подсистема ввода-вывода
 - *Драйверы устройств*
- Подсистема безопасности и администрирования
- Интерфейс прикладного программирования
 - *(Application Programming Interface)*
- Пользовательский интерфейс

Определение файловой системы



- **Файловая система** – это часть операционной системы, основным назначением которой является:
 1. Обеспечение удобного интерфейса при работе с данными, хранящимися на различных устройствах (*storage devices*)
 2. Обеспечение совместного использования файлов несколькими пользователями и процессами.



Виды файловых систем и ОС

■ Microsoft:

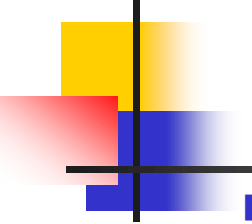
- FAT16 (File Allocation Table)
- FAT12
- FAT32
- NTFS (New Technology File System)

■ IBM:

- HPFS (High Performance File System)

■ UNIX:

- *ufs* - файловая система, используемая по умолчанию в UNIX
- *s5* - традиционная файловая система UNIX System V
- *nfs* - адаптация файловой системы NFS фирмы Sun Microsystems
- *ffs* - Berkeley Fast File System
- *rfs* - файловая система Remote File Sharing



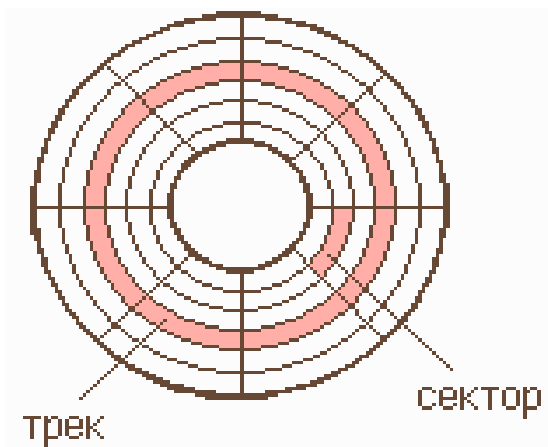
Основные компоненты файловой системы

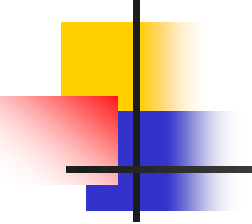
- Совокупность всех хранящихся файлов
- Наборы структур данных, используемых для управления файлами
 - Каталоги файлов
 - Дескрипторы файлов
 - Таблицы распределения свободного и занятого пространства
- Комплекс системных программных средств, реализующих управление файлами
 - Создание и уничтожение
 - Чтение и запись
 - Именованние
 - Поиск и др.

Физическая организация ДИСКОВЫХ УСТРОЙСТВ



- **Cylinder**
- **Head**
- **Track**
- **Sector**

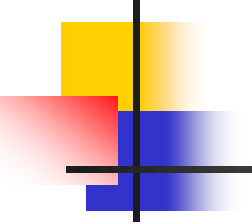




Единицы компьютерного хранения данных

- **Сектор** — минимальная физическая единица хранения компьютерной информации
1 сектор = 512 байт
- **Кластер (блок)** — минимальная логическая единица обмена компьютерной информации
1 кластер = ...32-64... кбайт
- **Проблемы:**
 - адресация
 - фрагментация

Имена файлов

- 
- **Файл** – это *поименованная* совокупность данных, представленная на машинном носителе
 - **Основные логические характеристики файла:**
 - Путь (path)
 - Имя (filename)
 - Расширение/суффикс (extension/suffix)
 - Атрибуты
 - ***Основные отличия в логике Microsoft и UNIX***
 - *однокорневость ↔ мультикорневость; | ↔ /*
 - *8.3, 255; расширение ↔ суффикс; маски * ?*
 - *значение и назначение атрибутов*

Типы файлов

- **Обычные файлы:**

- *Текстовые файлы* – файлы, состоящие из строк символов, представленных в ASCII-коде (кодировки: CP-866, WIN-1251, KOI-8).
- *Двоичные файлы* – файлы, не использующие ASCII-коды.

