

Лекция 2. ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Операционная система — это комплекс взаимосвязанных системных программ, назначение которого — организовать взаимодействие пользователя с компьютером и выполнение всех других программ.

Операционная система выполняет роль связующего звена между аппаратурой компьютера, с одной стороны, и выполняемыми программами, а также пользователем, с другой стороны.

Операционная система обычно хранится во внешней памяти компьютера — *на диске*. При включении компьютера она считывается с дисковой памяти и размещается в *ОЗУ*.

Этот процесс называется *загрузкой операционной системы*.

В функции операционной системы входит:

- осуществление диалога с пользователем;
- ввод-вывод и управление данными;
- планирование и организация процесса обработки программ;
- распределение ресурсов (оперативной памяти и кэша, процессора, внешних устройств);
- запуск программ на выполнение;
- всевозможные вспомогательные операции обслуживания;
- передача информации между различными внутренними устройствами;
- программная поддержка работы периферийных устройств (дисплея, клавиатуры, дисковых накопителей, принтера и др.).
- Операционную систему можно назвать программным продолжением устройства управления компьютера. Операционная система скрывает от пользователя сложные ненужные подробности взаимодействия с аппаратурой, образуя прослойку между ними. В результате этого люди освобождаются от очень трудоёмкой работы по организации взаимодействия с аппаратурой компьютера.

В зависимости от количества одновременно обрабатываемых задач и числа пользователей, которых могут обслуживать ОС, различают четыре основных класса операционных систем:

1. **однопользовательские однозадачные**, которые поддерживают одну клавиатуру и могут работать только с одной (в данный момент) задачей;
2. **однопользовательские однозадачные с фоновой печатью**, которые позволяют помимо основной задачи запускать одну дополнительную задачу, ориентированную, как правило, на вывод информации на печать. Это ускоряет работу при выдаче больших объёмов информации на печать;
3. **однопользовательские многозадачные**, которые обеспечивают одному пользователю параллельную обработку нескольких задач. Например, к одному компьютеру можно подключить несколько принтеров, каждый из которых будет работать на "свою" задачу;
4. **многопользовательские многозадачные**, позволяющие на одном компьютере запускать несколько задач нескольким пользователям. Эти ОС очень сложны и требуют значительных машинных ресурсов.

В различных моделях компьютеров используют операционные системы с разной архитектурой и возможностями. Для их работы требуются разные ресурсы. Они предоставляют разную степень сервиса для программирования и работы с готовыми программами.

Операционная система для персонального компьютера, ориентированного на профессиональное применение, должна содержать следующие основные компоненты:

- программы управления вводом/выводом;
- программы, управляющие файловой системой и планирующие задания для компьютера;
- процессор командного языка, который принимает, анализирует и выполняет команды, адресованные операционной системе.

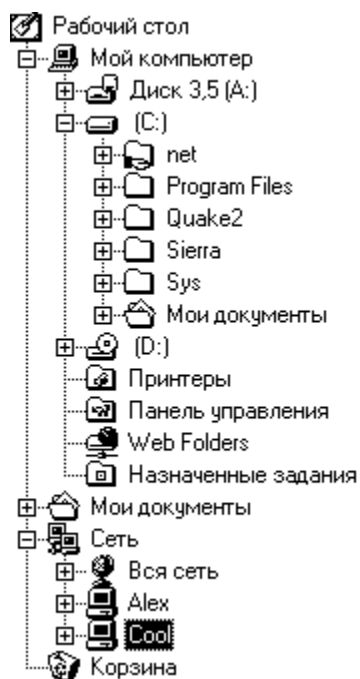
Каждая операционная система имеет свой **командный язык**, который позволяет пользователю выполнять те или иные действия:

- обращаться к каталогу;
- выполнять разметку внешних носителей;
- запускать программы;
- ... другие действия.

Анализ и исполнение команд пользователя, включая загрузку готовых программ из файлов в оперативную память и их запуск, осуществляет **командный процессор** операционной системы.

