

2. Информация и информационные процессы

2.11 Файловая система хранения, поиска и обработки информации на диске

У каждого человека есть, условно говоря, три уровня памяти. Во-первых, это быстрая (оперативная) память.

Любая обработка информации в мозге человека начинается с ее получения.

Быстрая память, не требует запоминания, а лишь поступления информации в нее: например, реакция пешехода на неожиданное препятствие, наша реакция на звонок телефона и пр. Память позволяет на основе поступившей информации принять решение и выполнить действия. Точно так же обстоит дело и с компьютером. Компьютер только тогда может осуществлять процесс обработки информации, когда она находится в его оперативной памяти.



Во-вторых, у каждого из нас есть под рукой записные книжки, органайзеры, мобильные телефоны, которые хранят номера телефонов, адреса знакомых. Эта информация находится у нас «под рукой», и мы в любой момент можем ею воспользоваться. Такие носители информации называются внешними, для компьютера это в первую очередь диски.

В-третьих, информация, которая находится на внешних носителях, может быть помещена в оперативную память компьютера. На диски может записываться информация из оперативной памяти, которую нужно сохранить после выключения компьютера, так как он при выключении обесточивается и содержимое оперативной памяти обнуляется. Так и человек использует способность мозга и долговременной памяти, которую можно легко восстановить по наводящим словам, образам.

Это память, которая требует заучивания (точного запоминания) информации. Например, каждый из нас четко знает и помнит, как его зовут, сколько ему лет, где он проживает и т.д.



Диски бывают «жесткие» (hard disk) магнитные, несъемные, т.е. стационарно установленные в системный блок компьютера, и съемные, которые могут устанавливаться в нужный для пользователя момент в специальное устройство для работы со съемным носителем информации, например, флеш-карты, компакт-диски (CD), магнитооптические диски.



Любая информация в памяти компьютера всегда хранится в виде файлов.

Файл – это поименованный набор данных в памяти компьютера, имеющий признаки начала и конца записи и предназначенный для хранения информации на внешнем носителе.

Для обработки компьютером информация из файла на внешнем носителе должна быть перенесена (чтение) в оперативную память компьютера, а также может быть записана из оперативной памяти компьютера в файл на внешний носитель.

Таким образом, главным информационным ресурсом компьютерной системы являются файлы на внешних носителях информации.



Рассмотрим, как хранятся файлы на магнитном диске.

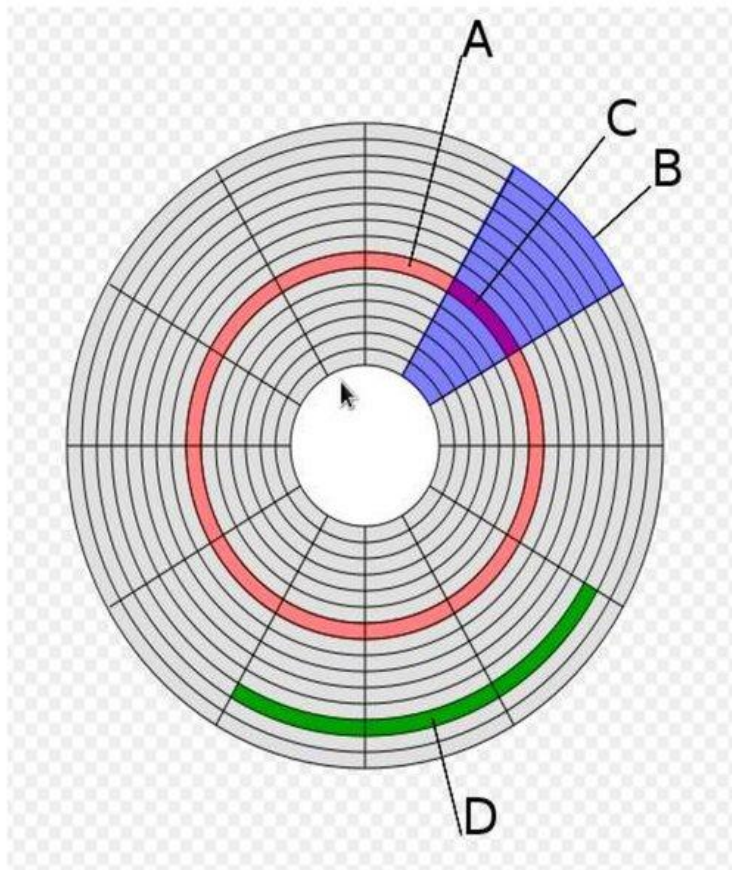
Файл – участок дисковой памяти. Это не значит, что этот участок должен быть сплошным. На самом деле чаще он состоит из совокупности отдельных фрагментов, потому что в противном случае поверхность магнитного диска использовалась бы неэффективно,

