

ВВЕДЕНИЕ В ОПЕРАЦИОННУЮ СИСТЕМУ UNIX

Кулябов Д. С.

Российский университет дружбы народов

- Обзор компьютерных систем
- Центральный процессор
- Память
- Управление вводом-выводом
- Назначение операционной системы
- Операционная система как виртуальная машина
- Операционная система как менеджер ресурсов
- Архитектура операционной системы
- Монолитная операционная система
- Микроядерная операционная система
- История UNIX
- Классификация операционных систем по назначению
- Резюме
- Дополнительные материалы
- Вопросы для самоконтроля

ОБЗОР КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ

Современные компьютерные системы построены по трём принципам Джона фон Неймана:

1. программное управление
2. однородность памяти
3. адресность

Основные структурные элементы компьютера



ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ПРОЦЕССОР

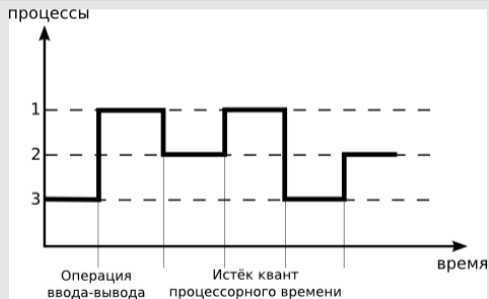
Центральный процессор

1. извлекает программу из памяти
2. декодирует
3. исполняет машинные команды

Псевдопараллелизм

В каждый момент времени процессор может исполнять только одну программу.

Так как число процессоров конечно, необходимы алгоритмы, позволяющие чередовать исполнения процессов.



ПАМЯТЬ

Конфигурация памяти компьютера определяется в основном тремя параметрами:

- объём
- быстродействие
- стоимость

Иерархия видов памяти

Регистровая память хранит операнды команд, кэш используется для хранения самых используемых участков памяти, основная память хранит исполняющиеся программы, внешняя — сохраняет данные и программы между запусками



УПРАВЛЕНИЕ ВВОДОМ-ВЫВОДОМ

Управление вводом-выводом

Взаимодействие с устройствами ввода-вывода может происходить тремя способами:

1. программируемый ввод-вывод
2. ввод-вывод с помощью прерываний
3. прямой доступ к памяти (Direct Memory Access, DMA).

НАЗНАЧЕНИЕ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

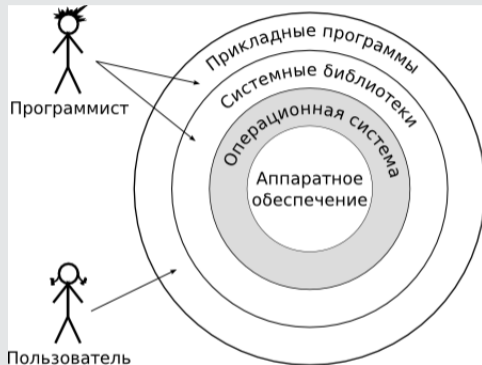
Операционная система — это комплекс взаимосвязанных программ, который действует как интерфейс между приложениями и пользователями с одной стороны и аппаратурой компьютера с другой стороны.



ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА КАК ВИРТУАЛЬНАЯ МАШИНА

Уровни вычислительной системы

Программное и аппаратное обеспечение можно выстроить в виде иерархии, каждый уровень которой представляет собой виртуальную машину со своим интерфейсом, за которым скрываются детали нижележащего уровня.



ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА КАК МЕНЕДЖЕР РЕСУРСОВ

Управление ресурсами

Ресурсы компьютера:

- процессорное время
- основная память
- внешние устройства
- таймеры
- некоторые процедуры операционной системы

Ресурсы распределяются между процессами.

Критерии эффективности

- пропускная способность — число задач, выполненных за единицу времени
- время реакции (время, прошедшее с момента ввода команды до получения отклика системы)

АРХИТЕКТУРА ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Функции

Функции современной многозадачной многопользовательской операционной системы:

- управление процессами
- управление памятью
- управление файлами и внешними устройствами
- защита данных и администрирование
- интерфейс прикладного программирования
- пользовательский интерфейс.

Структура ОС

Наиболее общим подходом к структуризации операционной системы является её разделение всех её модулей на две группы:

- ядро — модули, выполняющие основные функции операционной системы, решающие внутрисистемные задачи организации вычислительного процесса, такие как переключение контекста, управление памятью, обработка прерываний, работа с внешними устройствами и т. п.
- компоненты, реализующие дополнительные функции операционной системы — всевозможные служебные программы, или утилиты.

МОНОЛИТНАЯ ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА

Монолитное ядро

- компонуется как одна программа
- работает в привилегированном режиме
- использующая быстрые переходы с одной процедуры на другую
- не требующие переключения из привилегированного режима в пользовательский и наоборот

Переход из пользовательского режима в режим ядра осуществляется через системные вызовы — интерфейс ядра операционной системы