Для управления внешними устройствами компьютера используются специальные системные программы — **драйверы**. Драйверы стандартных устройств образуют в совокупности **базовую систему ввода-вывода (BIOS)**, которая обычно заносится в постоянное ЗУ компьютера.

Файловая структура операционной системы



Файл – программа или документ, записанная на диск и имеющая имя. Имя файла 32 разрядных операционных систем фирмы Microsoft может содержать до 255 символов.

Папка – файл, в котором зарегистрированы (находятся) другие файлы или папки.

В 32 разрядных операционных системах Windows существует иерархическая файловая структура диска. Структура – организация хранения папок и файлов на диске, обеспечивающая быстрый доступ к ним. Программные средства, обеспечивающие файловые операции называются файловой системой. В Windows для файловых операций имеется специальная программа – Проводник. На рисунке изображено дерево папок. Дерево папок отображает путь к нужной на данный момент папке. В нужную папку можно попасть, последовательно открывая папки нижних уровней. По такому же принципу работает и другая

интегрированная программа Windows – Мой компьютер. Но здесь процедура поиска нужной папки или файла занимает больше времени. Кроме данных интегрированных программ на компьютеры отдельно устанавливаются более удобные программы называемые операционными оболочками.

Структура операционной системы MS DOS

Операционная система MS DOS (Microsoft Disk Operating System) — самая распространенная ОС на 16-разрядных персональных компьютерах. Она состоит из следующих основных модулей (рис. 12.3):

- базовая система ввода/вывода (BIOS);
- блок начальной загрузки (Boot Record);
- модуль расширения базовой системы ввода/вывода (IO.SYS);
- модуль обработки прерываний (MSDOS.SYS);
- командный процессор (COMMAND.COM);
- утилиты MS DOS.

Каждый из указанных модулей выполняет определенную часть функций, возложенных на ОС. Места постоянного размещения этих модулей различны. Так, *базовая система ввода/вывода находится в постоянном запоминающем устройстве (ПЗУ)*, а не на дисках, как все остальные модули.

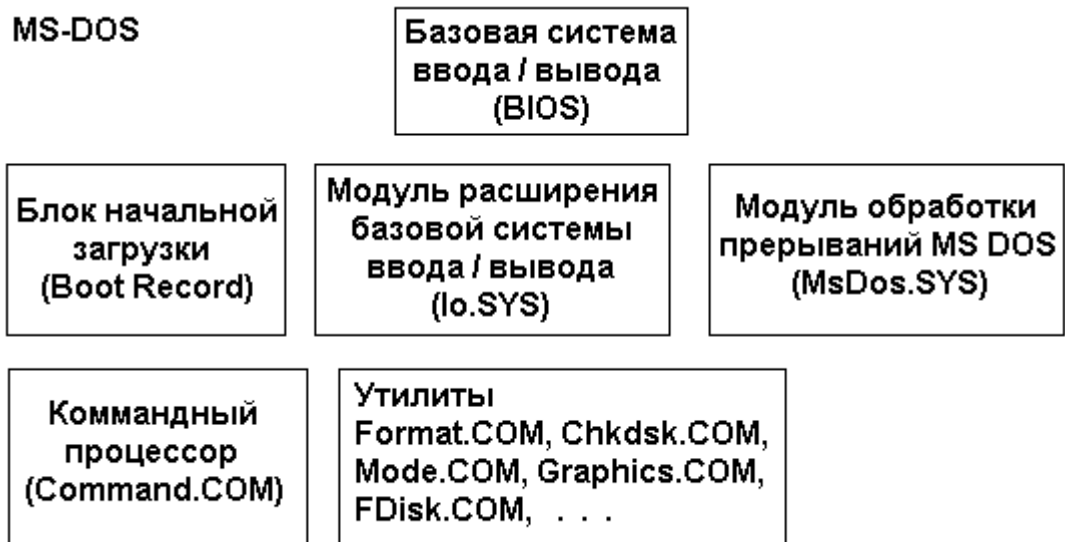


Рис. 12.3. Состав операционной системы MS-DOS

Базовая система ввода/вывода (BIOS) выполняет наиболее простые и универсальные услуги операционной системы, связанные с осуществлением ввода-вывода. В функции BIOS входит также автоматическое тестирование основных аппаратных компонентов (оперативной памяти и др.) при включении машины и вызов блока начальной загрузки DOS.