Так, при удалении какого-то файла было бы невозможно использовать освободившийся участок, если его размер меньше нового файла, поэтому файлы переносятся на диск фрагментами в имеющиеся свободные участки памяти на диске, чем меньше фрагментов, из которых состоят файлы, тем меньше временных потерь будет при работе компьютера. Для того чтобы оптимизировать распределение фрагментов памяти диска, периодически необходимо выполнять специальную программу дефрагментации диска.



Принцип записи информации

СТРУКТУРА ДИСКА



(A) дорожка

(B) геометрический сектор

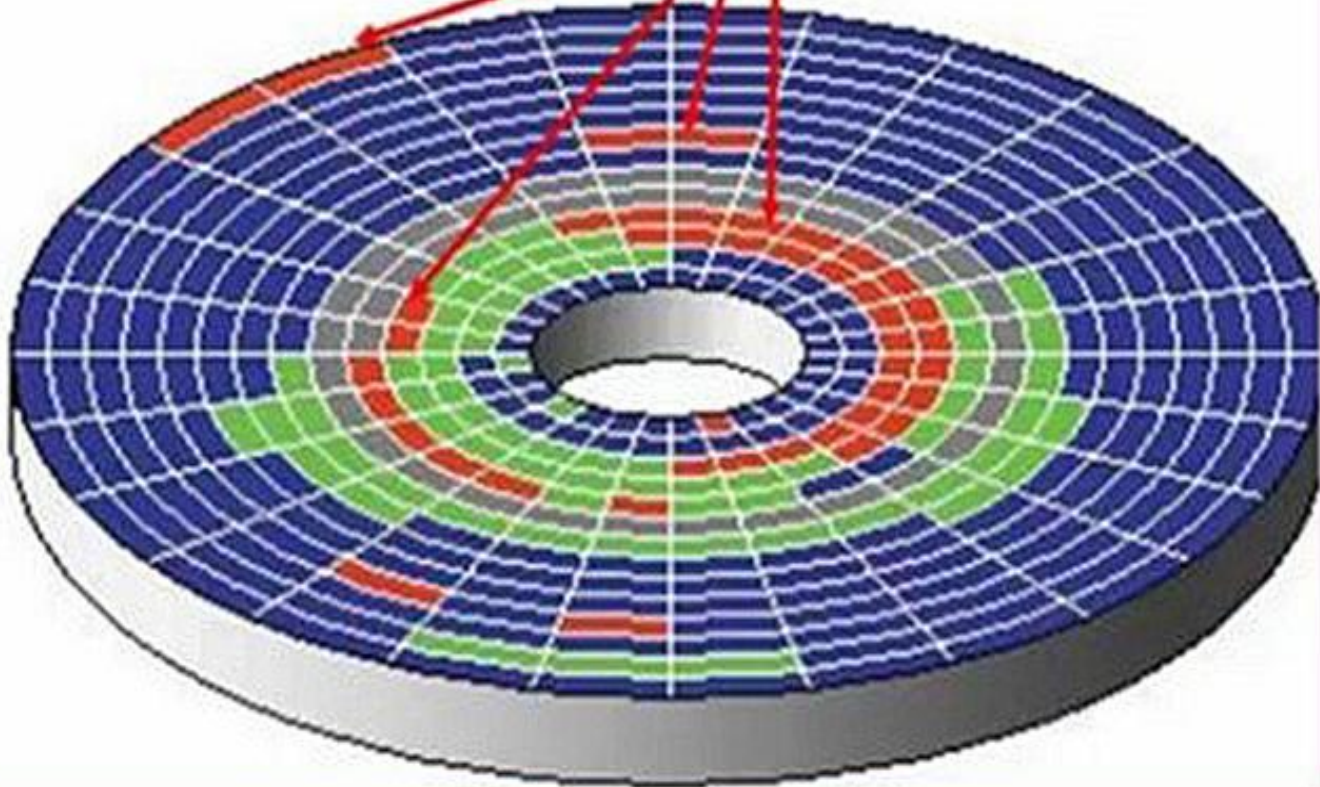
(C) сектор дорожки

(D) кластер

Размер кластера может составлять от **512 байтов** до **64 Кбайт**.



