

# Операционные системы и среды

**Раздел 1** Вычислительная система.

**Тема 1.2** Программное обеспечение

**Лекция 3.** Системное (базовое) и прикладное  
программное обеспечение. Классификация.  
Назначение. Схема

Все программное обеспечение, имеющееся на компьютере, принято делить на 2 большие части — *базовое программное обеспечение* (его еще могут называть системным программным обеспечением) и *прикладное программное обеспечение*.

**Базовое программное обеспечение** — это набор программ, которые отвечают за взаимодействие с аппаратными средствами (компонентами, составляющими базовую конфигурацию вычислительной техники).

**В состав базового (системного) программного обеспечения входят:**

- операционные системы;
- сервисные программы (оболочки операционных систем, утилиты, интерфейсные программы);
- инструментальные программы (трансляторы, загрузчики, средства отладки);
- программы технического обслуживания (наладочные, диагностические, тестовые).

**Операционная система** — это обязательная часть базового программного обеспечения компьютера. Обеспечивает эффективное функционирование компьютера, организует выполнение других программ, установленных на компьютере, а также взаимодействие пользователя и внешних устройств с компьютером.

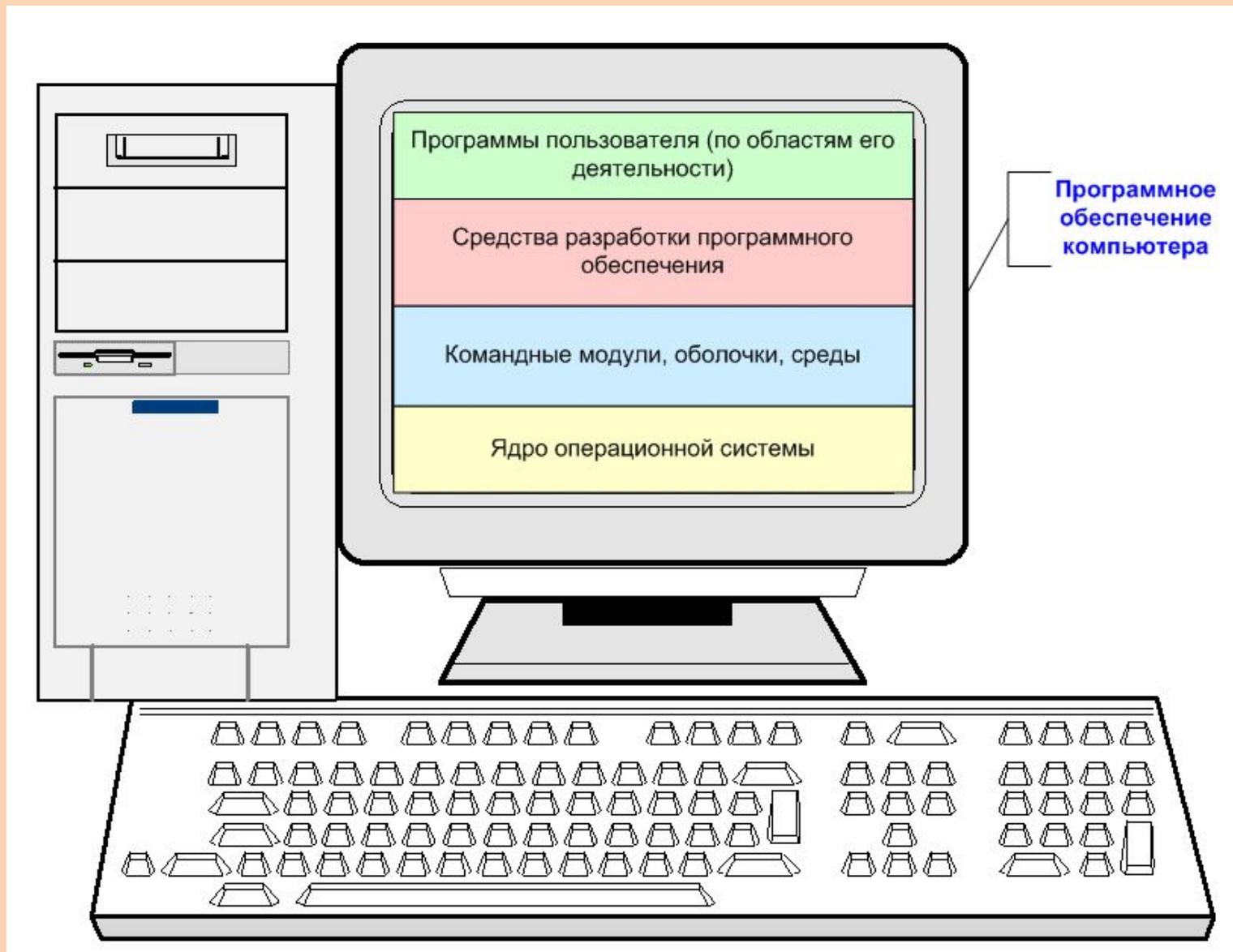
**Сервисные программы** — это программы, которые дополняют и расширяют возможности операционной системы, предоставляя пользователю компьютера дополнительные возможности.