Блок начальной загрузки (или просто загрузчик) — это очень короткая программа, единственная функция которой заключается в считывании с диска в оперативную память двух других частей DOS — модуля расширения базовой системы ввода/вывода и модуля обработки прерываний.

Модуль расширения базовой системы ввода/вывода дает возможность использования дополнительных драйверов, обслуживающих новые внешние устройства, а также драйверов для нестандартного обслуживания внешних устройств.

Модуль обработки прерываний реализует основные высокоуровневые услуги DOS, поэтому его и называют основным.

Командный процессор DOS обрабатывает команды, вводимые пользователем.

Утилиты DOS — это программы, поставляемые вместе с операционной системой в виде отдельных файлов. Они выполняют действия обслуживающего характера, например, разметку дискет, проверку дисков и т.д.

Операционные системы Windows

В настоящее время большинство компьютеров в мире работают под управлением той или иной версии операционной среды Windows фирмы Microsoft. Охарактеризуем наиболее распространенные версии.

Windows NT (NT — англ. New Technology) — это операционная система, а не просто графическая оболочка. Она использует все возможности новейших моделей персональных компьютеров и работает без DOS. Windows NT — 32-разрядная ОС со встроенной сетевой поддержкой и развитыми многопользовательскими средствами. Она предоставляет пользователям истинную многозадачность, многопроцессорную поддержку, секретность, защиту данных и многое другое. Эта операционная система очень удобна для пользователей, работающих в рамках локальной сети, для коллективных пользователей, особенно для групп, работающих над большими проектами и обменивающимися данными.

Windows 95 представляет собой универсальную высокопроизводительную многозадачную и многопоточную 32-разрядную ОС нового поколения с графическим интерфейсом и расширенными сетевыми возможностями. Windows 95 — интегрированная среда, обеспечивающая эффективный обмен информацией между отдельными программами и предоставляющая пользователю широкие возможности работы с мультимедиа, обработки текстовой, графической, звуковой и видеоинформации. Интегрированность подразумевает также совместное использование ресурсов компьютера всеми программами.

Эта операционная система обеспечивает работу пользователя в сети, предоставляя встроенные средства поддержки для обмена файлами и меры по их защите, возможность совместного использования принтеров, факсов и

других общих ресурсов. Windows 95 позволяет отправлять сообщения электронной почтой, факсимильной связью, поддерживает удаленный доступ. Применяемый в Windows 95 защищенный режим не позволяет прикладной программе в случае сбоя нарушить работоспособность системы, надежно предохраняет приложения от случайного вмешательства одного процесса в другой, обеспечивает определенную устойчивость к вирусам.

Пользовательский интерфейс Windows 95 прост и удобен. В отличие от оболочки Windows 3 эта операционная система не нуждается в установке на компьютере операционной системы DOS. Она предназначена для установки на настольных ПК и компьютерах блокнотного типа с процессором 486 или Pentium. Рекомендуемый размер оперативной памяти 32—128 Мбайт. После включения компьютера и выполнения тестовых программ BIOS операционная система Windows 95 автоматически загружается с жесткого диска. После загрузки и инициализации системы на экране появляется рабочий стол, на котором размещены различные графические объекты. Пользовательский интерфейс спроектирован так, чтобы максимально облегчить усвоение этой операционной системы новичками и создать комфортные условия для пользователя.

Windows 98 отличается от Windows 95 тем, что в ней операционная система объединена с браузером Internet Explorer посредством интерфейса, выполненного в виде Web-браузера и оснащенного кнопками "Назад" и "Вперед" для перехода на предыдущую и последующую Web-страницы. Кроме этого, в ней улучшена совместимость с новыми аппаратными средствами компьютера, она одинаково удобна как для использования на настольных, так и на портативных компьютерах.