Фрагментированные файлы



Каждый диск перед началом работы должен быть отформатирован, для чего используются специальные программы форматирования дисков. Диск размечен на дорожки – треки, в которые записывается информация из оперативной памяти компьютера в соответствии с типом информации и способом ее кодирования.

В процессе форматирования диска в его начало записывается специальная служебная информация, а также проверяется качество треков и при необходимости производится их отбраковка. Программа форматирования по завершении своей работы выдает результат, где указывает количество пригодных треков и общий объем памяти, доступной на данном носителе информации. Нужно помнить, что форматирование диска всегда приводит к безвозвратной потере информации, записанной на нем ранее. Обмен информацией между оперативной памятью и внешним носителем осуществляется специальными порциями, называемыми кластерами. За один оборот диска считывается или записывается один кластер.



Над файлами можно производить различные операции: их можно создавать и удалять, переименовывать и копировать, пересылать, объединять. Каждый файл перед началом работы с ним должен быть открыт (инициирован), только тогда он становится доступным для работы с конкретной программой обработки информации в файле. После работы файл должен быть закрыт. При этом система обработки информации в файле делает запрос — сохранять ли изменения, полученные в результате.

Размер файла не имеет каких-либо ограничений, он определяется только техническими характеристиками носителя, да еще просто здравым смыслом. Файлам можно предписывать атрибуты, т.е. устанавливать некоторые свойства, например «системный», «только для чтения», «архивный», файлы можно делать невидимыми для просмотра, устанавливая атрибут «скрытый». С этими параметрами можно познакомиться, если использовать режим «Свойства» файла.



Поскольку на одном магнитном носителе количество файлов может достигать сотен и более, возникла необходимость упорядочения хранения файлов на дисках.

С этой целью были введены каталоги. В Windows их принято называть папками, а ранее использовался термин «директория». В папки группируют файлы по определенной: тематике или принадлежности. Например, в одной папке хранят документы, в другой – рисунки, в третьей – звуковые файлы и пр. Количество папок также не ограничено. Папки на диске имеют иерархическую структуру.

На каждом диске обязательно имеется корневая, или главная, папка. Она создается в процессе форматирования и может быть только одна. Все папки, создаваемые в ней, являются вложенными папками. Каждая папка может хранить как файлы, так и другие папки.



Таблица FAT (File Allocation Table «таблица размещения файлов») содержит информацию о фрагментах, составляющих каждый файл, позволяя работать с файлом, как с единым целым. При работе с MS DOS использовалась 12-битовая таблица FAT. Для систем начиная с Windows 95 фирма Microsoft разработала новое расширение системы FAT32. Рассмотрим общую структуру файловых систем FAT.

Эта файловая система предусматривает ряд специальных областей (на диске, выделенных для организации пространства диска в процессе его форматирования, – головную запись загрузки, таблицу разбиения диска, запись загрузки, таблицу размещения файлов и корневой каталог. На физическом уровне пространство диска разбивается на 12-байтные области, называемые секторами. В системе FAT место для файлов выделяется кластерами, которые состоят из целого числа секторов. Число секторов в кластере должно быть кратно степени числа 2.



Система FAT представляет собой базу данных, связывающую кластеры дискового пространства с файлами. Первые два элемента содержат информацию о самой FAT. Далее для каждого кластера предусматривается только один элемент, т.е. третий и последующие элементы ставятся в соответствие кластерам дискового пространства, начиная с первого кластера, отведенного для файлов. Элементы FAT могут содержать несколько специальных значений:
0000H – кластер свободен, т.е. не использован ни одним файлом;
FFF7H – кластер содержит один или несколько секторов физическими дефектами и не должен использоваться;
FFF8 FFFFH – данный кластер является последним кластером файла.



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

В файловой системе FAT32 как элементы FAT, так и номера секторов – 32-разрядные.

В последнее время все большую популярность приобретает файловая система NTFS (new technology file system — «файловая система новой технологии»), которая используется, начиная с Windows NT. Максимальный размер раздела NTFS ограничен лишь «жестких» дисков, как и любая другая система, NTFS делит все полезное место на кластеры – блоки данных, используемые одновременно.

