ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Д.т.н., профессор, академик

Сидоренко Александр Михайлович

Тема 1. Основные понятия ОС

1 Основные понятия ОС

1.1 Определение ОС

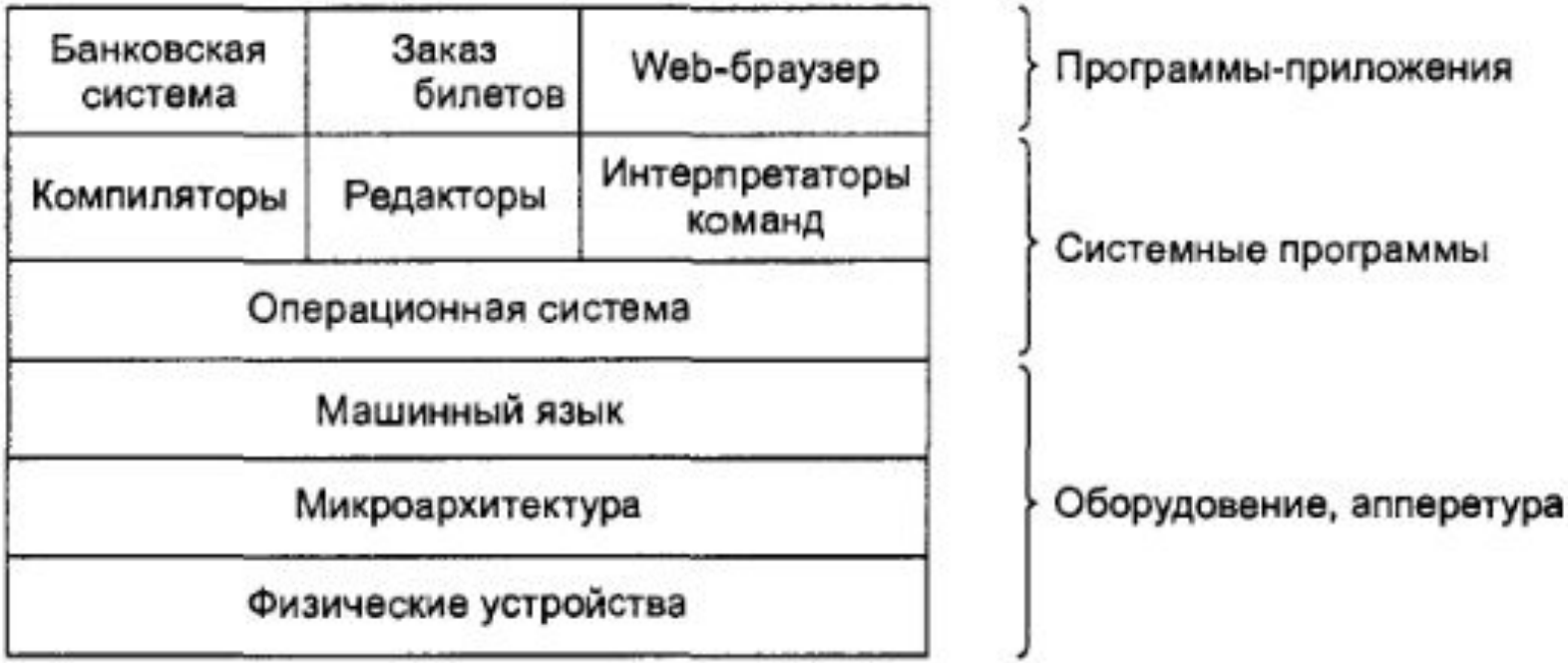
Операционная система (ОС) является важной компонентой современной компьютерной системы, состоящей из различных аппаратных и программных составляющих.

Операционная система относится к классу программного обеспечения (software) и обеспечивает работу аппаратных средств (hardware). Операционная система относится к *системному* программному обеспечению и разрабатывается *системными* программистами.

Операционная система — (ОС), комплекс программ, постоянно находящихся в памяти компьютера, организующих работу устройств компьютера, загрузку и выполнение прикладных программ, взаимодействие (интерфейс) компьютера с пользователем.

