

Тема 13. Операционная система. Файловая система.

Программы, организующие работу устройств и не связанные со спецификой решаемой задачи, вошли в состав комплекса программ, названного операционной системой. Функции операционной системы многообразны, постоянно расширяются за счет введения дополнительных программ и модификации старых.

Операционная система - совокупность программных средств, обеспечивающая управление аппаратной частью компьютера и прикладными программами, а также их взаимодействие между собой и пользователем.

Операционная система образует автономную среду, не связанную ни с одним из языков программирования. Любая же прикладная программа связана с операционной системой и может эксплуатироваться только на тех компьютерах, где имеется аналогичная системная среда (ОС). Прикладные программные средства, разработанные в среде одной операционной системы, не могут быть использованы для работы в среде другой операционной системы, если нет специального комплекса программ (конвертера), позволяющего это сделать. В таком случае говорят о программной несовместимости компьютеров.

Операционная система выполняет следующие функции:

- управление работой каждого блока персонального компьютера и их взаимодействием;
- управление выполнением программ;
- организацию хранения информации во внешней памяти;
- взаимодействие пользователя с компьютером, т.е. поддержку интерфейса пользователя.

Обычно операционная система хранится на жестком диске, а при его отсутствии выделяется специальный диск, который называется системным диском. При включении компьютера операционная система автоматически загружается с диска в оперативную память и занимает в ней определенное место. Операционная система создается не для отдельной модели компьютера, а для серии компьютеров, в структуре которых заложена и развивается во всех последующих моделях определенная концепция.

В основе любой операционной системы лежит принцип организации работы внешнего устройства хранения информации. Несмотря на то, что внешняя память может быть технически реализована на разных материальных носителях, их объединяет принятый в операционной системе принцип организации хранения логически связанных наборов информации в виде файлов.

1. Организация файловой системы.

Файл - логически связанная совокупность данных или программ, для размещения которой во внешней памяти выделяется именованная область.

Данные о местоположении файлов хранятся в табличной структуре, пользователю они представляются в виде иерархической структуры для удобства пользователю, а все необходимые преобразования берет на себя ОС. К функции обслуживания файловой системы относятся следующие операции, происходящие под управлением ОС:

- создание файлов и присвоение им имен;
- создание каталогов (папок) и присвоение им имен;
- копирование (перемещение) файлов между дисками компьютера и между каталогами одного диска;
- переименование файлов и каталогов;
- удаление файлов и каталогов;
- навигация по файловой структуре с целью доступа к заданному файлу или каталогу;
- управление атрибутами файла.

В файлах могут храниться разнообразные виды и формы представления информации: тексты, рисунки, чертежи, числа, программы, таблицы и т.п. Особенности конкретных файлов определяются их форматом. Под форматом понимается элемент языка, в символическом виде описывающий представление информации в файле.

Текстовая информация хранится в файле в кодах ASCII, в так называемом текстовом формате. Любой другой файл с нетекстовой информацией просмотреть теми же средствами, что и текстовый файл, не удастся. При просмотре на экран будут выводиться абсолютно непонятные символы.

Для характеристики файла используются следующие параметры:

- полное имя файла;
- объем файла в байтах;
- дата создания файла;
- время создания файла;
- специальные атрибуты файла: R (Read only) - только для чтения, H (Hidden) - скрытый файл, S (System) - системный файл, A (Archive) - архивированный файл.

1.1. Полное имя файла.

Полное имя файла более подробно характеризует файл и образуется из имени файла и типа (расширения), разделенных точкой.

Тип файла служит для характеристики хранящейся в файле информации.

При работе на персональном компьютере установлен ряд соглашений по заданию типа файла, например:

Тип	Назначение
.ARJ	Архивный файл программы-архиватора ARJ
.BAS	Программа на языке Бейсик
.BAT	Командный файл
.COM	Командный системный файл, исполняемый файл
.DOC	Файл документов (обычно формата MS Word)
.EXE	Исполняемый файл
.HLP	Файл для справочной информации
.HTML	Файл сети Интернет формата HTML
.MP3	Звуковой файл
.MPG	Файл с видео
.PAS	Программа на языке Паскаль
.PDF	Файл данных программы Adobe Acrobat Reader
.RAR	Архивный файл программы-архиватора RAR

.SYS	Файлы, расширяющие возможности операционной системы, например, драйверы
.TMP	Временный файл
.TXT	Текстовый файл
.ZIP	Архивный файл программы-архиватора ZIP
.\$\$\$	Временный файл

При назначении имен файлов рекомендуется образовывать их так, чтобы они отражали смысловое содержание файла.