Windows 2000 Professional — операционная система нового поколения для делового использования на самых разнообразных компьютерах — от портативных до серверов. Эта ОС является наилучшей для ведения коммерческой деятельности в Интернете. Она объединяет присущую

Windows 98 простоту использования в Интернете, на работе, в пути с присущими Windows NT надежностью, экономичностью и безопасностью.

Windows CE 3.0 — операционная система для мобильных вычислительных устройств, таких, как карманные компьютеры, цифровые информационные пейджеры, сотовые телефоны, мультимедийные и развлекательные приставки, включая DVD проигрыватели и устройства целевого доступа в Интернет.

Операционная система Windows CE — 32-разрядная, многозадачная, многопоточная операционная система, имеющая открытую архитектуру, разрешающую использование множеств устройств. Windows CE позволяет устройствам различных категорий "говорить" и обмениваться информацией друг с другом, связываться с корпоративными сетями и с Интернет, пользоваться электронной почтой.

Windows CE компактна, но высоко производительна. Это мобильная система, функционирующая с микропроцессорами различных марок и изготовителей. Для нее есть программы Word и Excel, которые совместимы с их настольными аналогами. Имеет интегрированную систему управления питанием.

Операционная система Unix

Операционная система Unix была создана в Bell Telephone Laboratories. Unix — многозадачная операционная система, способная обеспечить одновременную работу очень большого количества пользователей. Ядро ОС Unix написано на языке высокого уровня C и имеет только около 10 процентов кода на ассемблере. Это позволяет за считанные месяцы переносить ОС Unix на другие аппаратные платформы и достаточно легко вносить в нее серьезные изменения и дополнения. UNIX является первой действительно переносимой операционной системой. В многочисленные существующие версии UNIX постоянно вносятся изменения. С одной стороны, это расширяет возможности системы, делает ее мощнее и надежнее, с другой — ведет к появлению различий между существующими версиями. В

связи с этим возникает необходимость стандартизации различных свойств системы. Наличие стандартов облегчает переносимость приложений между различными версиями UNIX и защищает как пользователей, так и производителей программного обеспечения. Поэтому в 80-х годах разработан ряд стандартов, оказывающих влияние на развитие UNIX. Сейчас существуют десятки операционных систем, которые можно объединить под общим названием UNIX. В основном, это коммерческие версии, выпущенные производителями аппаратных платформ для компьютеров своего производства. Причины популярности UNIX:

- Код системы написан на языке высокого уровня C, что сделало ее простой для понимания, изменения и переноса на другие платформы. Можно смело сказать, что UNIX является одной из наиболее открытых систем.

- UNIX — многозадачная многопользовательская система. Один мощный сервер может обслуживать запросы большого количества пользователей. При этом необходимо администрирование только одной системы. Кроме того, система способна выполнять большое количество различных функций, в частности, работать, как вычислительный сервер, как сервер базы данных, как сетевой сервер, поддерживающий важнейшие сервисы сети и т.д.

- Наличие стандартов. Несмотря на разнообразие версий UNIX, основой всего семейства являются принципиально одинаковая архитектура и ряд стандартных интерфейсов. Для администратора переход на другую версию системы не составит большого труда, а для пользователей он может и вовсе оказаться незаметным.

- Простой, но мощный модульный пользовательский интерфейс. Имея в своем распоряжении набор утилит, каждая из которых решает узкую специализированную задачу, можно конструировать из них сложные комплексы.

- Использование единой, легко обслуживаемой иерархической файловой системы. Файловая система UNIX — это не только доступ к

данным, хранящимся на диске. Через унифицированный интерфейс файловой системы осуществляется доступ к терминалам, принтерам, сети и т.п.

□ Очень большое количество приложений, в том числе свободно распространяемых, начиная от простейших текстовых редакторов и заканчивая мощными системами управления базами данных.