**Инструментальные программы** — это программы, которые предназначены для эффективной разработки и отладки программного обеспечения. Используются обычно высококвалифицированными пользователями — программистами.

**Программы технического обслуживания компьютера** — это программы, которые предназначены для диагностики, тестирования технических средств и поиска неисправностей в компьютере. Благодаря использованию этих программ повышается надежность и достоверность обработки информации на компьютере.

**В состав прикладного программного обеспечения** входят различные программы, предназначенные для решения задач пользователя, например:

- текстовые редакторы;
- гипертекстовые редакторы;
- редакторы электронных таблиц;
- графические редакторы;
- экспертные системы;
- издательские системы;
- программы для бухгалтеров;
- программы для банковских сотрудников;
- программы для маркетологов;
- программы для сотрудников страховых компаний и т.д.



На рис. 12.2 представлена принципиальная схема конфигурации программного обеспечения компьютера.

## Задачи и функции операционной системы (ОС)

Если рассматривать ОС как некий механизм, управляющий всеми частями вычислительной машины, то одной из основных задач ОС является **управление вычислительными ресурсами**.

К **вычислительным ресурсам** относят процессорное время, оперативную и постоянную память, мультимедиа-компоненты, телекоммуникационное и периферийное оборудование.

Управление ресурсами включает решение двух общих, не зависящих от типа ресурса задач — *планирование ресурса и отслеживание его состояния*.

Второй основной задачей операционной системы является **предоставление пользователю некоей абстрактной машины, с чьей помощью он может решать различные задачи**.

Под абстрактной машиной в данном случае понимается машина, которая состоит из стандартных блоков, каждый из которых управляется стандартным образом.

Исходя из такой постановки задач, можно определить следующие функции операционной системы:

эффективное управление вычислительными ресурсами для повышения эффективности работы вычислительной машины  
и обеспечение необходимого уровня прозрачности оборудования для пользователей.

## Виды операционных систем

Наиболее распространенными из классификаций операционных систем являются следующие две — *по функциональным возможностям и по областям применения.*

**По функциональным возможностям выделяют:**

- **однозадачные и многозадачные** — многозадачные ОС делятся на ОС с **вытесняющей** и **невытесняющей многозадачностью**. При вытесняющей многозадачности контроль за работой программ лежит на операционной системе, в противном же случае ход вычислений контролируется каждой программой самостоятельно;
- **однопользовательские и многопользовательские;**
- **однопроцессорные и многопроцессорные** — многопроцессорные ОС делятся на **симметричные** и **асимметричные**. Асимметричные многопроцессорные операционные системы отличаются от симметричных тем, что первая монополизирует для работы операционной системы один или более процессоров, в то время как вторая использует часть процессорного времени каждого процессора.
- **однонитевые и многонитевые операционные системы**

- **По областям применения** выделяют операционные системы:
- мейнфреймов,
- кластеров,
- серверов,
- рабочих станций,
- карманных компьютеров,
- мобильные и встраиваемые операционные системы.

В зависимости от области применения различаются и функциональные возможности каждого класса операционных систем.

## Свойства операционных систем

Свойства, которыми обладают операционные системы, делятся на две группы — машинно независимые и машинно зависимые.

**Машинно независимые свойства** характеризуют возможности операционной системы по управлению вычислительными ресурсами и особенности организации вычислительных процессов, а также способы организации файловых структур.

К **машинно зависимым свойствам** современных операционных систем относят многозадачность, возможность одновременной работы нескольких пользователей, возможность **многопроцессорной обработки** данных, возможность распараллеливания вычислений и многие другие.

## Управление ресурсами

В рамках проблемы управления **вычислительными ресурсами** необходимо решать две задачи:

- 1) **планирование ресурса** — определение, кому, когда и в каком количестве необходимо выделить данный ресурс;
- 2) **отслеживание состояния ресурса**, то есть поддержание оперативной информации о том, занят или не занят ресурс, а для делимых ресурсов — какое количество ресурса уже распределено.

Вычислительные ресурсы можно разделить на две категории — **выгружаемые** и **невыгружаемые ресурсы**. Ресурс считается выгружаемым, если его можно во время работы процесса-владельца передать другому процессу без ущерба для процесса-владельца. Память является выгружаемым ресурсом. А вот устройство записи компакт-дисков является невыгружаемым ресурсом.