1.2. Сокращенная запись спецификации файла.

Спецификация файла обычно используется тогда, когда файл хранится на диске или в каталоге. Различают две формы спецификации: сокращенную и полную. Сокращенная форма спецификации образуется из имени логического диска и полного имени файла, разделенных двоеточием, например, A:INDEX.EXE.

1.3. Структура каталога.

Каталог - справочник файлов с указанием месторасположения на диске.

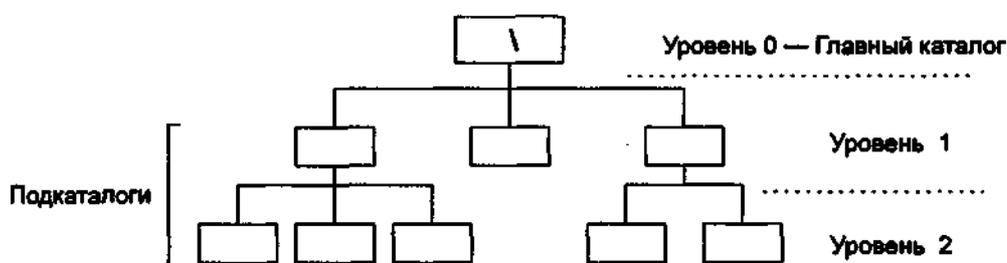
В ОС MS Windows принято именовать каталог папкой.

Различают два состояния каталога - текущее (активное) и пассивное.

Текущий (активный) каталог - каталог, в котором работа пользователя производится в текущее машинное время.

Пассивный каталог - каталог, с которым в данный момент времени не имеется связи.

В операционных системах для ПК фирмы Microsoft (DOS, семейства Windows) принята иерархическая структура (рис. 15) организации каталогов. На каждом диске всегда имеется единственный главный (корневой) каталог. Он находится на 0-м уровне иерархической структуры и обозначается символом "\". Корневой каталог создается при форматировании (инициализации, разметке) диска, имеет ограниченный размер и не может быть удален средствами операционной системы. В главный каталог могут входить другие каталоги и файлы, которые создаются командами операционной системы и могут



быть удалены соответствующими командами.

Рис. 15. Иерархическая структура организации каталога

Родительский каталог - каталог, имеющий подкаталоги.

Подкаталог - каталог, который входит в другой каталог.

Таким образом, любой каталог, содержащий каталоги нижнего уровня, может быть, с одной стороны, по отношению к ним родительским, а с другой стороны, подчиненным по отношению к каталогу верхнего уровня. Как правило, если это не вызывает путаницы, употребляют термин "каталог", подразумевая или подкаталог, или родительский каталог в зависимости от контекста.

Каталоги на дисках организованы как системные файлы. Единственное исключение - корневой каталог, для которого отведено фиксированное место на диске. Доступ к каталогам можно получить, как к обыкновенному файлу.

В структуре каталогов могут находиться каталоги, не содержащие ни одного файла или подкаталога. Такие подкаталоги называются *пустыми*.

Правила наименования подкаталогов такие же, как и правила наименования файлов. Для формального отличия от файлов обычно подкаталогам присваивают только имена, хотя можно добавить и тип по тем же правилам, что и для файлов.

Доступ к содержимому файла организован из главного каталога, через цепочку соподчиненных каталогов (подкаталогов) n-го уровня. В каталоге любого уровня могут храниться записи как о файлах, так и о каталогах нижнего уровня.

Доступ - процедура установления связи с памятью и размещенным в ней файлом для записи и чтения данных.

Файловая система - часть операционной системы, управляющая размещением и доступом к файлам и каталогам на диске.

С понятием файловой системы тесно связано понятие файловой структуры диска, под которой понимают, как размещаются на диске: главный каталог, подкаталоги, файлы, операционная система.

1.4. Правила формирования файловой структуры диска в ОС Microsoft.