(По материалам пособия "ОС UNIX",
<http://base1.spiiras.nw.ru/univer/unix>)

Операционная система Linux

Начало созданию системы Linux положено в 1991 г. финским студентом Линусом Торвальдсом (Linus Torvalds). В сентябре 1991 года он распространил по e-mail первый прототип своей операционной системы, и призвал откликнуться на его работу всех, кому она нравится или нет. С этого момента многие программисты стали поддерживать Linux, добавляя драйверы устройств, разрабатывая разные продвинутое приложения и др. Атмосфера работы энтузиастов над полезным проектом, а также свободное распространение и использование исходных текстов стали основой феномена Linux. В настоящее время Linux — очень мощная система, но самое замечательное то, что она бесплатная (free).

Линус Торвальдс с символом Linux — "пингвином"

Линус Торвальдс разработал не саму операционную систему, а только ее ядро, подключив уже имеющиеся компоненты. Сторонние компании, увидев хорошие перспективы для развития своего бизнеса, довольно скоро стали насыщать ОС утилитами и прикладным ПО. Недостаток такого подхода — отсутствие унифицированной и продуманной процедуры установки системы, и это до сих пор является одним из главных сдерживающих факторов для более широкого распространения Linux.

Феномен Linux вызвал к жизни разговоры о том, что родилась новая философия программирования, принципиально отличающаяся от того, что было раньше. Традиционные стадии жизненного цикла программного

продукта таковы: анализ требований, разработка спецификаций, проектирование, макетирование, написание исходного текста, отладка, документирование, тестирование и сопровождение. Главное, что отличает этот подход, — централизация управления разными стадиями и преимущественно "нисходящая" разработка (то есть постоянная детализация). Однако Linux создавалась по-иному. Готовый работающий макет постоянно совершенствовался и развивался децентрализованной группой энтузиастов, действия которых лишь слегка координировались. Налицо анархичный характер и "восходящая" разработка: сборка все более крупных блоков из ранее созданных мелких. Здесь можно отметить и другое. При традиционной разработке в основу кладется проектирование и написание текстов, при разработке по методу Linux — макетирование, отладка и тестирование. Первые два этапа распараллелить сложно, а с отладкой и тестированием дело обстоит полегче. Иными словами, разработка по методу Linux — это метод проб и ошибок, построенный на интенсивном тестировании. На любом этапе система должна работать, даже если это миниверсия того, к чему стремится разработчик. Естественный отбор оставляет только жизнеспособное. О том, что такое программирование — наука, искусство или ремесло, — спорят уже давно. И если в основе традиционной разработки ПО лежит прежде всего ремесло, то при разработке методом компьютерного дарвинизма — несомненно искусство.

Нетрудно заметить, что "восходящая" разработка характеризует так называемое исследовательское программирование, когда система строится вокруг ключевых компонентов и программ, которые создаются на ранних стадиях проекта, а затем постоянно модифицируются. Отсутствие четкого плана, минимальное управление проектом, большое число сторонних территориально удаленных разработчиков, свободный обмен идеями и кодами — все это атрибуты нового программирования. Об особенностях исследовательского программирования написано немало статей. Так,

швейцарские профессора А.Киральф, К.Чен и Й.Нивергельт выделили следующие важные моменты:

- разработчик ясно представляет направление поиска, но не знает заранее, как далеко он сможет продвинуться к цели;
- нет возможности предвидеть объем ресурсов для достижения того или иного результата;
- разработка не поддается детальному планированию, она ведется методом проб и ошибок;
- такие работы связаны с конкретными исполнителями и отражают их личностные качества.

Функции и характеристики сетевых операционных систем (ОС)

(по материалам www-сайта Омского государственного технического университета
<http://edu.omgtu.omскеlecom.ru>)

К основным функциям сетевых ОС относят:

- управление каталогами и файлами;
- управление ресурсами;
- коммуникационные функции;
- защиту от несанкционированного доступа;
- обеспечение отказоустойчивости;
- управление сетью.

