

Лекция: Общие сведения об операционных системах и средах

Операционная система (ОС) – это совокупность программных средств, осуществляющих управление ресурсами ЭВМ, запуск прикладных программ и их взаимодействие с внешними устройствами и другими программами, а также обеспечивающих диалог пользователя с компьютером.

Ресурсом является любой компонент ЭВМ и предоставляемые им возможности: центральный процессор, оперативная или внешняя память, внешнее устройство, программа и т. д.

ОС обеспечивает выполнение двух главных задач:

- поддержку работы всех программ, обеспечение их взаимодействия с аппаратурой;
- предоставление пользователям возможностей общего управления машиной.

ОС загружается при включении компьютера. Она предоставляет пользователю удобный способ общения (интерфейс) с вычислительной системой. Как мы уже говорили, интерфейс при этом может быть программным и пользовательским.

В свою очередь, пользовательский интерфейс может быть командным или объектно-ориентированным. *Командный интерфейс* предполагает ввод пользователем команд с клавиатуры при выполнении действий по управлению ресурсами компьютера.

Объектно-ориентированный интерфейс – это управление ресурсами вычислительной системы посредством осуществления операций над объектами, представляющими файлы, каталоги (папки), дисководы, программы, документы и т. д.

Каждый компьютер обязательно комплектуется операционной системой, для каждой из которых создается свой набор прикладных программ (приложений).

Большинство операционных систем модифицируются и совершенствуются в направлении исправления ошибок и включения новых возможностей. В целях сохранения преемственности новая модификация операционной системы не переименовывается, а приобретает название версии. Версии ОС обозначаются (как правило) «десятичной дробью» вида 6.00, 2.1, 3.5 и т.д. При этом увеличение цифры до точки отражает существенные изменения, вносимые в операционную систему, а увеличение цифр, стоящих после точки, – незначительные изменения (например, исправление ошибок). Чем больше номер версии, тем большими возможностями обладает система.

В полной конфигурации ОС для персонального компьютера, должна содержать следующие основные компоненты:

- файловую систему,
- драйверы внешних устройств,
- процессор командного языка.

Файловая система – хранилище программ и данных. Одна из важнейших функций ОС – организация файловой системы. Файл – это поименованная область на диске или другом носителе, в которой хранится информация. Реализуются файлы как участки памяти на внешних магнитных носителях – гибких или жестких магнитных дисках. Каждый файл имеет имя, зарегистрированное в каталоге – оглавлении файлов. Каталог (иногда называемый директориумом) доступен пользователю через командный язык операционной системы

– его можно просматривать, переименовывать зарегистрированные в нем файлы, переносить их содержимое на новое место и удалять. Каталог может иметь собственное имя и храниться в другом каталоге наряду с обычными файлами; так образуются *иерархические* файловые структуры.

Итак, файловой структурой называют порядок хранения файлов на диске. Для дисков с небольшим количеством файлов (гибких дисков) может использоваться одноуровневая файловая структура, когда каталог представляет собой линейную последовательность файлов.

Если же на диске хранятся сотни и тысячи файлов, то для удобства поиска файлы хранятся в многоуровневой иерархической структуре каталогов, которая имеет «древовидную» структуру.

ПЭВМ может иметь довольно большой набор внешних устройств (ВУ). Помимо стандартных ВУ – дисплея, клавиатуры, гибких дисков, жестких дисков и принтера, к машине могут подключаться дополнительные устройства ввода/вывода – графопостроители, планшеты, сканер, мышь, а также специфические устройства – модемы для связи с телефонными линиями, контроллеры локальных сетей и др.

Поддержка широкого набора ВУ – одна из важнейших функций ОС. Для ее осуществления введено понятие *драйвера* – программы специального типа, ориентированной на управление внешним устройством. Каждому типу ВУ сопоставляется свой *драйвер*.

Во всякой операционной системе имеется **командный язык**, который позволяет выполнять те или иные действия – обращение к каталогу, разметку внешних носителей, запуск программ и др. Анализ и исполнение команд пользователя, включая загрузку готовых программ из файлов в оперативную память ПЭВМ и их запуск, осуществляется командным процессором ОС

Классификация операционных систем

Операционные системы классифицируются по:

- количеству одновременно работающих пользователей: однопользовательские, многопользовательские;
- числу процессов, одновременно выполняемых под управлением системы: однозадачные, многозадачные;
- количеству поддерживаемых процессоров: однопроцессорные, многопроцессорные;
- разрядности кода ОС: 8-разрядные, 16-разрядные, 32-разрядные, 64-разрядные;
- типу интерфейса: командные (текстовые) и объектно-ориентированные (графические);
- типу доступа пользователя к ЭВМ: с пакетной обработкой, с разделением времени, реального времени;
- типу использования ресурсов: сетевые, локальные.