Задача управления ресурсами осложнена проблемой возможной взаимоблокировки процессов.

**Взаимоблокировка** — ситуация, когда одни процессы блокируют доступ другим процессам к различным ресурсам. Она обусловлена тем, что в каждый конкретный момент времени один и тот же ресурс может быть использован только в рамках одной задачи. Это особенно заметно при использовании периферийного оборудования, к примеру в случае сканирования или печати документа или же при работе с файловой системой. Взаимоблокировка выгружаемых ресурсов разрешается путем перераспределения ресурсов между процессами. Взаимоблокировка невыгружаемых ресурсов может быть решена путем блокировки процесса до тех пор, пока не освободится запрошенный ресурс.

## Планирование процессов

Одним из важнейших понятий операционных систем является понятие процесса.

**Процесс** — программа, которая в данный момент выполняется вычислительной машиной.

Каждому процессу выделяется отдельный, изолированный от других, сегмент памяти, который называется **адресным пространством процесса**.

В адресном пространстве процесса, кроме самого процесса, также хранятся входные и выходные данные процесса. Для обеспечения корректной работы процессов необходимо отслеживать состояние каждого процесса, чтобы возобновлять его выполнение с того момента, где в последний раз процесс был остановлен.

Кроме состояния процесса необходимо также отслеживать информацию об используемых им ресурсах.

Вся информация о процессах хранится в таблице процессов — **массиве структур данных**, записями которого является информация по каждому процессу, запущенному в системе.

Таблица процессов представляется обычно в виде дерева, потому что большинство процессов, выполняемых на машине, способно порождать дочерние процессы для решения вспомогательных задач, и для каждого процесса необходимо учитывать не только его собственное состояние, но и состояние всех связанных с ним процессов.

## Файловая система

Сами программы и данные для их работы хранятся на различных носителях. Способ организации данных на носителе называется **файловой системой**.

Другой категорией служебных файлов является **ярлык**, или **ссылка**.

Ярлык хранит путь к файлу и при вызове открывает сам файл. Ярлыки используются для ускорения доступа к файлам.

Свойства файла в рамках конкретной файловой системы называются **атрибутами файла**. К атрибутам относят дату и время создания файла, тип файла, права доступа к файлу.

## Обслуживание ввода-вывода. Прерывания. Виртуальная память

**Устройства ввода-вывода** делятся на две категории — блочные и символьные.

- **Блочное устройство** — оперирует блоками данных, размер которых варьируется в зависимости от устройства. Каждый блок в блочном устройстве имеет собственный адрес. Примером блочного устройства может служить любой накопитель. Одним из наиболее важных свойств блочного устройства является возможность независимого доступа к блокам данных.
- **Символьные устройства** — оперируют потоками данных, не имеющими структуры или адреса. Большинство устройств являются символьными.

Устройство ввода-вывода обычно состоит из двух частей — *само устройство и его контроллер.*

**Контроллер** осуществляет управление работой устройства на физическом уровне. Контроллер выполняется в виде набора микросхем и либо совмещен с устройством, либо установлен на системной плате. Каждый контроллер, помимо буфера, имеет также несколько регистров, посредством которых процессор может управлять работой контроллера.

Существует два альтернативных **способа управления контроллерами устройств.**

- **Первый способ** заключается в том, что каждому регистру назначается уникальный номер порта ввода-вывода.
- **Второй способ** заключается в выделении каждому регистру отдельного сегмента оперативной памяти.

**Прерывание** — это сигнал процессору о том, что ему необходимо прервать выполнение текущего процесса и вызвать обработчик прерывания.

**Обработчик прерывания** — это программа, которую процессор должен выполнить при возникновении прерывания. Обработчик прерывания является частью драйвера устройства.

**Драйвером устройства** называют программу, которая обеспечивает взаимодействие устройства с операционной системой.

**Виртуальной памятью** называют такой метод работы с памятью, когда в памяти хранятся только те части программы, которые используются в конкретный момент времени.

При работе с виртуальной памятью вся доступная память разбивается на страничные блоки фиксированного объема.

При обращении к какой-либо ячейке памяти запрос сначала передается диспетчеру памяти, который преобразовывает виртуальный адрес в реальный, и передает полученный адрес на шину, который затем обрабатывается надлежащим образом.

## *Контрольные вопросы*

- В чем отличие базового программного обеспечения от прикладного?
- Какие программы считаются сервисными?
- Что такое операционная система?
- Каковы функции операционной системы?
- Как классифицируются операционные системы?
- Как операционная система управляет вычислительными ресурсами?
- Что такое файловая система? Какой вид файловой системы использует операционная система вашего компьютера?
- Какая информация содержится в драйвере устройства?
- Что такое виртуальная память?