- **Специальные файлы** – это файлы, ассоциированные с устройствами ввода-вывода, позволяют пользователю выполнять операции ввода-вывода, используя обычные команды записи в файл или чтения из файла.

Команды перенаправления:

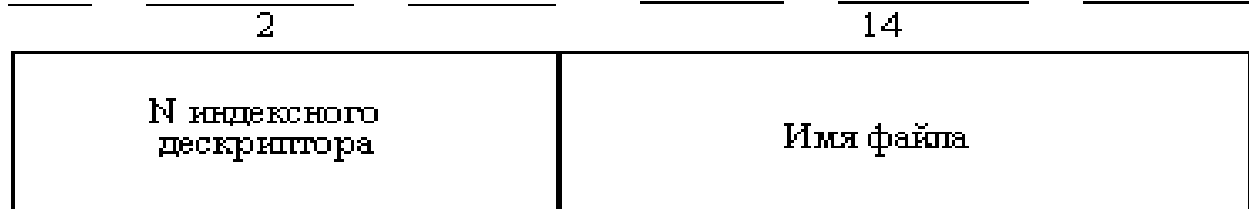
> – ввод; < – вывод; >> – вывод с дописыванием;
| – создание конвейеров команд

- **Каталог** – с одной стороны, это группа файлов, объединенных пользователем, с другой стороны – это файл, содержащий системную информацию о группе файлов, его составляющих.

Структура записи каталога FAT16 и UFS

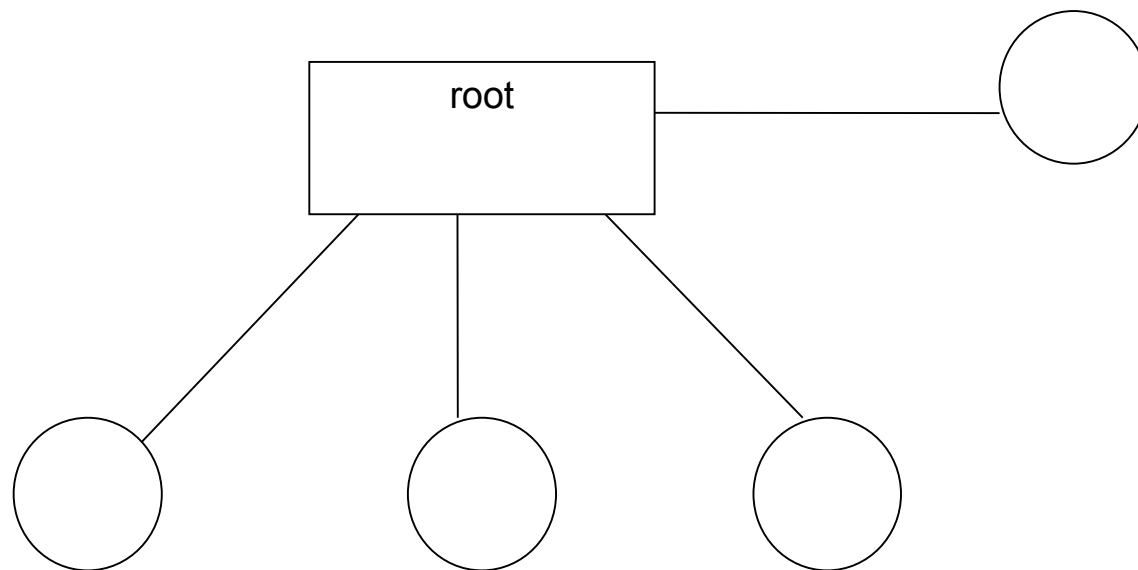


(а)