При формировании файловой структуры диска операционная система соблюдает ряд правил:

- файл или каталог могут быть зарегистрированы с одним и тем же именем в разных каталогах, но в одном и том же каталоге только один раз;
- порядок следования имен файлов и подкаталогов в родительском каталоге произвольный;
- файл может быть разбит на несколько частей, для которых выделяются участки дискового пространства.

1.5. Путь к файлу.

Если каталог имеет иерархическую структуру, то доступ к файлу операционная система организует в зависимости от положения подкаталога, в котором зарегистрировано имя искомого файла.

Доступ к файлу можно организовать следующим образом:

- если имя файла зарегистрировано в текущем каталоге, то достаточно для доступа к файлу указать только его имя;
- если имя файла зарегистрировано в пассивном каталоге, то, находясь в

текущем каталоге, вы должны указать путь, т.е. цепочку соподчиненных каталогов, через которые следует организовать доступ к файлу.

Путь - цепочка соподчиненных каталогов, которую необходимо пройти по иерархической структуре к каталогу, где зарегистрирован искомый файл.

При задании пути имена каталогов записываются в порядке следования и отделяются друг от друга символом "\".

1.6. Спецификация файла.

Существует сокращенная спецификация файла и полная спецификация файла, в образовании которой участвует путь. На рис. 16 показаны оба варианта правила образования спецификации файла.

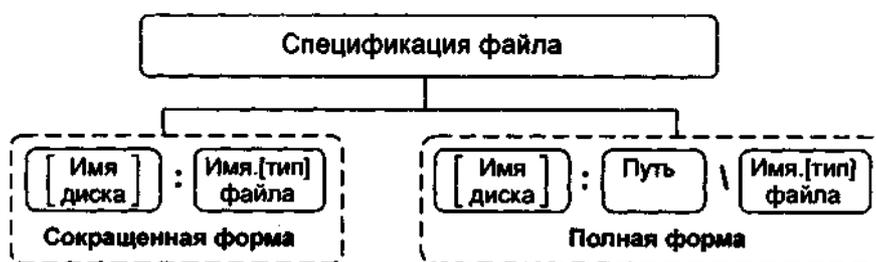


Рис. 16. Форматы спецификаций (в [] указан необязательный параметр)

1.7. Приглашение ОС на примере MS DOS.

Взаимодействие пользователя с операционной системой осуществляется с помощью командной строки, индицируемой на экране дисплея. В начале командной строки всегда имеется приглашение, которое заканчивается символом ">". В приглашении может быть отображено: имя текущего диска, имя текущего каталога, текущее время и дата, путь, символы-разделители:



Приглашение операционной системы - индикация на экране дисплея информации, означающей готовность операционной системы к вводу команд пользователя.

2. Структура MS DOS.

Операционная система MS DOS была наиболее популярной ОС с неграфическим интерфейсом для персональных компьютеров.

1.1. Модули операционной системы MS DOS.

Понятие модуля широко используется применительно как к аппаратной, так и к программной части компьютера.

Модуль - унифицированная самостоятельная функциональная часть системы, имеющая законченное оформление и средства сопряжения с другими функциональными узлами и модулями.

Структуру операционной системы MS DOS образуют:

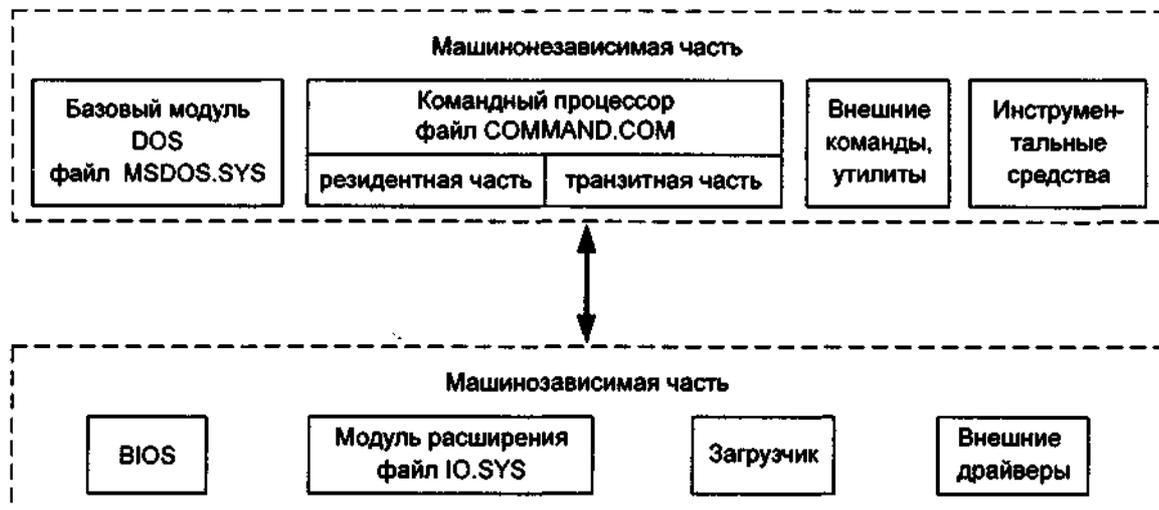


Рис. 17. Модульная структура операционной системы MS DOS

- BIOS (Basic Input/Output System) - базовая система ввода-вывода;
- модуль расширения - EM BIOS (Extension Module BIOS) в виде файла с именем IO.SYS;
- базовый модуль (BM - Basic Module) дисковой операционной системы (БДОС) в виде файла с именем MSDOS.SYS;
- командный процессор или интерпретатор команд (CI - Command Interpreter) в виде файла с именем COMMAND.COM;
- внешние команды и драйверы, утилиты - файлы с расширением .COM, .EXE, .SYS;
- системный загрузчик (SB — System Bootstrap);

BIOS, модуль расширения EM BIOS, загружаемые (внешние) драйверы, системный загрузчик составляют *машинозависимую* часть операционной системы.

Базовый модуль DOS, командный процессор, внешние команды, инструментальные средства составляют *машинезависимую* часть операционной системы.

Операционная система MS DOS, кроме модуля BIOS, хранится на внешнем носителе, обычно на жестком, реже на гибком диске. После включения компьютера в сеть начинается процесс перезаписи операционной системы MS DOS с диска в оперативную память. Этот процесс получил название *загрузка операционной системы*.

1.2. Функции и назначение базовой системы ввода-вывода BIOS.

Базовая система ввода-вывода BIOS - самый близкий к аппаратуре компонент DOS. BIOS находится в постоянной памяти, которая входит в комплект поставки персонального компьютера. Тип операционной системы может изменяться, а BIOS остается постоянным. Поэтому BIOS, являясь неизменяемой частью персонального компьютера, с одной стороны, может рассматриваться как компонент аппаратной части, а с другой стороны, как компонент любой операционной системы, в том числе и MS DOS. Строго говоря,

BIOS не входит в состав MS DOS, но, учитывая, что без этого модуля функционирование операционной системы невозможно, можно считать его компонентом ее структуры.

Основная функция BIOS реализуется в процессе нормальной работы персонального компьютера. Это - управление стандартными внешними (периферийными) устройствами, входящими в состав комплекта персонального компьютера конкретной модели, а именно: дисплеем, клавиатурой, дисководом, принтером, таймером. Выделение BIOS в отдельный аппаратно-программный модуль позволяет обеспечить независимость программного обеспечения от специфики конкретной модели персонального компьютера.

Вспомогательные функции BIOS реализуются при включении персонального компьютера на этапе загрузки и состоят в следующем:

- поиск сначала на гибком, а затем на жестком диске программы-загрузчика операционной системы и загрузка с диска в оперативную память;
- тестирование аппаратной части, в том числе и оперативной памяти, а при обнаружении неисправности индикация сообщения.

BIOS содержит:

- специальные программы (драйверы) по управлению работой стандартными внешними устройствами;
- тестовые программы для контроля работоспособности аппаратуры;
- программу начальной загрузки операционной системы.

Драйвер - программа, расширяющая возможности операционной системы.

Драйвер устройства - программа операционной системы для управления работой периферийными устройствами (дисковыми, дисплеем, клавиатурой, принтером, манипулятором "мышь" и пр).

Драйвер устройства должен учитывать специфику работы внешнего устройства, все тонкости его функционирования. Поэтому каждому устройству должен соответствовать свой драйвер.

Функции драйвера устройства состоят в следующем:

- прием и обработка запроса (управляющего сигнала), который поступает к данному периферийному устройству;
- преобразование запроса о необходимости связи с этим устройством в серию команд управления им, с учетом всех деталей конструкции и особенностей его работы.

