

ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

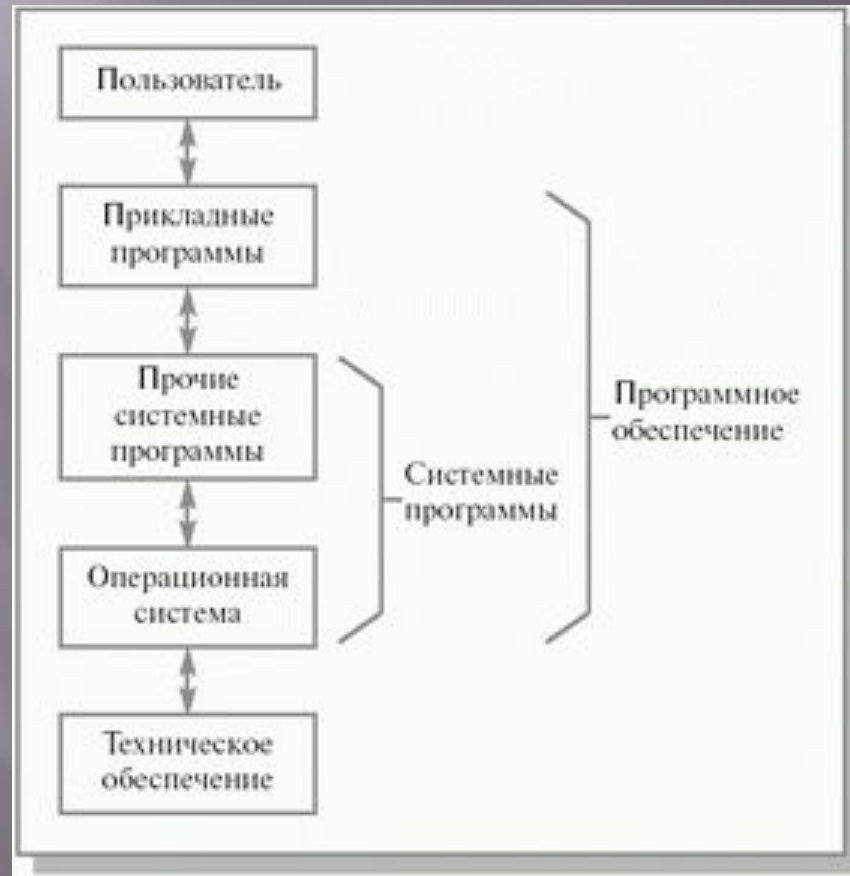
Лекция 1
ОмГТУ 2013

Понятие операционной системы

Структура вычислительной системы

- ▣ аппаратное (техническое) обеспечение: процессор, память, монитор, дисковые устройства и т.д., объединенные магистральным соединением, которое называется шиной.
- ▣ программное обеспечение, которое принято делить на две части: прикладное и системное.

Структура вычислительной системы



Операционная система (ОС, в англоязычном варианте - **operating system**) – базовое системное программное обеспечение, управляющее работой компьютера и являющееся посредником (**интерфейсом**) между аппаратурой (**hardware**), прикладным программным обеспечением (**application software**) и пользователем компьютера (**user**).

Основные цели работы операционной системы

- ▣ Обеспечение удобства, эффективности, надежности, безопасности выполнения пользовательских программ.
- ▣ Обеспечение удобства, эффективности, надежности, безопасности использования компьютера.
- ▣ Обеспечение удобства, эффективности, надежности, безопасности использования сетевых, дисковых и других внешних устройств, подключенных к компьютеру.