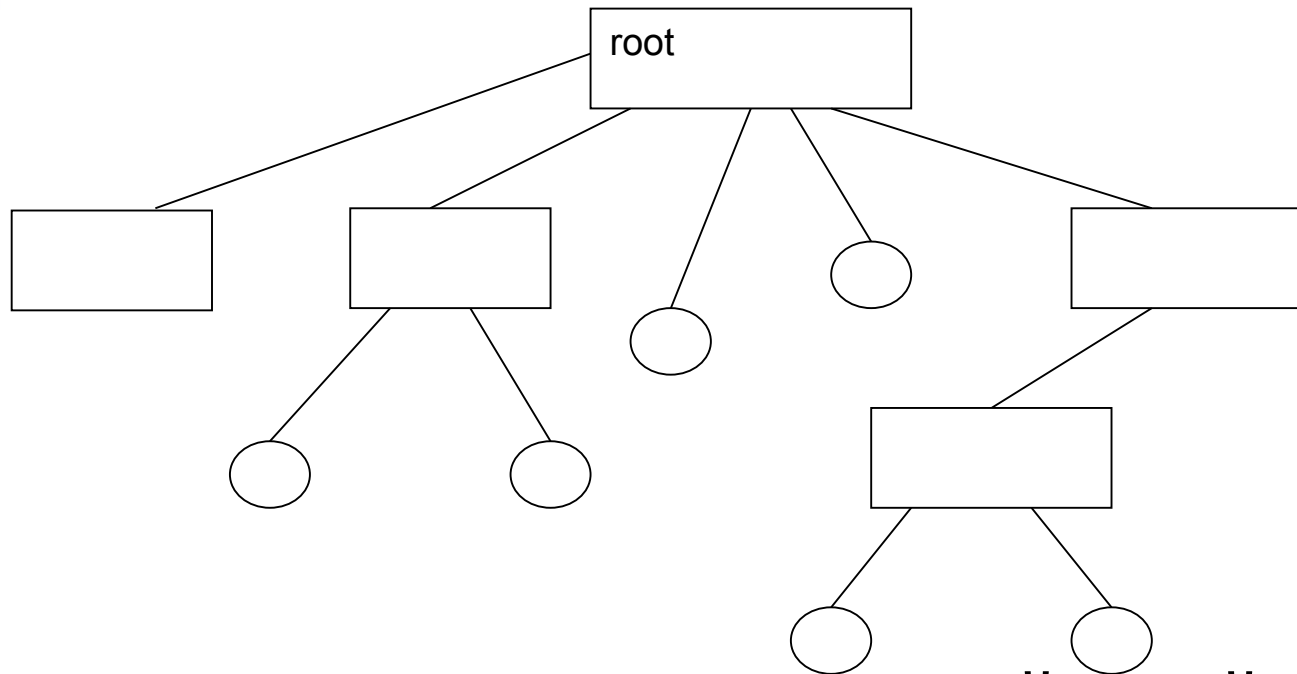
(б)