Драйверами также считаются программы, обеспечивающие управление расширенной памятью, а также создание и обслуживание виртуальных устройств, например электронного диска - имитации гибкого диска в оперативной памяти.

Драйверы могут быть либо стандартными, либо загружаемыми.

Стандартные (внутренние) драйверы - это программы, которые находятся внутри BIOS или его модуля расширения EM BIOS и служат для управления внешними устройствами, входящими в стандартный комплект поставки персонального компьютера. Эти драйверы подключаются к системе автоматически после перехода компьютера в нормальное рабочее состояние.

Загружаемые (внешние, устанавливаемые) драйверы - это программы, хранящиеся на диске и предназначенные для управления внешними устройствами, которые отличаются от стандартных либо по своим техническим параметрам, либо особыми

режимами эксплуатации. Возможность использования загружаемых драйверов облегчает адаптацию операционной системы к новым внешним устройствам.

Постоянный модуль BIOS хранится в постоянной памяти и не может быть изменен при обычных условиях эксплуатации. Записывается он в постоянную память только при изготовлении персонального компьютера. Однако необходимость изменения содержимого BIOS вполне вероятна и может быть вызвана следующими причинами: подключением к персональному компьютеру новых внешних устройств и использованием нестандартного командного процессора и др.

1.3. Функции и назначение модуля расширения базовой системы ввода-вывода.

Модуль расширения базовой системы ввода-вывода EM BIOS придает гибкость операционной системе при обращении к внешним устройствам, а при необходимости и перекрывает (блокирует) функции постоянного модуля BIOS (в MS DOS он хранится на диске в виде файла IO.SYS после главного каталога в заранее выделенном фиксированном месте).

Основная функция модуля расширения в процессе нормальной работы компьютера - это увеличение возможностей BIOS.

Функции модуля расширения на этапе загрузки состоят в следующем:

- определение состояния оборудования;
- конфигурирование MS DOS по указаниям в файле CONFIG.SYS;
- запуск базового модуля DOS.

1.4. Функции и назначение базового модуля дисковой операционной системы.

Базовый модуль располагается (в MS DOS в виде файла MSDOS.SYS) на системном диске в специально выделенном для него месте. Базовый модуль не имеет жесткой привязки к аппаратной части и при необходимости может быть заменен на другой файл.

Основная функция базового модуля в процессе нормальной работы компьютера - управление ресурсами компьютера, файловой системой на дисковом пространстве и управление работой программ.

1.5. Функции и назначение командного процессора.

Командный процессор, иногда называемый процессором консольных команд, предназначен для поддержки пользовательского интерфейса MS DOS. Он представляет собой обычный файл COMMAND.COM и располагается на системном.

Командный процессор состоит из двух модулей - резидентного и транзитного. *Резидентный модуль* хранится в оперативной памяти постоянно после загрузки операционной системы. *Транзитный модуль* может вытесняться из оперативной памяти на диск прикладной программой, если ей для работы не хватает памяти. После окончания работы такой программы транзитный модуль вновь восстанавливается на прежнем месте оперативной памяти путем считывания его с диска. Транзитный модуль содержит исполнитель внутренних команд и загрузчик программ в оперативную память для выполнения.

Взаимодействие с командным процессором осуществляется при помощи команд. Под командой понимается указание на выполнение некоторого действия.

Основные функции командного процессора в процессе нормальной работы компьютера состоят в следующем:

- прием и анализ команд, введенных с клавиатуры или из командного файла;
- выполнение внутренних команд;
- загрузка программ в память для выполнения.

Операционная система постоянно хранится на жестком диске, называемом системным.

Системный диск - диск, где хранятся основные модули операционной системы и сервисные программы (команды), расширяющие ее возможности.

Для нормальной работы компьютера необходимо, чтобы основные модули операционной системы находились в оперативной памяти. Поэтому после включения компьютера организована автоматическая перезапись (загрузка) операционной системы с диска в оперативную память.

Загрузка операционной системы - перезапись операционной системы с диска в оперативную память.

После включения компьютера производится процесс тестирования оперативной памяти, подключенных дисках и других устройств программой BIOS. При обнаружении неисправности будет выдано сообщение.