В соответствии с первым признаком классификации многопользовательские операционные системы, в отличие от однопользовательских, поддерживают одновременную работу на ЭВМ нескольких пользователей за различными терминалами.

Второй признак предполагает деление ОС на многозадачные и однозадачные. Понятие многозадачности означает поддержку параллельного выполнения нескольких программ, существующих в рамках одной вычислительной системы, в один момент времени. Однозадачные ОС поддерживают режим выполнения только одной программы в отдельный момент времени.

В соответствии с третьим признаком многопроцессорные ОС, в отличие от однопроцессорных, поддерживают режим распределения ресурсов нескольких процессоров для решения той или иной задачи.

Четвертый признак подразделяет операционные системы на 8-, 16-, 32- и 64-разрядные. При этом подразумевается, что разрядность операционной системы не может превышать разрядности процессора.

В соответствии с пятым признаком ОС по типу пользовательского интерфейса делятся на объектно-ориентированные (как правило, с графическим интерфейсом) и командные (с текстовым интерфейсом).

Согласно шестому признаку ОС подразделяются на системы:

- пакетной обработки, в которых из программ, подлежащих выполнению, формируется пакет (набор) заданий, вводимых в ЭВМ и выполняемых в порядке очередности с возможным учетом приоритетности;
- разделения времени (TSR), обеспечивающих одновременный диалоговый (интерактивный) режим доступа к ЭВМ нескольких пользователей на разных терминалах, которым по очереди выделяются ресурсы машины, что координируется операционной системой в соответствии с заданной дисциплиной обслуживания;
- реального времени, обеспечивающих определенное гарантированное время ответа машины на запрос пользователя с управлением им какими-либо внешними по отношению к ЭВМ событиями, процессами или объектами.

В соответствии с седьмым признаком классификации ОС делятся на сетевые и локальные. Сетевые ОС предназначены для управления ресурсами компьютеров, объединенных в сеть с целью совместного использования данных, и предоставляют мощные средства разграничения доступа к данным в рамках обеспечения их целостности и сохранности, а также множество сервисных возможностей по использованию сетевых ресурсов.

Семейства ОС

В настоящее время распространены следующие семейства операционных систем DOS; OS/2; UNIX; Windows; ОС реального времени.

ОС семейства DOS

Первый представитель этого семейства – система MS-DOS (Microsoft Disk Operating System – дисковая операционная система фирмы Microsoft) была выпущена в 1981 году в связи с появлением IBM PC.

Операционные системы семейства DOS являются однозадачными и обладают следующими характерными чертами и особенностями:

- интерфейс с ЭВМ осуществляется с помощью команд, вводимых пользователем;
- модульность структуры, упрощающая перенос системы на другие типы ЭВМ;
- небольшой объем доступной оперативной памяти (640 Кбайт).

ОС семейства OS/2

ОС OS/2 была разработана фирмой IBM в 1987 году. OS/2 (Operating System/2) является многозадачной операционной системой. Она является 32-разрядной графической многозадачной операционной системой для IBM PC-совместимых компьютеров, позволяет организовать параллельную работу нескольких прикладных программ, обеспечивая при этом защиту одной программы от другой и операционной системы от работающих в ней программ.

ОС OS/2 обладает удобным графическим пользовательским интерфейсом и совместима с файловой системой DOS, что дает возможность использовать данные как в DOS, так и в OS/2 без каких-либо преобразований.

Главный недостаток OS/2 – малое число приложений для нее, что делает эту систему менее популярной, чем ОС MS-DOS и Windows.

Операционные системы семейства UNIX

Операционные системы семейства UNIX – это 32-разрядные многозадачные многопользовательские операционные системы. Сильная сторона UNIX состоит в том, что одна и та же система используется на различных компьютерах – от суперкомпьютера до ПК, что дает возможность переноса системы с одной машинной архитектуры на другую с минимальными затратами. В настоящее время существует большое количество приложений для UNIX. Большинство популярных приложений для DOS и Windows могут эксплуатироваться в UNIX.