Логическая организация файловой системы



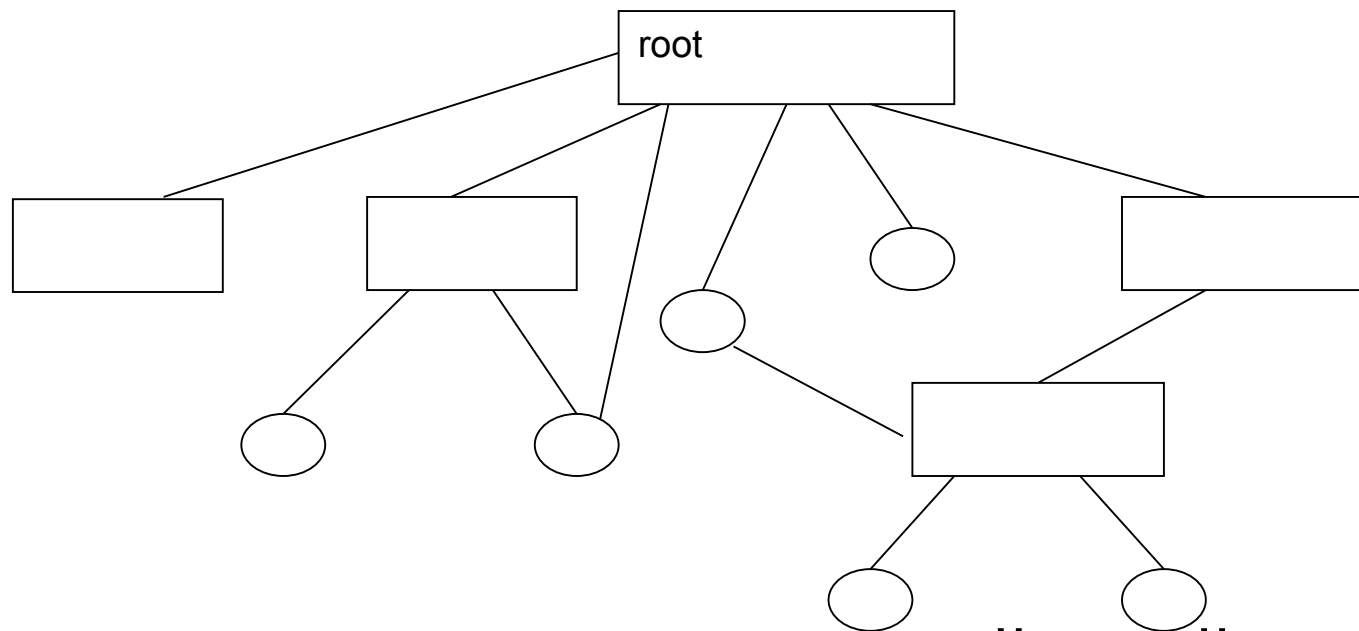
- Одноуровневая файловая система

Логическая организация файловой системы



- Древовидная иерархия файловой системы

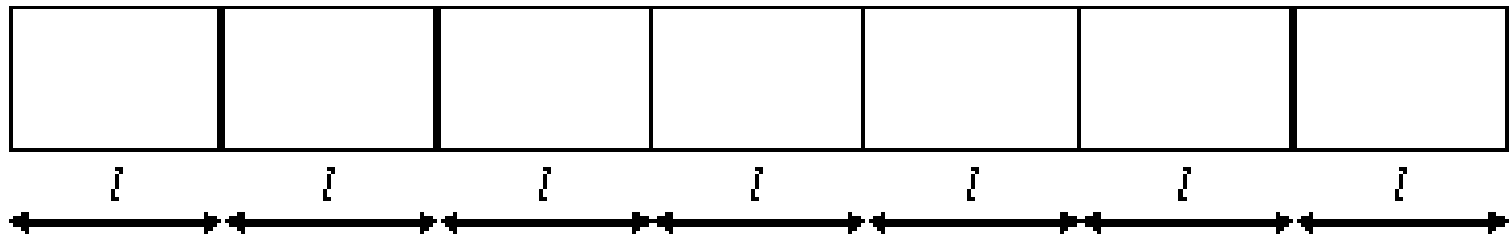
Логическая организация файловой системы



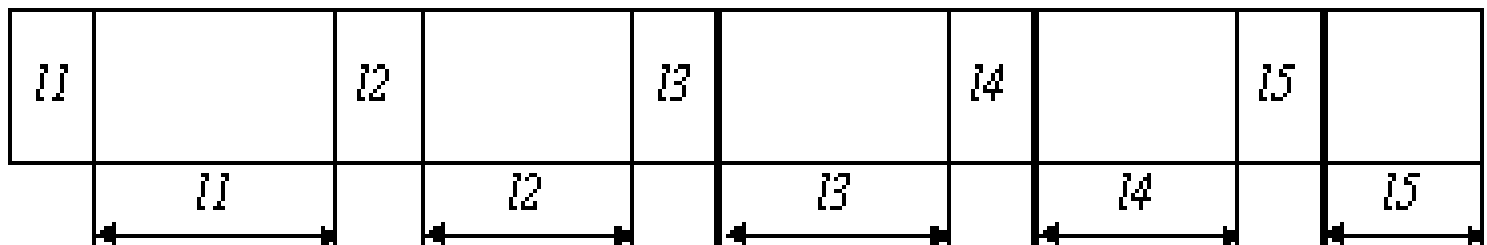
- Сетевая иерархия файловой системы

Логическая организация файла

- **Логическая запись** – это наименьший элемент данных, которым может оперировать программист при обмене с внешним устройством.

