1 СТРУКТУРА ПРОЕКТИРУЕМОЙ ФАЙЛОВОЙ СИСТЕМЫ

**Файловая система (File System, ФС)** — это часть операционной системы, которая определяет и контролирует, как будут храниться и именоваться данные на носителе или накопителе информации. От нее зависит способ хранения данных на накопителе, сам формат данных и то, как они будут записываться и читаться в дальнейшем.

Файловая система отвечает за оптимальное логическое распределение информационных данных на конкретном физическом носителе. Драйвер ФС организует взаимодействие между хранилищем, операционной системой и прикладным программным обеспечением. Правильный выбор файловой системы для конкретных пользовательских задач влияет на скорость обработки данных, принципы распределения и другие функциональные возможности, необходимые для стабильной работы любых компьютерных систем. Иными словами, это совокупность условий и правил, определяющих способ организации файлов на носителях информации.

Основными функциями файловой системы являются:

- размещение и упорядочивание на носителе данных в виде файлов;

- определение максимально поддерживаемого объема данных на носителе информации;

- создание, чтение и удаление файлов;

- назначение и изменение атрибутов файлов (размер, время создания и изменения, владелец и создатель файла, доступен только для чтения, скрытый файл, временный файл, архивный, исполняемый, максимальная длина имени файла и т.п.);

- определение структуры файла;

- поиск файлов;

- организация каталогов для логической организации файлов;

- защита файлов при системном сбое;

- защита файлов от несанкционированного доступа и изменения их содержимого.

Функционал файловой системы нацелен на решение следующих задач:

- присвоение имен файлам;

- программный интерфейс работы с файлами для приложений;

- отображение логической модели файловой системы на физическую организацию хранилища данных;

- поддержка устойчивости файловой системы к сбоям питания, ошибкам аппаратных и программных средств;

- содержание параметров файла, необходимых для правильного взаимодействия с другими объектами системы (ядро, приложения и пр.).

В многопользовательских системах реализуется задача защиты файлов от несанкционированного доступа, обеспечение совместной работы. При открытии файла одним из пользователей для других этот же файл временно будет доступен в режиме «только чтение».

Вся информация о файлах хранится в особых областях раздела (томах). Структура справочников зависит от типа файловой системы. Справочник файлов позволяет ассоциировать числовые идентификаторы уникальных файлов и дополнительную информацию о них с непосредственным содержимым файла, хранящимся в другой области раздела.

Логическая структура диска, формируемая файловой системой, представлена в таблице 1.1

Таблица 1.1 – Логическая структура файловой системы

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Служебные области | | | | | | Область данных |
| Супер-блок | Список св./зн. кластеров | Список св/зн кластеров 2 | Массив inode | Информация пользователей | Корневой каталог | Данные |

* + 1. Структура суперблока

Суперблок содержит общую информацию о файловой системе, а именно об ее архитектуре, общем числе свободных блоков и индексных дескрипторов. Данные суперблока считываются при запуске системы и остаются в оперативной памяти весь цикл работы системы. В таблице 1.2 приведена структура суперблока разрабатываемой системы.

Таблица 1.2 – Структура суперблока

|  |  |
| --- | --- |
| Поле | Размер |
| Тип файловой системы | 10 байт |
| Размер одного блока | 2 байта |
| Размер ФС в блоках | 4 байта |
| Размер массива inode | 4 байта |
| Число свободных блоков | 4 байта |
| Cписок номеров свободных inode | 10 байт |
| Число свободных inode | 4 байта |
| Адрес списка св/зн блоков | 2 байта |
| Адрес копии списка св/зн блоков | 2 байта |
| Адрес массива inode | 2 байта |
| Адрес корневого каталога | 2 байта |
| Адрес таблицы информации пользователей | 2 байта |
| Всего: | 48 байт |

Поле «Тип файловой системы» содержит название ФС, которое позволяет определить ее тип.

Поле «Размер одного блока» содержит целое число, которое указывает на размер одного блока (кластера).

Поле «Размер ФС в блоках» содержит целое число, показывающее размер ФС в блоках, который зависит от размера одного блока и размера ФС в байтах.

Поле «Размер массива inode» содержит целое число, которое показывает размерность массива inode в байтах.

Поле «Число свободных блоков» содержит целое число свободных блоков (кластеров) в файловой системе.

Поле «Число свободных inode» содержит целое число свободных inode в файловой системе.

1.1.2 Структура массива inode

Индексные дескрипторы содержат информацию о файле, необходимую для его обработки. Они не содержат имени файла, поэтому один файл может иметь несколько имен. При открытии файла процессом ядро помещает копию inode в память в таблицу открытых файлов этого процесса.

Таблица 1.3 - Структура индексного дескриптора

|  |  |
| --- | --- |
| Поле | Размер |
| Тип файла | 1 байт |
| Права доступа | 2 байта |
| ID владельца | 1 байт |
| Первый адрес блока данных | 2 байта |
| ID группы | 1 байт |
| Размер файла | 4 байта |
| Дата и время создания файла | 8 байт |
| Дата и время модификации файла | 8 байт |
| Число занимаемых блоков | 4 байта |
| Итого | 31 байт |

Поле «Права доступа» содержит два байта битовых флагов, структура которых описана в таблице 1.4

Таблица 1.4 - Структура поля «Права доступа»

|  |  |
| --- | --- |
| Бит | Флаг |
| 0 | Чтение файла владельцем |
| 1 | Запись файла владельцем |
| 2 | Исполнение файла владельцем |
| 3 | Чтение файла группой владельца |
| 4 | Запись файла группой владельца |
| 5 | Исполнение файла группой владельца |
| 6 | Чтение файла другими пользователями |
| 7 | Запись файла другими пользователями |
| 8 | Исполнение файла другими пользователями |
| 9 | Атрибут «Только чтение» |
| 10 | Атрибут «Скрытый» |
| 11 | Атрибут «Системный» |