

# Операционные системы

Рогачев Виктор Алексеевич

## Лекция 1

### Основные понятия

Операционная система - ОС (англ. operating system, OS):

— комплекс взаимосвязанных программ, предназначенных для:

- управления ресурсами компьютера
- организации взаимодействия с пользователем

## основные аспекты

- управление устройствами,
- управление вычислительными процессами,
- распределение вычислительных ресурсов между вычислительными процессами
- организация надёжных вычислений.

# Логическая структура ОС:



операционная система в многоуровневой структуре компьютера

## Основные функции:

- Исполнение запросов программ
- Загрузка программ в оперативную память и их выполнение
- Стандартизованный доступ к периферийным устройствам
- Управление оперативной памятью
- Управление доступом к данным на различных носителях
- Обеспечение пользовательского интерфейса
- Сохранение информации об ошибках системы

## Дополнительные функции:

- Параллельное или псевдопараллельное выполнение задач (многозадачность)
- Эффективное распределение ресурсов вычислительной системы между процессами
- Разграничение доступа различных процессов к ресурсам
- Организация надёжных вычислений основанная на разграничении доступа к ресурсам
- Взаимодействие между процессами: обмен данными, взаимная синхронизация
- Защита самой системы, а также пользовательских данных и программ от действий пользователей или приложений
- Многопользовательский режим работы и разграничение прав доступа

## Характеристики ОС:

- использующие файловые системы (с универсальным механизмом доступа к данным),
- многопользовательские (с разделением полномочий),
- многозадачные (с разделением времени).

## Условие 1:

- вычислительная система используется для различных задач, причём программы, решающие эти задачи, нуждаются в сохранении данных и обмене ими

## Следовательно:

- 1 необходим универсальный механизм сохранения данных = файловая система
- 2 необходима возможность перенаправления вывода одной программы на ввод другой

## Условие 2:

- различные программы нуждаются в выполнении одних и тех же рутинных действий

## Следовательно:

- 1 операционные системы предоставляют системные библиотеки часто используемых подпрограмм (функций)

## Условие 3:

- между программами и пользователями системы необходимо распределять полномочия

## Следовательно:

- 1 пользователи должны иметь возможность защищать свои данные от несанкционированного доступа
- 2 возможные ошибки в программе не должны вызывать тотальных неприятностей

## Условие 4:

- необходима возможность имитации «одновременного» исполнения нескольких программ на одном компьютере (даже содержащем лишь один процессор)

## Следовательно:

- 1 специальный компонент, называемый планировщиком, делит процессорное время на короткие отрезки и предоставляет их поочерёдно различным исполняющимся программам (процессам)

## Условие 5:

- оператор должен иметь возможность управлять процессами выполнения отдельных программ

## Следовательно:

- 1 необходимы операционные среды — оболочка и наборы утилит — они могут являться частью операционной системы

В некоторых приложениях операционные системы излишни

- встроенные микрокомпьютеры
- простые игровые приставки

Примеры:

- 1 бытовые приборы
- 2 автомобили
- 3 сотовые телефоны

# Состав операционной системы

## Ядро:

- планировщик
- драйверы устройств
- файловая система
- сетевая подсистема

## Системные библиотеки

- Статические библиотеки (\*.lib - Windows, \*.a - Linux)
- Динамические библиотеки (\*.dll - Windows, \*.so - Linux)

## Оболочка с утилитами

- Оболочка - интерпретатор команд ОС, обеспечивающий интерфейс для взаимодействия пользователя с функциями системы
- Утилита - вспомогательная компьютерная программа в составе общего программного обеспечения

## Непривилегированный («пользовательский») режим

- Большинство программ, как системных так и прикладных, получают доступ к оборудованию (и, при необходимости, к другим ресурсам ядра, а также ресурсам иных программ) только посредством системных вызовов

## Привилегированный режим

- Исполняется ядро

# Ядро операционной системы

Ядро - центральная часть операционной системы:

- управляющая выполнением процессов
- ресурсами вычислительной системы
- предоставляющая процессам координированный доступ к этим ресурсам