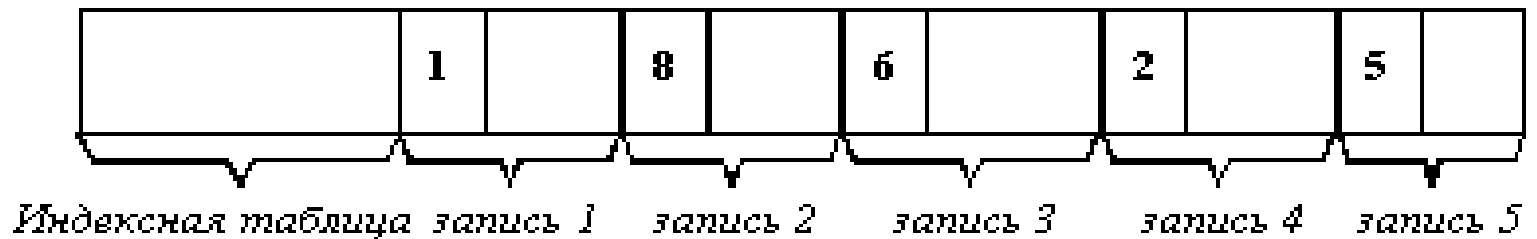


- Последовательность логических записей фиксированной длины



- Последовательность логических записей переменной длины

Логическая организация файла



Индексная логическая организация

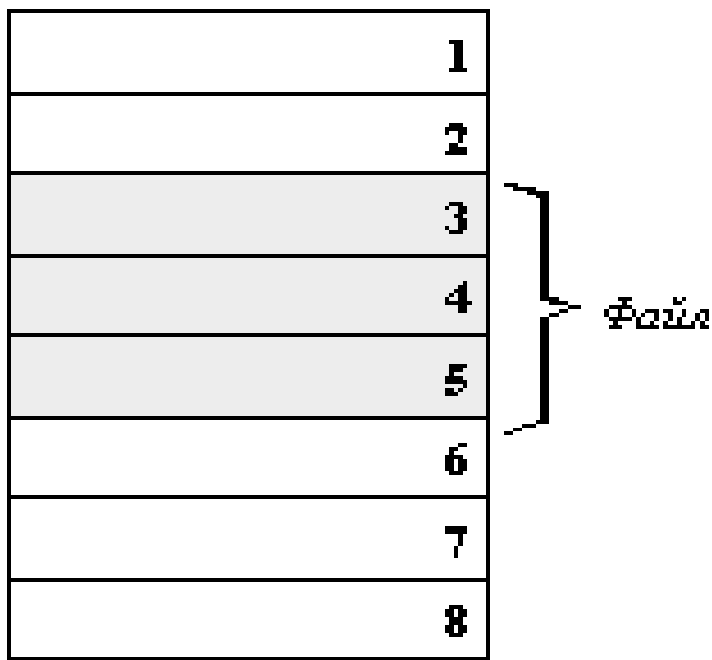
Одной из наиболее распространенных логических организаций – ***последовательность однобайтовых записей***

