

# Операционные системы

## Содержание:

Основные понятия, назначения и функции ОС

- Эволюция вычислительных и операционных систем (история развития ОС, основные функции ОС)

# Пользователь и обобщенная структура вычислительной системы



**ОС - фундаментальный компонент системного ПО**

# Вычислительная система

Состоит из :

- **аппаратного** или **технического обеспечения** (англ. *hardware*):

процессоры, память, мониторы, таймеры, дисковые устройства, накопители на магнитных лентах, сетевая коммуникационная аппаратура, принтеры и т.д., объединенные магистральным соединением (шиной)

# Вычислительная система

Состоит из :

- **программного обеспечения** (ПО), в котором выделяют две части – **системное** и **прикладное**.

**Системное ПО** – это набор программ, которые управляют компонентами ВС, такими как процессор, коммуникационные и периферийные устройства, и предназначены для обеспечения функционирования и работоспособности системы в целом.

# Вычислительная система

**Прикладное ПО** - напрямую решает проблемы пользователя и предназначено для выполнения определенных пользовательских задач и рассчитано на непосредственное взаимодействие с пользователем.

К прикладному ПО, как правило, относят разнообразные **вспомогательные программы** (игры, текстовые процессоры и т.п.).

# Операционная система

**Операционная система (ОС)** – это программа, которая обеспечивает возможность **рационального использования оборудования компьютера** удобным для пользователя образом

# Что такое ОС?

**ОС** - **базовый комплекс**  
компьютерных программ,  
обеспечивающий управление  
**аппаратными средствами**  
компьютера, работу с файлами, ввод и  
вывод данных, а также выполнение  
прикладных программ

# Понятия ОС

Чтобы получить представление об ОС выделяют ОС как:

- виртуальную **машину**
- **менеджер** ресурсов
- **защитник** пользователей и программ
- постоянно функционирующее **ядро**

# ОС как виртуальная машина

Использование архитектуры ПК на уровне машинных команд является **крайне неудобным**:

- работа с диском предполагает знание **внутреннего устройства** его электронного компонента;

- работа по организации прерываний, работы таймера, управления памятью **требует** при программировании **знания и учета** большого количества **деталей**.

# ОС как виртуальная машина

Обеспечением такого высокоуровневого абстрагирования (интерфейс между пользователем и компьютером) занимается ОС, что позволяет представлять ее пользователю в виде **виртуальной машины**, с которой проще иметь дело, чем непосредственно с оборудованием компьютера

# ОС как менеджер ресурсов

В случае, если **несколько программ**, работающих на одном компьютере, будут пытаться одновременно осуществлять вывод на принтер, то можно получить **«мешанину»** строчек и страниц.

ОС должна **предотвращать** такого рода хаос за счет буферизации подобной информации и организации очереди на печать.

# ОС как менеджер ресурсов

В связи с этим, ОС как **менеджер ресурсов** осуществляет упорядоченное и контролируемое распределение процессоров, памяти и других ресурсов между различными программами.

# ОС как защитник пользователей и программ

При совместной работе нескольких пользователей необходимо обеспечить:

- сохранность информации на диске, защиту от повреждения или удаления файлов
- разрешение программам одних пользователей произвольно вмешиваться в работу программ других пользователей
- пресечение попыток несанкционированного использования вычислительной системы

# ОС как постоянно функционирующее ядро

ОС - программа, постоянно работающая на компьютере и взаимодействующая со всеми прикладными программами.

Однако во многих современных ОС постоянно работает на компьютере **лишь часть ОС**, которую принято называть ее **ядром**.

# Предназначение и функции ОС

Целесообразнее говорить о **предназначении** и **функциях** ОС, для чего следует рассмотреть историю развития вычислительных систем в целом.

# Эволюция вычислительных систем

Рассмотрим историю развития именно **вычислительных систем** в целом, а не только **операционных систем**, т.к. аппаратное и программное обеспечение **эволюционировали** совместно, оказывая **взаимное влияние** друг на друга.

# Первый период (1945–1955 гг.)

*Ламповые машины. Операционных систем нет.*

Созданы первые ламповые вычислительные устройства и появился принцип программы, хранящейся в памяти машины (John Von Neumann, июнь 1945 г.).