ОС семейства Windows

ОС семейства Windows разработаны фирмой Microsoft. Они являются многозадачными операционными системами, предоставляющими удобный графический интерфейс. Основными представителями данного семейства являются ОС Windows 95 и ОС Windows NT. Windows 95 разработана на базе ОС MS-DOS и операционных оболочек Windows 3.x.

Windows 95 является частично 32-разрядной, частично 16-разрядной операционной системой.

Операционная система Windows NT – одна из наиболее распространенных 32-разрядных сетевых ОС. Windows NT выпускается в двух модификациях:

Windows NT Server – в первую очередь предназначен для управления сетевыми ресурсами;

Windows NT Workstation – это версия ОС Windows NT, предназначенная для работы на локальных компьютерах и рабочих станциях.

Windows NT Workstation целесообразно использовать, когда необходима надежная защита конфиденциальных данных или программ, а также при выполнении инженерных, научных, статистических и других работ, когда важна высокая производительность при анализе больших объемов данных.

Семейства ОС реального времени

Операционная система реального времени (ОС РВ) – операционная система, которая гарантирует определенное время реакции системы. Как правило, это время колеблется от нескольких микросекунд до нескольких десятых долей секунды.

Среди наиболее известных ОС РВ для IBM PC используются: RTMX, AMX, OS-9000 , FLEX OS, QNX и др.

Основные критерии подхода к выбору операционной системы

Чтобы выбрать ту или иную ОС, необходимо знать:

- 1.на каких аппаратных платформах и с какой скоростью работает ОС;
- 2.какое периферийное аппаратное обеспечение ОС поддерживает;
- 3.как полно удовлетворяет ОС потребности пользователя, то есть каковы функции системы;
- 4.каков способ взаимодействия ОС с пользователем, то есть насколько нагляден, удобен, понятен и привычен пользователю интерфейс;
- 5.существуют ли информативные подсказки, встроенные справочники и т. д.;
- 6.какова надежность системы, то есть ее устойчивость к ошибкам пользователя, отказам оборудования и т. д.;
- 7.какие возможности предоставляет ОС для организации сетей;
- 8.обеспечивает ли ОС совместимость с другими операционными системами;
- 9.какие инструментальные средства имеет ОС для разработки прикладных программ;
- 10.осуществляется ли в ОС поддержка различных национальных языков;
- 11.какие известные пакеты прикладных программ можно использовать при работе с данной системой;
- 12.как осуществляется в ОС защита информации и самой системы.

Виды интерфейсов пользователя

Интерфейс командной строки. По реализации интерфейса пользователя различают неграфические и графические операционные системы. Неграфические операционные системы реализуют интерфейс командной строки. Основным устройством управления в данном случае является клавиатура. Управляющие команды вводят в поле командной строки, где их можно и редактировать. Исполнение команды начинается после ее утверждения, например, нажатием клавиши Enter. Для компьютеров платформы IBM PC интерфейс командной строки обеспечивается семейством операционных систем под общим названием MS DOS (версии от MS DOS 1.0 до MS DOS 6.2).

Графический интерфейс. Графические операционные системы реализуют более сложный тип интерфейса, в котором в качестве органа управления кроме клавиатуры может использоваться мышь или иное устройство позиционирования. Работа с графической операционной системой основана на взаимодействии активных и пассивных экранных элементов управления.

Активные и пассивные элементы управления. В качестве активного элемента управления выступает указатель мыши – графический объект, перемещение которого на экране синхронизировано с перемещением мыши. В качестве пассивных элементов

управления выступают графические элементы управления приложений (экранные кнопки, значки, переключатели, строки меню и многие другие). Характер взаимодействия между активными и пассивными элементами управления выбирает сам пользователь. В его распоряжение приемы наведения указателя мыши на элемент управления, щелчки кнопками мыши и другие средства.

Обеспечение автоматического запуска. Все операционные системы обеспечивают свой автоматический запуск. Как уже говорилось, для дисковых операционных систем в специальной системной области диска создается запись программного кода. Обращение к этому коду выполняют программы. Находящиеся в базовой системе ввода-вывода (BIOS). Завершая свою работу, они дают команду на загрузку и исполнение содержимого системной области диска.

Организация файловой системы. Все современные дисковые операционные системы обеспечивают создание файловой системы, предназначенной для хранения данных на дисках и обеспечения доступа к ним. Принцип организации файловой системы зависит от операционной системы. Наиболее распространенный способ – табличный.