Основные ресурсы:

- процессорное время
- память
- устройства ввода-вывода

Дополнительные ресурсы:

- доступ к файловой системе
- сетевое взаимодействие

# Объекты ядра ОС:

## Типы объектов - 1:

- Процессы - совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих действий, преобразующих входящие данные в исходящие
- Файлы - блок информации на внешнем запоминающем устройстве компьютера, имеющий определённое логическое представление, соответствующие ему операции чтения-записи и, как правило, фиксированное имя, позволяющее получить доступ к этому файлу и отличить его от других файлов
- События - объект, хранящий в себе 1 бит информации «просигнализирован или нет», над которым определены операции «просигнализировать», «сбросить в непросигнализированное состояние» и «ожидать»
- Потоки - объекты, позволяющие разделить процесс, порождённый в операционной системе, на несколько частей, выполняющихся «параллельно», то есть без предписанного порядка во времени.

# Объекты ядра ОС:

## Типы объектов - 2:

- Семафоры - объект, позволяющий войти в заданный участок кода не более чем  $n$  потокам
- Мьютексы - (взаимоисключения) — это объект синхронизации, который устанавливается в особое сигнальное состояние, когда не занят каким-либо потоком
- Каналы - средства для осуществления взаимодействия между процессами
- Файлы, проецируемые в память - это такой способ работы с файлами, при котором файлу ставится в соответствие определённый участок памяти

## основные идеи:

- Предшественники ОС
- Пакетный режим
- Разделение времени и многозадачность
- Разделение полномочий
- Реальный масштаб времени
- Файловые системы

# Предшественники ОС (конец 1940-х годов)

## Загрузчики:

- загрузка программ

## Мониторы:

- отслеживание выполнения программ

## Библиотеки:

- выполнение повторяющихся операций

# Пакетный режим (1950-е годы)

## Условие:

- наличие очереди программ на исполнение

## Обеспечение:

- загрузки программы с внешних носителей данных в оперативную память до завершения предыдущей программы

# Разделение времени и многозадачность

## Необходимость:

- наличие очереди программ на исполнение
- наличие дисплея
- наличие клавиатурного ввода

## Результат - многопользовательские системы:

- один центральный процессор
- один блок оперативной памяти
- множество терминалов

## Выполнение:

- ввод данных - режим диалога
- вычисления — пакетный режим

## Отсутствие:

- изменения программы другой программой
- изменения самой системы прикладной программой

## Архитектура процессора:

- «реальный» режим работы процессора — (программе доступно всё адресное пространство компьютера)
- «защищённый» режим (программе доступен диапазон, выделенный при запуске программы на исполнение)

## «Реальное время»:

- синхронизации исполнения программ с внешними физическими процессами

## Возможности системы:

- обслуживание производственных процессов
- решение вычислительных задач

## Причины возникновения - замена носителей:

- с последовательным доступом (перфокарт)
- с произвольным доступом (на жестких дисках)

## Определение:

- Файловая система — порядок, определяющий способ организации, хранения и именования данных на носителях информации в компьютерах

## Определяет:

- формат содержимого
- способ физического хранения информации
- размер имени файла
- максимальный возможный размер файла
- набор атрибутов файла

## Виды классификации:

- по назначению
- по уровню специализации
- по размеру
- по совместимости

## Виды:

- Персональные компьютеры:
  - настольные - Windows, Linux, Mac OS
  - переносные - Windows, Mac OS, Linux,
  - наладонные - Linux, Mac OS, Windows,
- Серверы - малые - Windows, Linux, Mac OS
- Серверы - большие - Linux, Mac OS, Windows,
- Мэйнфреймы - UNIX, Linux,
- Суперкомпьютеры - Linux, UNIX,

- 1 2. Э. Таненбаум Современные операционные системы. «Питер», 2007 г.
- 2 3. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Сетевые операционные системы «Питер», 2003 г.
- 3 1. Робачевский А.М. Операционная система Unix. - Спб.: BHV - Санкт - Петербург, 1997. - 528 с., ил.

Презентация создана с помощью пакета LaTeX