Структура компьютерной системы

В самом общем виде можно представить компьютерную систему так:

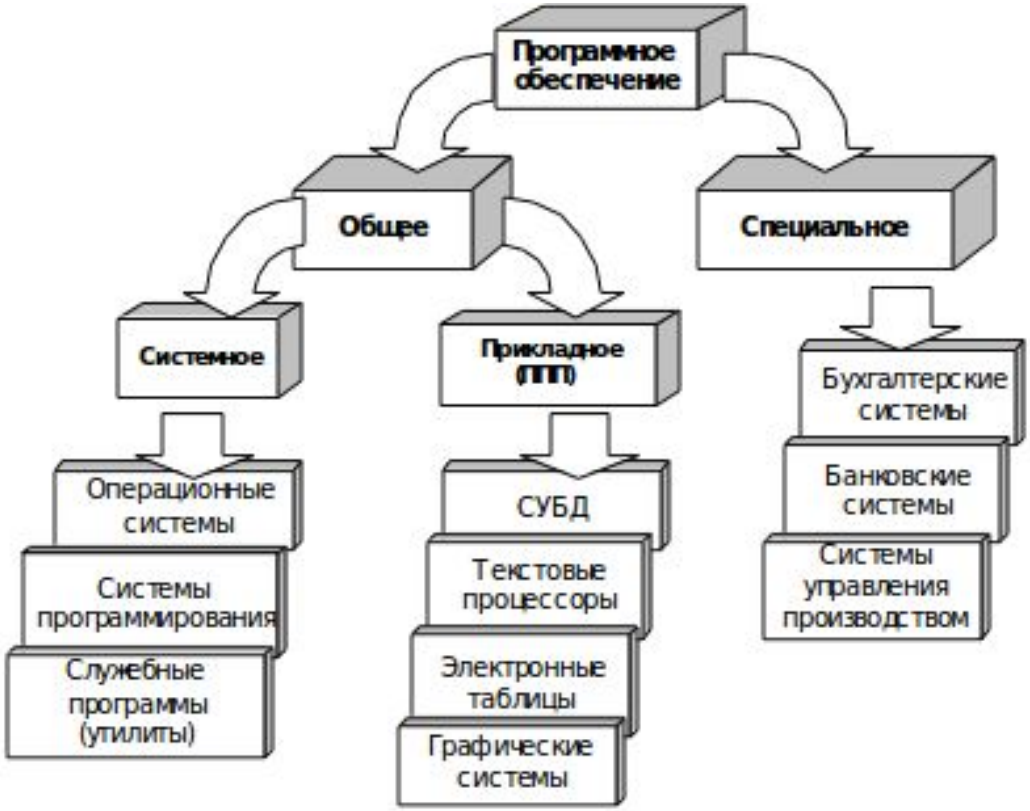


Физические устройства **представляют собой аппаратное обеспечение компьютера (процессор, платы, диски, устройства ввода/вывода информации).**

Микроархитектуру **составляют регистры процессора, арифметико-логическое устройство (АЛУ). С их помощью осуществляются простейшие операции над данными – сложение, вычитание, перенос данных из памяти в регистр и обратно, логические операции. Такие простейшие действия реализуются с помощью микропрограмм.**

Машинный язык **или система команд процессора представляет собой набор инструкций, с помощью которых происходит обработка данных. Эти инструкции представляют собой программные конструкции более высокого уровня по сравнению с микропрограммами.**

Согласно общепринятой классификации, *программное обеспечение* (ПО) делится на *прикладное* и *системное*. Прикладное ПО позволяет пользователям решать задачи из разных предметных областей, системное – обеспечивать работу с компьютером на базовом уровне. Операционная система относится к системному программному обеспечению, без которого работа с компьютером была бы трудна, а зачастую и невозможна.



Назначение ОС

Типичная операционная система имеет следующие назначения:

- скрывает от пользователя сложность аппаратных и микропрограммных уровней компьютера;
- обеспечивает удобную работу пользователям;

распределяет ресурсы между пользователями и программами. ОС выступает для пользователя как в роли виртуальной вычислительной машины с упрощенной архитектурой, так и в роли менеджера ресурсов (память, процессорное время).

Когда ОС не нужна

Существуют компьютеры, для которых не нужна ОС:

- Микрокомпьютер, встраиваемый в бытовую технику, автомобили.

- Простая игровая приставка.