Во-первых, диск представляется как набор поверхностей. У гибких дисках их всего две (верхняя и нижняя), но жесткие магнитные диски – это на самом деле этажерки, состоящие из нескольких пластин, поэтому количество поверхностей у них больше.

Во-вторых, каждая поверхность диска разделяется на кольцевые дорожки, а каждая дорожка – на секторы. Размеры секторов фиксированы и равны 512 байт.

Чтобы найти на диске тот или иной файл, надо знать, где он расположен, т.е. нужен его адрес. Проще было бы записать адрес файла в виде номера поверхности, номера дорожки и номера сектора, но на самом деле это выполняется не совсем так. Дело в том, что у каждой поверхности есть своя головка для чтения/записи, и эти головки перемещаются не порознь, а одновременно. То есть, если например, пятая головка подводится к тридцатой дорожке, то и все головки подводятся к своим тридцатым дорожкам. Поэтому вместо понятия дорожки используют понятие цилиндра. Цилиндр – это совокупность всех дорожек, имеющих одинаковые номера, т.е. равноудаленных от оси вращения. Поэтому реально местоположение файла на жестком диске определяется номером цилиндра, номером поверхности и номером сектора.

Понятие кластера. Сектор – это наименьшая единица хранения данных, но для адресации она используется далеко не во всех файловых системах. Для этого она слишком мала. Такие операционные системы как MS DOS, Windows используют для адресации более крупную единицу хранения, называемую кластером. Кластер – это группа соседних секторов. Размер кластера зависит от размера жесткого диска. Чем больше диск, тем большим назначается размер кластера. Типовые значения 8, 16, 32 или 64 сектора.

Данные о том, в каком кластере диска начинается тот или иной файл, хранятся в системной области диска в специальных таблицах размещения файлов (FAT – таблицах). Поскольку нарушение FAT-таблицы приводит к невозможности воспользоваться данными, записанными на диске, к ней предъявляются особые требования надежности, и она существует в двух экземплярах, идентичность которых регулярно контролируется средствами операционной системы.

Операционные системы MS DOS, Windows 95 реализуют 16-разрядные поля в таблицах размещения файлов. Такая файловая система называется FAT 16. Она позволяет разместить в FAT-таблицах не более $65536 (2^{16})$ о местоположении данных. Из-за этого ограничения данные операционной системы не позволяют работать с жесткими дисками размером более 2 Гбайт.

Современные операционные системы обеспечивают более совершенную файловую систему. Это позволяет работать с любыми современными жесткими дисками.

Создание и именованние файлов. Файл – это именованная последовательность байтов произвольной длины. Поскольку из этого определения вытекает, что файл может иметь нулевую длину, то фактически создание файла состоит в присвоении ему имени и регистрации его в файловой системе – это одна из функций операционной системы. По способу именованния файлов различают «короткое» и «длинное» имя. Для операционной системы MS DOS характерным было использование «короткого» имени. Имя файла могло содержать не более 8 символов, расширение – не более 3. Имя от расширения отделяется точкой. Основным недостатком «коротких» имен является их низкая содержательность. Далекo не всегда удается выразить несколькими символами характеристику файла. Поэтому с появлением операционной системы Windows было введено понятие «длинного» имени. Такое имя может содержать до 256 символов. Это вполне достаточно для создания содержательных имен файлов. В имени разрешается использовать пробелы и несколько точек. Расширением имени считаются все символы, идущие после последней точки.

Создание каталогов (папок). Каталоги (папки) – важные элементы иерархической структуры, необходимые для обеспечения удобного доступа к файлам, если файлов на носителе слишком много. Файлы объединяются в каталоги по любому общему признаку, заданному их создателем (по типу, по назначению, по принадлежности и т.п.). Каталоги низких уровней вкладываются в каталоги более высоких уровней и являются для них вложенными. Верхним уровнем вложенности иерархической структуры является корневой каталог диска.

Все современные операционные системы позволяют создавать каталоги. Правила присвоения имени каталогу ничем не отличается от правил присвоения имени файлу, хотя негласно для каталогов не принято задавать расширения имен.

В иерархических структурах данных адрес объекта задается маршрутом (путем доступа), ведущим от вершины структуры к объекту. При записи пути доступа к файлу, проходящего через систему вложенных каталогов, все промежуточные каталоги разделяются между собой определенным символом. Во многих операционных системах в качестве такого символа используется «\» (обратная косая черта).

Копирование и перемещение файлов. В неграфических операционных системах операции копирования и перемещения файлов выполняются вводом прямой команды в поле командной строки. При этом указывается имя команды, путь доступа к каталогу - источнику и путь доступа к каталогу приемнику.