# Первый период (1945–1955 гг.)

*Ламповые машины. Операционных систем нет.*

- В проектировании, эксплуатации и программировании вычислительной машины участвует одна и та же группа людей
  - Компьютеры в качестве инструмента решения практических прикладных задач используются не регулярно
  - Программирование осуществляется исключительно на машинном языке

# Первый период (1945–1955 гг.)

*Ламповые машины. Операционных систем нет.*

- Задачи организации **вычислительного процесса** решаются **строго последовательно**, с **пульта управления** с использованием **перфокарт**
- **Вычислительная система** выполняет **одновременно только одну операцию**

# Первый период (1945–1955 гг.)

*Ламповые машины. Операционных систем нет.*

Период характеризуется крайне **высокой стоимостью** вычислительных систем, их **малым количеством** и **низкой эффективностью** использования.

# Второй период (1955 г.– нач. 60-х).

*Компьютеры на основе транзисторов. Пакетные ОС*

Появляется новая техническая база – **ПП**  
**элементы**, что привело к :

- повышению **надежности**
  - возможности **решения** **серьезных** **прикладных задач**
- снижению **потребления** **электроэнергии**, **совершенствованию** **системы охлаждения**
- **уменьшению** **размеров**
- **снижению** **стоимости** **эксплуатации** **и** **обслуживания**

# Второй период (1955 г.– нач. 60-х).

*Компьютеры на основе транзисторов. Пакетные ОС*

Все это способствовало:

- бурному **развитию** алгоритмических языков (LISP, COBOL, ALGOL-60)
- появлению **первых компиляторов**, редакторов **связей**, библиотеки математических и служебных подпрограмм
- **упрощению** процесса программирования
- **разделению персонала** на программистов и операторов

# Второй период (1955 г.– нач. 60-х).

*Компьютеры на основе транзисторов. Пакетные ОС*

Для повышения эффективности задания с похожими ресурсами начинают объединять в **пакет заданий**.

Появляются **системы пакетной обработки**, автоматизирующие запуск одной программы из пакета за другой, увеличивая коэффициент загрузки процессора.

# Второй период (1955 г.– нач. 60-х).

*Компьютеры на основе транзисторов. Пакетные ОС*

«-»:

- Использование части машинного времени на выполнение системной управляющей программы
- Программа, получившая доступ к процессору, обслуживается до ее завершения. При передаче данных между внешними устройствами и памятью процессор простаивает, а при работе процессора простаивают внешние устройства.

# Третий период (1960 – 70 гг.)

*Компьютеры на основе интегральных микросхем.*

## *Первые многозадачные ОС*

В технической базе произошел переход к **интегральным микросхемам**, что привело к еще большему:

- повышению надежности;
- уменьшению стоимости;
- повышению производительности;
- и др.;

# Третий период (1960 – 70 гг.)

*Компьютеры на основе интегральных микросхем.  
Первые многозадачные ОС*

Повышению **эффективности** использования  
процессорного **времени** мешает **низкая**  
**скорость** работы механических устройств  
ввода-вывода (1200 перфокарт/мин.)

# Третий период (1960 – 70 гг.)

*Компьютеры на основе интегральных микросхем.  
Первые многозадачные ОС*

В пакетные системы вводится прием «**spooling**» (сокр. от Simultaneous Peripheral Operation On Line) или «**подкачки-откачки**» данных, что позволило **совместить** операции ввода-вывода одного задания с выполнением другого задания, но потребовало разработки **аппарата прерываний** для извещения процессора об окончании этих операций.

# Третий период (1960 – 70 гг.)

*Компьютеры на основе интегральных микросхем.  
Первые многозадачные ОС*

При обработке пакета заданий на носителях **непрямого доступа** появилась возможность выбора очередного выполняемого задания.

Начинается развитие функций **планирования заданий** (в зависимости от наличия запрошенных ресурсов, срочности вычислений и т.д.).

# Третий период (1960 – 70 гг.)

*Компьютеры на основе интегральных микросхем.  
Первые многозадачные ОС*

Дальнейшее **повышение** эффективности использования процессора достигается за счет идеи **мультипрограммирования** – поочередного выполнения заданий во избежание **простоя** процессора (как при **однопрограммном** режиме)

# Третий период (1960 – 70 гг.)

Мультипрограммирование требует «революции» в строении **вычислительной системы**:

## 1) Реализация защитных механизмов

Конкурирующие пользовательские программы не должны иметь самостоятельного доступа к распределению ресурсов. Необходимо обеспечить их изолированное выполнение, а ОС – от программ пользователей. Появляются **привилегированные** (с доступом к оборудованию и ресурсам) и **непривилегированные** («пользовательские») команды и режимы работы ОС.