Физическая организация и адрес файла

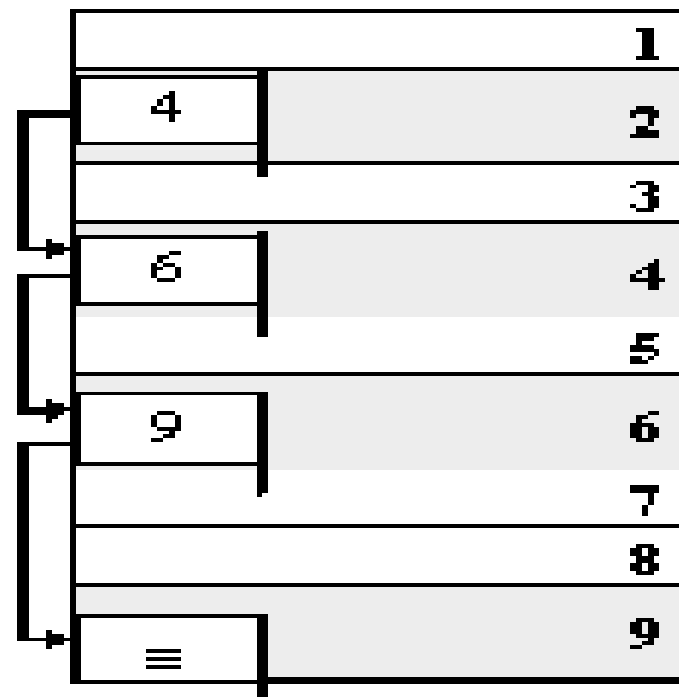


- Физическая организация файла описывает правила расположения файла на носителе информации (жестком диске).
- *Низкоуровневое форматирование (специальные утилиты)* – физическое формирование границ секторов и дорожек.
- *Создание разделов/логических дисков (fdisk)* – создание, непрерывных частей внутри физического диска.
- *Высокоуровневое форматирование (format)* – задание логических размеров кластеров, создание файловой системы для данной ОС.
- Файл состоит из физических записей – кластеров (блоков).
- Кластер (блок) – наименьшая единица данных, которую использует файловая система при обмене с внешним устройством.