Когда ОС нужна

- Вычислительная система используется для различных задач, причём программы, исполняющие эти задачи, нуждаются в сохранении данных и обмене ими.
- Различные программы нуждаются в выполнении одних и тех же рутинных действий.
- Между программами и пользователями системы необходимо распределять полномочия, чтобы пользователи могли защищать свои данные от несанкционированного доступа, а возможная ошибка в программе не вызывала тотальных неприятностей;
- Необходима возможность имитации «одновременного» исполнения нескольких программ на одном компьютере
- Оператор должен иметь возможность управлять процессами выполнения отдельных программ. Для этого служат *операционные среды*, одна из которых — оболочка и набор стандартных утилит — является частью ОС

1.2 Функции ОС

Основные функции ОС

Существует две основных функции ОС:

- Выступать в роли ***виртуальной машины***
- Выступать в роли ***менеджера ресурсов***

Основные задачи ОС:

- Скрывать от пользователя компьютера и прикладных программ аппаратные особенности технических средств
- Скрывать от пользователя и прикладных программ сложность микроархитектурного уровня с его сотнями команд и параметров
- Обеспечивать программам иллюзию единоличного "владения" компьютером
- Предоставлять удобный пользовательский интерфейс (командный или графический)
- Перечислим основные задачи ОС, как *менеджера ресурсов*
- Загрузка приложений в оперативную память и их выполнение.
- Управление оперативной памятью (распределение между процессами).
- Управление доступом к данным на энергонезависимых носителях (таких как жёсткий диск, компакт-диск и т. д.)
- Сетевые операции, поддержка стека протоколов.

Дополнительные функции ОС

Помимо основных функций, ОС выполняет *дополнительные*:

- Взаимодействие между процессами: обмен данными, взаимная синхронизация.
- Защита самой системы, а также пользовательских данных и программ от действий пользователей (злонамеренных или по незнанию) или приложений.
- Разграничение прав доступа и многопользовательский режим работы (аутентификация, авторизация).

1.3 Классификация ОС

По назначению:

- общего назначения;
- специального назначения.

По режиму обработки задач:

- однозадачные;
- многозадачные.

По способу взаимодействия с компьютером:

- диалоговые
- системы пакетной обработки

По организации работы пользователей:

однопользовательские

многопользовательские

По реакции на действия пользователей (программ)

- системы реального времени
- системы с задержками

По архитектурному принципу

- микроядерные
- макроядерные

По отношению к сети

- сетевые
- локальные

По количеству поддерживаемых процессоров

- однопроцессорные
- многопроцессорные

1.4 Требования к ОС

К основным требованиям относятся:

Расширяемость. Код должен быть написан таким образом, чтобы можно было легко внести дополнения и изменения, если это потребуется, и не нарушить целостность системы.

Переносимость. Код должен легко переноситься с процессора одного типа на процессор другого типа и с аппаратной платформы (которая включает наряду с типом процессора и способ организации всей аппаратуры компьютера) одного типа на аппаратную платформу другого типа.

Надежность и отказоустойчивость. Система должна быть защищена как от внутренних, так и от внешних ошибок, сбоев и отказов. Ее действия должны быть всегда предсказуемыми, а приложения не должны быть в состоянии наносить вред ОС.

Совместимость. ОС должна иметь средства для выполнения прикладных программ, написанных для других операционных систем. Кроме того, пользовательский интерфейс должен быть совместим с существующими системами и стандартами.

Безопасность. ОС должна обладать средствами защиты ресурсов одних пользователей от других.

Производительность. Система должна обладать настолько хорошим быстродействием и временем реакции, насколько это позволяет аппаратная платформа.

2 История создания ОС

История развития операционных систем тесно связано с развитием вычислительной техники.

Можно выделить следующие поколения ЭВМ:

- Первое поколение (1945-1955): электронные лампы и коммутационные панели
- Второе поколение (1955-1965): транзисторы и системы пакетной обработки
- Третье поколение (1965-1980): интегральные схемы и многозадачность
- Четвёртое поколение (1980-наши дни): персональные компьютеры

3 Эволюция идей ОС

Первые компьютеры не имели операционной системы, поскольку все действия по загрузке данных и программ в память выполнялись вручную.

Быстродействие было настолько низким, что не позволяло распараллеливать выполнение задач.

Далее, 1950-60-х годах сформировались и были реализованы основные идеи, определяющие функциональность ОС:

- пакетный режим,
- разделение времени и многозадачность,
- разделение полномочий,
- реальный масштаб времени,
- файловые структуры и файловые системы.