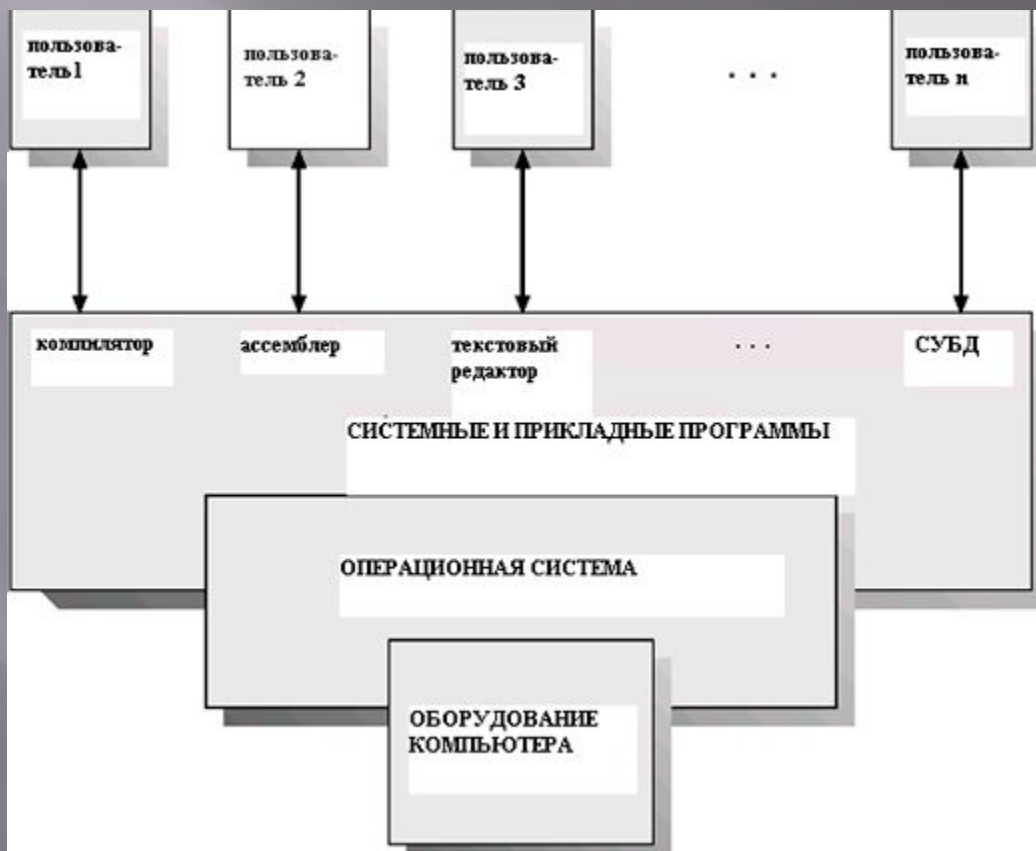
Особая функция современных ОС

- ▣ **Обеспечение безопасности, надежности и защиты данных.**

Основные точки зрения на роль ОС в процессе вычислений

- ▣ **Операционная система как виртуальная машина**
- ▣ **Операционная система как менеджер ресурсов**
- ▣ **Операционная система как защитник пользователей и программ**
- ▣ **Операционная система как постоянно функционирующее ядро**

Общая картина функционирования компьютерной системы



Классификация компьютерных систем

- Суперкомпьютеры (super-computers)
- Многоцелевые компьютеры, или компьютеры общего назначения (mainframes)
- Кластеры компьютеров (computer clusters)
- Настольные компьютеры (desktops)
- Портативные компьютеры (laptops, notebooks)
- Карманные портативные компьютеры и органайзеры (КПК, handhelds, personal digital assistants – PDA)
- Мобильные устройства (mobile intelligent devices – мобильные телефоны, коммуникаторы)
- Носимые компьютеры (wearable computers)
- Распределенные системы (distributed systems)
- Системы реального времени (real-time systems)

Классификация компьютерных архитектур

- ▣ CISC (Complicated Instruction Set Computers – компьютеры с усложненной системой команд)
- ▣ RISC (Reduced Instruction Set Computers – компьютеры с упрощенной системой команд)
- ▣ VLIW (Very Long Instruction Word – компьютеры с широким командным словом)
- ▣ EPIC (Explicit Parallelism Instruction Computers – компьютеры с явным распараллеливанием)
- ▣ Multi-core computers (многоядерные компьютеры)
- ▣ Hybrid processor computers (компьютеры с гибридными процессорами)

Краткая история эволюции вычислительных систем

- ▣ Первый период (1945–1955 гг.). Ламповые машины. Операционных систем нет
- ▣ Второй период (1955 г.–начало 60-х). Компьютеры на основе транзисторов. Пакетные операционные системы
- ▣ Третий период (начало 60-х – 1980 г.). Компьютеры на основе интегральных микросхем. Первые многозадачные ОС
- ▣ Четвертый период (с 1980 г. по настоящее время). Персональные компьютеры. Классические, сетевые и распределенные системы

Основные компоненты операционной системы

- ▣ Ядро (kernel) – низкоуровневая основа любой операционной системы, выполняемая аппаратурой в особом привилегированном режиме. Ядро загружается в память один раз и находится в памяти **резидентно** – постоянно, по одним и тем же адресам.

- ▣ Подсистема управления ресурсами (**resource allocator**) – часть операционной системы, управляющая вычислительными ресурсами компьютера - оперативной и внешней памятью, процессором и др.
- ▣ Управляющая программа (**control program, supervisor**) – подсистема ОС, управляющая исполнением других программ и функционированием устройств ввода-вывода.

Основные задачи ОС

- ▣ Планирование заданий и использования процессора.
- ▣ Обеспечение программ средствами коммуникации и синхронизации.
- ▣ Управление памятью.
- ▣ Управление файловой системой.
- ▣ Управление вводом-выводом.
- ▣ Обеспечение безопасности

Основные понятия ОС

- Системные вызовы (system calls) – это интерфейс между операционной системой и пользовательской программой. Они создают, удаляют и используют различные объекты, главные из которых – процессы и файлы. Пользовательская программа запрашивает сервис у операционной системы, осуществляя системный вызов. Имеются библиотеки процедур, которые загружают машинные регистры определенными параметрами и осуществляют прерывание процессора, после чего управление передается обработчику данного вызова, входящему в ядро операционной системы. Цель таких библиотек – сделать системный вызов похожим на обычный вызов подпрограммы.