Управление каталогами и файлами в сетях заключается в обеспечении доступа к данным, физически расположенным в других узлах сети. Управление осуществляется с помощью специальной сетевой файловой системы. Файловая система позволяет обращаться к файлам путем применения привычных для локальной работы языковых средств. При обмене файлами должен быть обеспечен необходимый уровень конфиденциальности обмена (секретности данных).

Управление ресурсами включает обслуживание запросов на предоставление ресурсов, доступных по сети.

Коммуникационные функции обеспечивают адресацию, буферизацию, выбор направления для движения данных в разветвленной сети (маршрутизацию), управление потоками данных и др.

Защита от несанкционированного доступа — важная функция, способствующая поддержанию целостности данных и их конфиденциальности. Средства защиты могут разрешать доступ к определенным данным только с некоторых терминалов, в оговоренное время, определенное число раз и т.п. У каждого пользователя в корпоративной сети могут быть свои права доступа с ограничением совокупности доступных директорий или списка возможных действий, например, может быть запрещено изменение содержимого некоторых файлов.

Отказоустойчивость характеризуется сохранением работоспособности системы при воздействии дестабилизирующих факторов. Отказоустойчивость обеспечивается применением для серверов автономных источников питания, отображением или дублированием информации в дисковых накопителях. Под отображением обычно понимают наличие в системе двух копий данных с их расположением на разных дисках, но подключенных к одному контроллеру. Дублирование отличается тем, что для каждого из дисков с копиями используются разные контроллеры. Очевидно, что дублирование более надежно. Дальнейшее повышение отказоустойчивости связано с дублированием серверов, что однако требует дополнительных затрат на приобретение оборудования.

Управление сетью связано с применением соответствующих протоколов управления. Программное обеспечение управления сетью обычно состоит из менеджеров и агентов. Менеджером называется программа, вырабатывающая сетевые команды. Агенты представляют собой программы, расположенные в различных узлах сети. Они выполняют команды менеджеров, следят за состоянием узлов, собирают информацию о параметрах их функционирования, сигнализируют о происходящих событиях, фиксируют аномалии, следят за трафиком, осуществляют защиту

от вирусов. Агенты с достаточной степенью интеллектуальности могут участвовать в восстановлении информации после сбоев, в корректировке параметров управления и т.п.

Программное обеспечение сетевых ОС распределено по узлам сети. Имеется ядро ОС, выполняющее большинство из охарактеризованных выше функций, и дополнительные программы (службы), ориентированные на реализацию протоколов верхних уровней, выполнение специфических функций для коммутационных серверов, организацию распределенных вычислений и т.п. К сетевому программному обеспечению относят также драйверы сетевых плат. Для каждого типа ЛВС разработаны разные типы плат и драйверов. Внутри каждого типа ЛВС может быть много разновидностей плат с разными характеристиками интеллектуальности, скорости, объема буферной памяти.

В настоящее время наибольшее распространение получили три основные сетевые ОС — UNIX, Windows NT и Novell Netware.

ОС UNIX применяют преимущественно в крупных корпоративных сетях, поскольку эта система характеризуется высокой надежностью, возможностью легкого масштабирования сети. В Unix имеется ряд команд и поддерживающих их программ для работы в сети. Во-первых, это команды ftp, telnet, реализующие файловый обмен и эмуляцию удаленного узла на базе протоколов TCP/IP. Во-вторых, протокол, команды и программы UUCP, разработанные с ориентацией на асинхронную модемную связь по телефонным линиям между удаленными Unix-узлами в корпоративных и территориальных сетях.

ОС Windows NT включает серверную (Windows NT Server) и клиентскую (Windows NT Workstation) части и, тем самым, обеспечивает работу в сетях "клиент/сервер". Windows NT обычно применяют в средних по масштабам сетях.

ОС Novell Netware состоит из серверной части и оболочек Shell, размещаемых в клиентских узлах. Предоставляет пользователям

возможность совместно использовать файлы, принтеры и другое оборудование. Содержит службу каталогов, общую распределённую базу данных пользователей и ресурсов сети. Эту ОС чаще применяют в небольших сетях.