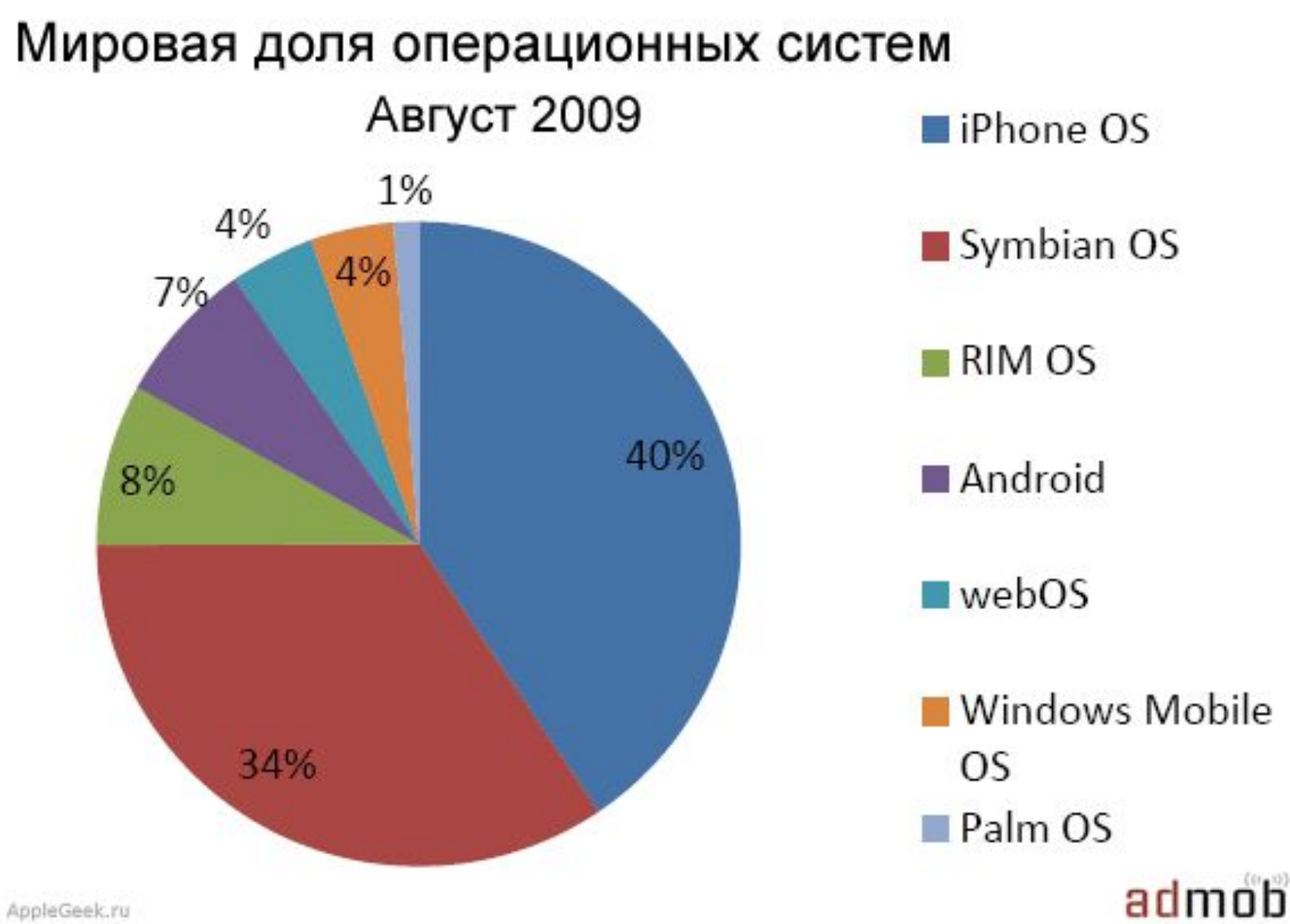
4 Современность

4.1 Новые архитектуры

Post Unix архитектуры

Архитектура UNIX систем оказалась чрезвычайно удачно благодаря наличию только двух фундаментальных абстракций:

- Файл
- Процесс

Коллектив, создавший ОС UNIX, развил концепцию унификации объектов ОС, включив в исходную концепцию UNIX **"устройство — это тоже файл"** также и процессы, и любые другие системные, сетевые и прикладные сервисы, создав новую концепцию: **"что угодно — это файл"**.

4.2 Состояние рынка ОС