Структура монолитного ядра операционной системы

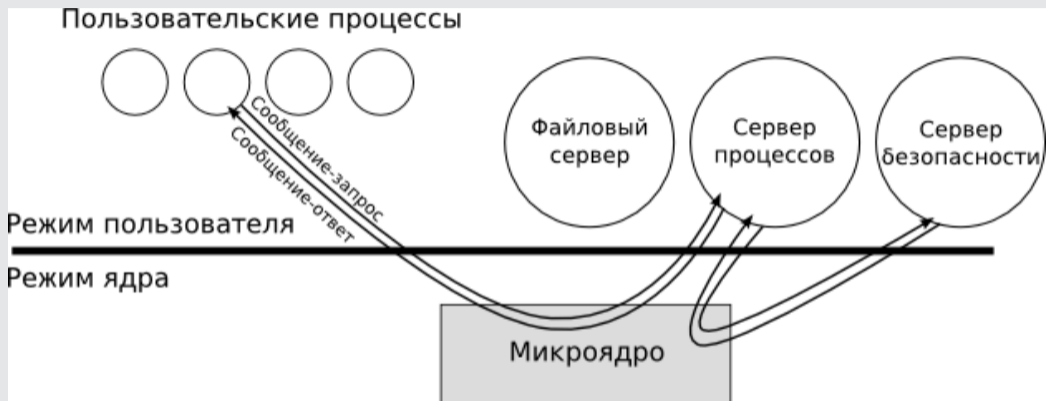


МИКРОЯДЕРНАЯ ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА

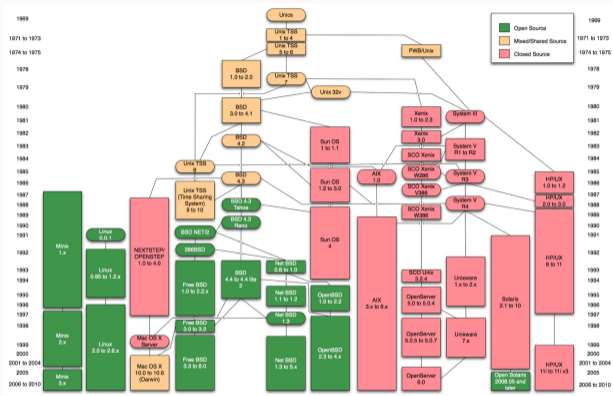
Микроядро

- работает в привилегированном режиме
- выполняет только минимум функций по управлению аппаратурой
- высокоуровневые функции операционной системы выполняются специализированными компонентами — серверами, работающими в пользовательском режиме
- управление и обмен данными при этом осуществляется через передачу сообщений

Структура операционной системы с микроядром



История UNIX



Классификация ОС по назначению

Системы реального времени

- строго регламентированное время отклика на внешние события
- одновременная обработка — даже если одновременно происходит несколько событий, реакция системы на них не должна запаздывать

Системы жёсткого реального времени

- недопустимость никаких задержек ни при каких условиях
- бесполезность результатов при опоздании
- катастрофа при задержке реакции
- цена опоздания бесконечно велика

Система мягкого реального времени

- за опоздание результатов приходится платить;
- снижение производительности системы, вызванное запаздыванием реакций, приемлемо.

Встраиваемые системы

- работают на специфическом аппаратном обеспечении
- обладают некоторыми требованиями к времени отклика системы
- минимизируют потребляемые ресурсы

Операционные системы для супер-компьютеров

- особенно важны вопросы производительности и скорости обмена между элементами системы
- самыми распространёнными среди сверхпроизводительных систем являются модификации операционной системы Linux

Операционные системы для серверов

- важна стабильность работы
- важна безопасность
- важна производительность
- не важен интерфейс пользователя

Операционные системы для домашних и офисных компьютеров

- важен удобный пользовательский интерфейс
- важна поддержка широкого круга устройств для персональных компьютеров

Исследовательские операционные системы

Многие алгоритмы и подходы в построении операционных систем не пошли дальше исследовательских лабораторий. Например, операционные системы, основанные на микроядре, в чистом виде не используются до сих пор из-за огромных затрат на пересылку сообщений. Одной из самых известных микроядерных операционных систем является Mach, на которой основывается целый ряд операционных систем, в том числе GNU Hurd, реализующая интерфейс UNIX.

РЕЗЮМЕ

- Операционные системы существуют в рамках информационно-вычислительных систем
- Компьютеры построены в соответствии с принципами фон Неймана: центральный процессор, основная память и устройства ввода-вывода
- Операционная система объединяет пользователей, программы и аппаратуру компьютера
- Две основные функции операционной системы: предоставление виртуальной машины и управление ресурсами компьютера.
- Операционная система состоит из модулей
- Ядро — основа всей операционной системы
- Два типа ядер: монолитные и микроядра
- Выделяют операционные системы: реального времени, для встраиваемых систем, для супер-компьютеров, для серверов, для домашних и офисных компьютеров, исследовательские

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дополнительные материалы

1. Курячий Г. В. Операционная система UNIX. — М.: Интуит.Ру, 2004. — 292 с.: ил.
2. МакКузик М. К., Невилл-Нил Дж. В. FreeBSD: архитектура и реализация. — М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2006. — 800 с.
3. Олифер В. Г., Олифер Н. А. Сетевые операционные системы. — СПб.: Питер, 2005. — 539 с.: ил.
4. Рэймонд Э. С. Искусство программирования для UNIX. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. — 544 стр.: ил.
5. Вильям Столлингс Операционные системы, 4-е издание. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. — 848 с.: ил.

Вопросы для самоконтроля

Вопросы для самоконтроля

1. Каково назначение операционной системы? Почему говорят об операционной системе как виртуальной машине? Какими ресурсами и как управляет операционная система?
2. Архитектура операционной системы: что такое ядро и прикладные программы? Чем отличаются монолитные и микроядерные системы?
3. Какие можно выделить классы операционных систем? В чём заключаются их отличия?