В графических операционных системах существуют приемы работы с устройством позиционирования, позволяющие выполнять эти команды наглядными методами.

Удаление файлов и каталогов. Средства удаления данных не менее важны для операционной системы, чем средства их создания, поскольку ни один носитель данных не обладает бесконечной емкостью. Существует как минимум три режима удаления данных: удаление, уничтожение и стирание, хотя операционные системы обеспечивают только два первых режима (режим надежного стирания данных можно обеспечить лишь специальными программными средствами).

Удаление файлов является временным. В операционных системах Windows 95/98/Me/2000 оно организовано с помощью специальной папки, которая называется Корзина. При удалении файлов и папок они помещаются в Корзину. Эта операция происходит на уровне файловой системы (изменяется только путь доступа к файлам). На уровне файловой структуры жесткого диска ничего не происходит – файлы остаются в тех же секторах, где и были записаны.

Уничтожение файлов происходит при их удалении в операционной системе MS DOS или при очистке Корзины в операционных системах Windows 95/98/Me/2000. В этом случае файл полностью удаляется из файловой системы, но на уровне файловой структуры диска с ним происходят лишь незначительные изменения. В таблице размещения файлов он помечается как удаленный, хотя физически остается там же, где и был. Это сделано для минимизации времени операции. При этом открывается возможность записи новых файлов в кластеры, помеченные как «свободные».

Операция стирания файлов, выполняемая специальными служебными программами, состоит именно в том, чтобы заполнить якобы свободные кластеры, оставшиеся после уничтоженного файла, случайными данными. Поскольку даже после перезаписи данных их еще можно восстановить специальными аппаратными средствами, для надежного стирания файлов требуется провести не менее пяти актов случайной перезаписи в одни и те же сектора. Эта операция весьма продолжительна, и поскольку массовому пользователю она не нужна, то ее не включают в стандартные функции операционных систем.

Навигация по файловой структуре. Навигация по файловой структуре является одной из наиболее используемых функций операционной системы. Удобство этой операции часто воспринимают как удобство работы с операционной системой. В операционных системах, имеющих интерфейс командной строки, навигацию осуществляют путем ввода команд перехода с диска на диск или из каталога в каталог. В связи с крайним неудобством такой навигации широкое применение нашли специальные служебные программы, называемые файловыми оболочками. Как и операционные системы файловые оболочки бывают неграфическими и графическими. Наиболее известная неграфическая оболочка для MS DOS – диспетчер файлов Norton Commander, а роль графической оболочки для MS DOS в свое время исполняла программа Windows 3.11.

Управление атрибутами файлов. Кроме имени и расширения имени файла операционная система хранит для каждого файла дату его создания (изменения) и несколько флаговых величин, называемых атрибутами файла. Атрибуты – это дополнительные параметры, определяющие свойства файла. Операционная система позволяет из контролировать и изменять: состояние атрибутов учитывается при проведении автоматических операций с файлами.

Основных атрибута три:

- только для чтения;
- скрытый;
- системный;

Атрибут *Только для чтения* ограничивает возможность работы с файлом. Его установка означает, что файл не предназначен для внесения изменений.

Атрибут *Скрытый* сигнализирует операционной системе о том, что данный файл не следует отображать на экране при выполнении файловых операций. Эта мера защиты против случайного (умышленного или неумышленного) повреждения файла.

Атрибутом *Системный* помечаются файлы, обладающие важными функциями в работе самой операционной системы. Его отличительная особенность в том, что средствами операционной системы его изменить нельзя. Как правило, большинство файлов, имеющих установленный атрибут *Системный*, имеют также и установленный атрибут *Скрытый*.

Контрольные вопросы

1. Каково назначение операционной системы?
2. Что понимают под ресурсом ПК?
3. Основные задачи операционной системы ?
4. Что представляет собой командный интерфейс?
5. Что такое объектно-ориентированный интерфейс?
6. Какие компоненты должна содержать операционная система в полной конфигурации?
7. Назначение командного процессора?
8. Что такое файловая структура?
9. Назовите известную Вам классификацию операционных систем?
10. Какие операционные системы называются многопользовательскими?
11. Что представляют собой многозадачные операционные системы?
12. Какие бывают операционные системы по типу использования ресурсов?
13. Что такое кластер?
14. Что представляет собой таблица размещения файлов?
15. Что такое атрибуты файла?