

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

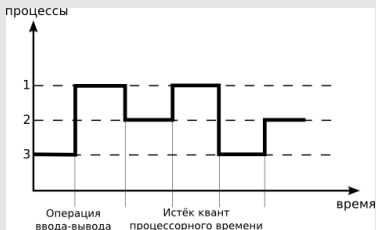
Центральный процессор

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.



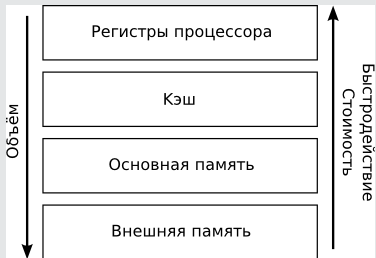
ПАМЯТЬ

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



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

Системные библиотеки

Пространство пользователя

Ядро

Интерфейс системных вызовов

Планировщик
и диспетчер
процессов

Менеджер
памяти

Обработка
прерываний

Управление
доступом

Модули

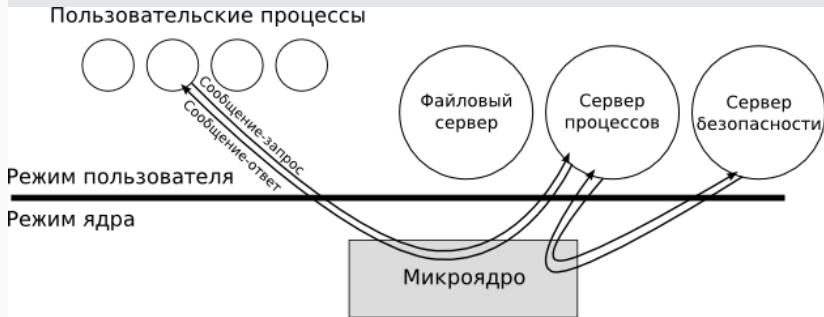
Аппаратное обеспечение

МИКРОЯДЕРНАЯ ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА

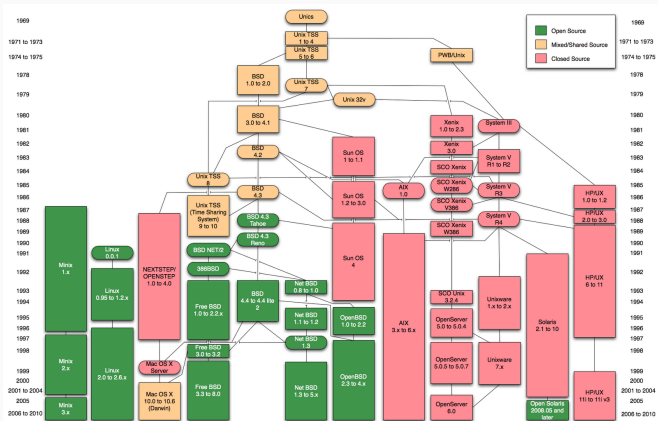
Микроядро

- 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?