# Третий период (1960 – 70 гг.)

## 2) **Наличие прерываний.**

**Внешние** прерывания оповещают ОС о том, что произошло **асинхронное событие**, например завершилась операция ввода-вывода.

**Внутренние** прерывания возникают, когда выполнение программы привело к ситуации, требующей **вмешательства ОС**, например деление на ноль или попытка нарушения защиты.

# Третий период (1960 – 70 гг.)

## 3) Параллелизм в архитектуре

Прямой доступ к памяти и организация каналов ввода-вывода позволили освободить центральный процессор от рутинных операций.

# Третий период (1960 – 70 гг.)

Роль ОС в организации мультипрограммирования заключается в:

- организации интерфейса между прикладной программой и ОС при помощи системных вызовов
- организации очереди из заданий в памяти и планировании выделения процессора одному из заданий
- сохранении содержимого регистров и структур данных при переключении заданий
- упорядоченном размещении, замещении и выборке информации из памяти за счет стратегии управления памятью
- др.

# Третий период (1960 – 70 гг.)

К этому же периоду относится появление первых **систем реального времени** (СРВ), используемых для управления техническими объектами.

Характерным для СРВ является обеспечение заранее **заданных интервалов времени** реакции на предусмотренные события для получения управляющего воздействия.

СРВ работают со значительной недогрузкой, а важнейшей их характеристикой является постоянная **готовность системы** – ее **реактивность**.

# Четвертый период (с 1970 – 80 гг.)

## *Персональные компьютеры.*

В этом периоде появляются **большие интегральные схемы (БИС)**.

Компьютер с достаточно развитой архитектурой стал доступен отдельному человеку, что первоначально привело к некоторой **деградации** архитектуры этих ЭВМ и их ОС (**пропала** необходимость **защиты** файлов и памяти, **планирования** заданий и т. п.).

# Четвертый период (с 1970 – 80 гг.)

## *Персональные компьютеры.*

- Компьютеры стали использоваться **не только специалистами**, что потребовало разработки **«дружественного»** программного обеспечения
- Рост **сложности** и **разнообразия** решаемых на ПК задач привели к **возрождению** практически всех черт, характерных для архитектуры больших вычислительных систем

# Четвертый период (с 1970 – 80 гг.)

## Персональные компьютеры.

Появляется:

- вытесняющая многозадачность (*preemptive scheduling*)
- использование концепции баз данных для хранения и распределенной обработки больших объемов информации
  - приоритетное планирование (*prioritized scheduling*)
  - выделение квот на использование ограниченных ресурсов компьютеров
- системы разделения времени (*time-sharing*): процессор переключается между задачами через определенные интервалы времени

## Пятый период (с 1980 г. по н.в.)

Уменьшается стоимость компьютеров и  
увеличивается стоимость труда  
программиста.

Благодаря широкому распространению  
вычислительных сетей и средств  
оперативной обработки (работающих в  
режиме *on-line*), пользователи получают  
доступ к территориально распределенным  
компьютерам и их данным.

# Пятый период (с 1980 г. по н.в.)

Появляются компьютеры, работающие под управлением **сетевых** и **распределенных** ОС.

**Сетевые** (классические) ОС характеризуются:

- **возможностью** доступа к ресурсам другого сетевого компьютера
- каждый ПК в сетевой ОС работает под управлением ОС, **отличающейся** от ОС **автономного** компьютера наличием дополнительных средств (программной поддержкой для сетевых интерфейсных устройств и доступа к удаленным ресурсам), которые, однако, не меняют структуру ОС

# Пятый период (с 1980 г. по н.в.)

## Распределенные ОС:

- «внешне выглядят» как **обычные автономные системы** (пользователь может не знать где хранятся файлы – на локальной или удаленной машине – и где выполняются программы)
- «внутреннее» строение распределенной ОС имеет **существенные отличия** от автономных систем

# Функции ОС

Обзор **эволюции** **вычислительных** и **операционных систем** позволяет все **функции ОС** условно **разделить** на две различные группы – **интерфейсные** и **внутренние.**

# Интерфейсные функции ОС

- управление **аппаратными** средствами
- управление устройствами **ввода-вывода**
- управление **файловой** системой
- планирование **доступа** пользователей к общим ресурсам;
- **интерфейс** пользователя (команды в MS DOS, UNIX; графический интерфейс в ОС Windows)
- поддержка работы в **локальных** и **глобальных** сетях

# Внутренние функции ОС

- обработка прерываний
- управление виртуальной памятью
- планирование использования процессора
- обслуживание драйверов устройств