- ▣ Прерывание (hardware interrupt) – это событие, генерируемое внешним (по отношению к процессору) устройством. Посредством аппаратных прерываний аппаратура либо информирует центральный процессор о том, что произошло какое-либо событие, требующее немедленной реакции (например, пользователь нажал клавишу), либо сообщает о завершении асинхронной операции ввода-вывода (например, закончено чтение данных с диска в основную память).

- Исключительная ситуация (exception) – событие, возникающее в результате попытки выполнения программой команды, которая по каким-то причинам не может быть выполнена до конца. Примерами таких команд могут быть попытки доступа к ресурсу при отсутствии достаточных привилегий или обращения к отсутствующей странице памяти. Исключительные ситуации, как и системные вызовы, являются синхронными событиями, возникающими в контексте текущей задачи.

Архитектурные особенности ОС

Монолитное ядро

По сути дела, операционная система – это обычная программа, поэтому было бы логично и организовать ее так же, как устроено большинство программ, то есть составить из процедур и функций. В этом случае компоненты операционной системы являются не самостоятельными модулями, а составными частями одной большой программы. Такая структура операционной системы называется монолитным ядром (monolithic kernel). Монолитное ядро представляет собой набор процедур, каждая из которых может вызвать каждую. Все процедуры работают в привилегированном режиме. Таким образом, монолитное ядро – это такая схема операционной системы, при которой все ее компоненты являются составными частями одной программы, используют общие структуры данных и взаимодействуют друг с другом путем непосредственного вызова процедур. Для монолитной операционной системы ядро совпадает со всей системой.

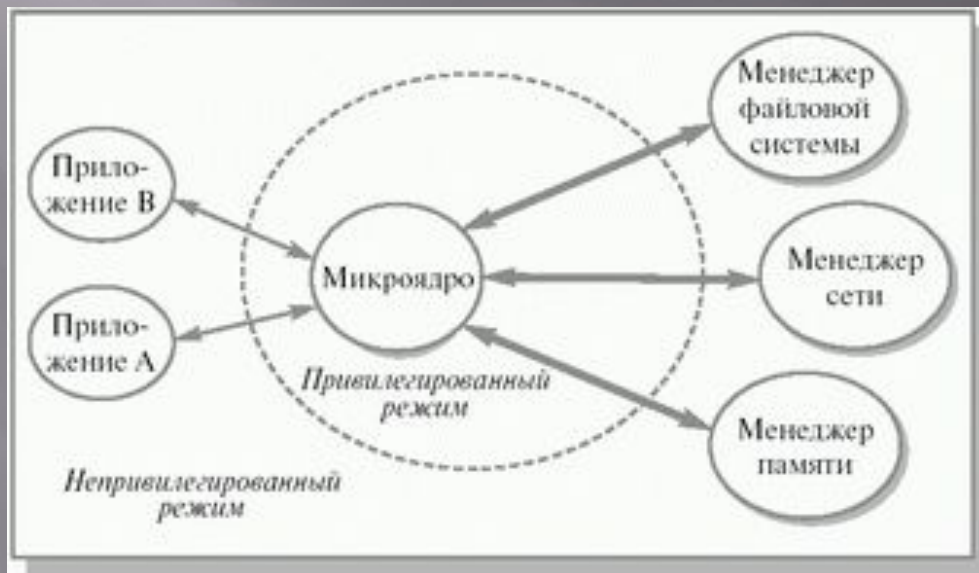
Многоуровневые системы (Layered systems)

5	Интерфейс пользователя
4	Управление вводом-выводом
3	Драйвер устройства связи оператора и консоли
2	Управление памятью
1	Планирование задач и процессов
0	Hardware

Виртуальные машины

Программа пользователя	Программа пользователя	Программа пользователя
MS-DOS	Linux	Windows-NT
Виртуальное hardware	Виртуальное hardware	Виртуальное hardware
Реальная операционная система		
Реальное hardware		

Микроядерная архитектура



Смешанные системы

- Все рассмотренные подходы к построению операционных систем имеют свои достоинства и недостатки. В большинстве случаев современные операционные системы используют различные комбинации этих подходов. Так, например, ядро операционной системы Linux представляет собой монолитную систему с элементами микроядерной архитектуры. При компиляции ядра можно разрешить динамическую загрузку и выгрузку очень многих компонентов ядра – так называемых модулей. В момент загрузки модуля его код загружается на уровне системы и связывается с остальной частью ядра. Внутри модуля могут использоваться любые экспортируемые ядром функции.

Классификация ОС

Реализация многозадачности

- ▣ многозадачные (Unix, OS/2, Windows);
- ▣ однозадачные (например, MS-DOS).

Поддержка многопользовательского режима

- ▣ однопользовательские (MS-DOS, Windows 3.x);
- ▣ многопользовательские (Windows NT, Unix).

Многопроцессорная обработка

- ▣ симметричные
- ▣ асимметричные

Системы реального времени

Литература

- ▣ Таненбаум Э. Современные операционные системы. – Питер, 2007