Физическая организация и адрес файла



Непрерывное
размещение



Связанный
список блоков

Физическая организация и адрес файла

3		5	≡	
				1
				2
				3
				4
				5
				6
				7

*Область
индексов*

Связанный список
индексов

*Файл
2, 4, 5, 7*

	1
	2
	3
	4
	5
	6
	7
	8
	9
	10

Перечень номеров
блоков

Физическая структура ФС

FAT



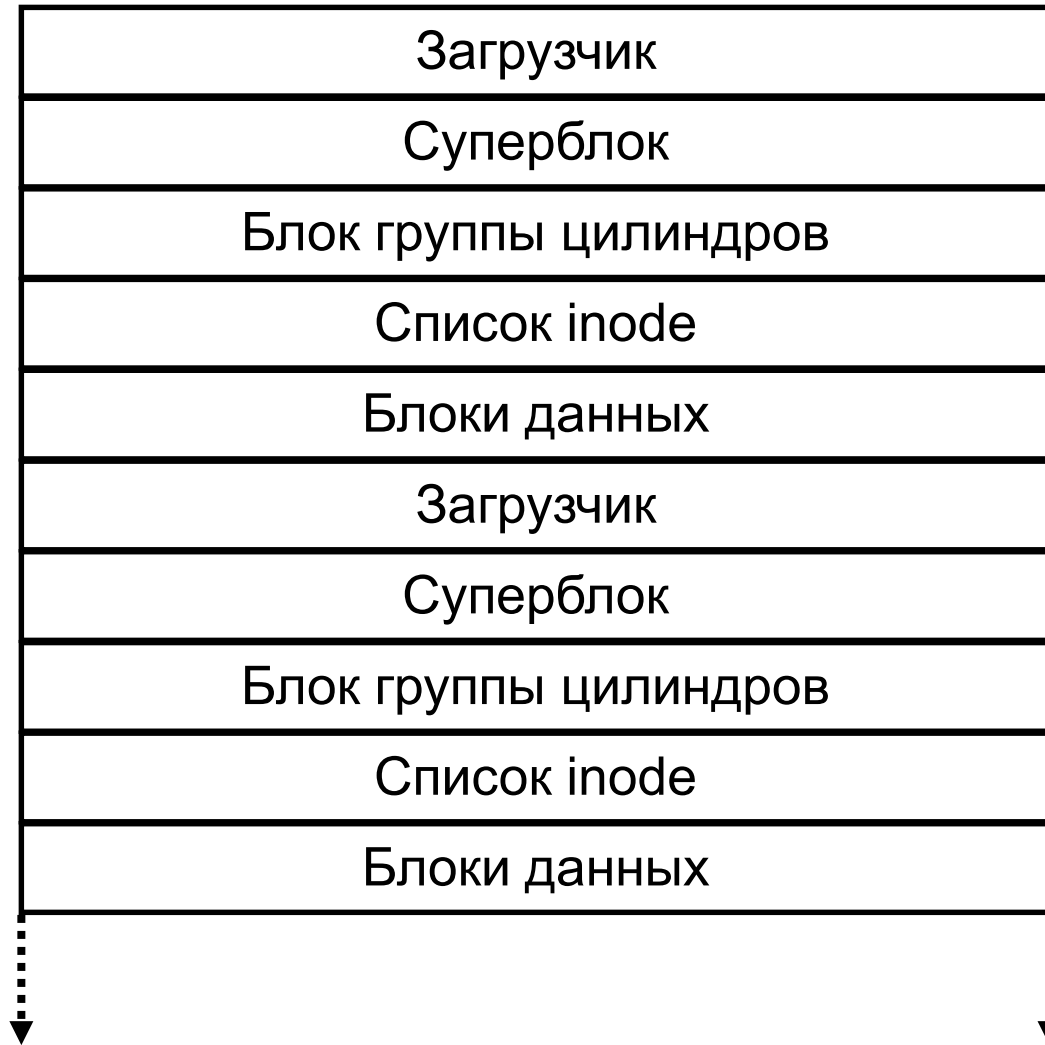


Физическая структура ФС s5

0 блок (загрузчик)
1 блок (superblock)
Область индексных дескрипторов
Область файлов



Физическая структура ФС ufs



Физическая структура ФС NTFS





Реализация прав доступа

- **Избирательный доступ** – каждый пользователь сам определяет допустимые операции для своих файлов.
- **Мандатный подход** – права доступа определяет операционная система, на основе принадлежности пользователя к определенной группе.



Права доступа к файлам

- **Назначение прав доступа** к файлу – это определение для каждого пользователя набора операций, которые он может применить к данному файлу.
 - создание файла,
 - уничтожение файла,
 - открытие файла,
 - закрытие файла,
 - чтение файла,
 - запись в файл,
 - дополнение файла,
 - поиск в файле,
 - получение атрибутов файла,
 - установление новых значений атрибутов,
 - переименование,
 - выполнение файла,
 - чтение каталога,
 - др.

Категории (группы) пользователей



■ Windows 2000/NT/XP

- Администратор (Administrator)
- Опытный пользователь (Advanced User)
- Пользователь (User)
- Гость (Guest)
- Др.

■ Unix

- Владелец файла (Owner, UID)
- Члены его группы (Group, GID)
- Все остальные (Other)



Матрица прав доступа

Имена файлов

Имена пользователей

	modern.txt	win.exe	class.dbf	unix.ppt
kira	ЧИТАТЬ	ВЫПОЛНЯТЬ	—	ВЫПОЛНЯТЬ
genya	ЧИТАТЬ	ВЫПОЛНЯТЬ	—	ВЫПОЛНЯТЬ ЧИТАТЬ
nataly	ЧИТАТЬ	—	—	ВЫПОЛНЯТЬ ЧИТАТЬ
victor	ЧИТАТЬ ПИСАТЬ	—	СОЗДАТЬ	—

Общая модель файловой системы

Запрос к файлу
(операция, имя файла, логическая запись)



1. Определение по символному имени файла его уникального имени
2. Определение по уникальному имени характеристик файла
3. Проверка допустимости заданной операции к заданному файлу
4. Определение координат логической записи в файле
5. Определение номера физического блока, содержащего логическую запись

Современная архитектура файловой системы

