Дисциплина:
Операционные системы

Введение

Постановка проблемы

Операционная система (ОС) - это программа, которая обеспечивает возможность рационального использования оборудования компьютера удобным для пользователя образом.

ОС – это упорядоченная последовательность системных управляющих программ, совместно с необходимыми информационными массивами, предназначенных для планирования и исполнения пользовательских программ, управления всеми ресурсами вычислительной машины.

1. что такое ОС
2. эволюция ОС и объяснено возникновение основных концепций и компонентов современных ОС.
3. классификация ОС с точки зрения особенностей архитектуры и особенностей использования ресурсов компьютера.

Постановка проблемы

Основные функции операционных систем:

- Прием от пользователя (или от оператора системы) заданий, или команд, сформулированных на соответствующем языке, и их обработка (текст, манипулятор): запуск (приостановка, остановка) программ, с операциями над файлами (получить перечень файлов в текущем каталоге, создать, переименовать, скопировать, переместить тот или иной файл и др.)
 - Загрузка в оперативную память подлежащих исполнению программ.
 - Распределение памяти, организация виртуальной памяти.
 - Запуск программы (передача ей управления, в результате чего процессор исполняет программу).
 - Идентификация всех программ и данных.
-

Постановка проблемы

Основные функции операционных систем:

- Прием и исполнение различных запросов от выполняющихся приложений.
- Обслуживание всех операций ввода-вывода.
- Обеспечение работы систем управлений файлами (СУФ) и/или систем управления базами данных (СУБД).
- Обеспечение режима мультипрограммирования.
- Планирование и диспетчеризация задач в соответствии с заданными стратегией и дисциплинами обслуживания.
- Организация механизмов обмена сообщениями и данными между выполняющимися программами.
- Для сетевых ОС - обеспечение взаимодействия связанных между собой компьютеров.
- Защита одной программы от влияния другой, обеспечение сохранности данных, защита самой ОС от исполняющихся на компьютере приложений.

Постановка проблемы

Основные функции операционных систем:

- Аутентификация и авторизация пользователей (для большинства диалоговых операционных систем).

Аутентификация - процедура проверки имени пользователя и его пароля на соответствие тем значениям, которые хранятся в его учетной записи

Авторизация – назначение определенных права (привилегии), определяющие, что может делать на компьютере в соответствии с учетной записью пользователь, который прошел аутентификацию

- Удовлетворение жестким ограничениям на время ответа в режиме реального времени (характерно для операционных систем реального времени).
 - Обеспечение работы систем программирования, с помощью которых пользователи готовят свои программы.
 - Предоставление услуг на случай частичного сбоя системы.
-

Дисциплина:

Операционные системы

§ 1. Определение ОС

ОС как виртуальная машина

Архитектура большинства компьютеров на уровне машинных команд очень неудобна для ее использования прикладными программами:

- работа с диском предполагает знакомство с внутренним устройством его электронного компонента - контроллера для ввода команд вращения диска, поиска и форматирования дорожек, чтения и записи секторов и т.д.
- организации прерываний, работы таймера, управления памятью и т.д.
- иллюзия неограниченного размера операционной памяти и числа процессоров.

Таким образом, ОС представляется пользователю виртуальной машиной, с которой проще иметь дело, чем непосредственно с оборудованием компьютера.

ОС как защитник пользователей и программ

Организации безопасной деятельности нескольких пользователей ПК

- обеспечить сохранность информации на диске, чтобы никто не мог удалить или повредить чужие файлы.
- запретить программам одних пользователей произвольно вмешиваться в работу программ других пользователей.
- пресекать попытки несанкционированного использования вычислительной системы.

ОС является системой безопасности в государстве, на которую возложены полицейские и контрразведывательные функции.

ОС как постоянно функционирующее ядро

ОС - это программа, постоянно работающая на компьютере и взаимодействующая со всеми прикладными программами.

Однако, в современных операционных системах постоянно работает на компьютере лишь часть операционной системы, которую принято называть ее ядром.

ВЫВОД:

Не существует ее адекватного строгого определения.

Проще сказать, не что есть операционная система, а для чего она нужна, и что она делает.

Дисциплина:

Операционные системы

§ 2. Функции ОС

Краткая история эволюции вычислительных систем

Период	Годы	Характеристика аппаратных устройств	Описание ОС	Характеристика периода (в том числе ПО)
Первый период				
Второй период				
Третий период				
Четвертый период				

Краткая история эволюции вычислительных систем

Период	Годы	Характеристика аппаратных устройств	Описание ОС	Характеристика периода (в том числе ПО)
Первый период	1945-1955	Ламповые машины.	Отсутствовали	
Второй период	1955-Начало 60-х	Компьютеры на основе транзисторов	Пакетные ОС	
Третий период	Начало 60-х - 1980	Компьютеры на основе интегральных микросхем.	Первые многозадачные ОС.	
Четвертый период	1980-настоящее	Персональные компьютеры.	Классические, сетевые и	

Краткая история эволюции вычислительных систем

Первый период:

- программирование на машинном языке
- один пользователь
- загрузка программы с колоды перфокарт
- одна операция
- отладка с пульта управления
- прообразы компиляторов
- режим последовательной обработки данных

Второй период:

- повышение надежности
- началось использование ЭВМ коммерческими фирмами
- бурное развитие алгоритмических языков
- появление компиляторов, редакторов связи, библиотек математических и служебных подпрограмм
- разделение на программистов и операторов

Краткая история эволюции вычислительных систем

Третий период:

- запись на магнитную ленту (диск)
- введение техники подкачки-откачки в пакетные системы
- возможность пакетной системы планировать задания
- мультипрограммирование
- появление систем разделения времени
- появление семейств программно совместимых машин

Четвертый период:

- появление больших интегральных схем
- доступность компьютера отдельному человеку
- появление «дружественного» ПО
- появление компьютерных сетей (сетевых и распределенных ОС)

Виды ОС

Автономная ОС

Сетевая ОС

Локальная ОС

основные функции, которые выполняли классические ОС в процессе эволюции

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

Каждая из приведенных функций обычно реализована в виде подсистемы, являющейся структурным компонентом ОС.

Рассмотрение общих принципов и алгоритмов реализации их функций и будет составлять содержание большей части нашего курса.

Дисциплина:

Операционные системы

**§ 3. Принципы построения и возможности
ОС**

Основные принципы построения ОС

Частотный принцип.

Основан на выделении оперативной памяти по частоте использования.

Действия и данные, которые часто используются, располагаются в операционной памяти, для обеспечения наиболее быстрого доступа.

Основное средство - организация многоуровневое планирование.

- долгосрочное: редкие и длинные операции управления деятельностью системы.

- краткосрочное: часто используемые и короткие операции.

Система инициирует или прерывает исполнение программ, предоставляет или забирает динамически требуемые ресурсы, и прежде всего центральный процессор и память.

Основные принципы построения ОС

Принцип модульности.

Модуль - это функционально законченный элемент системы, выполненный в соответствии с принятыми межмодульными интерфейсами (предполагает возможность замены его на любой другой при наличии соответствующих интерфейсов).

Привилегированные модули функционируют в привилегированном режиме, при котором отключается система прерываний, и никакие внешние события не могут нарушить последовательность вычислений.

Реентерабельные модули допускают повторное многократное прерывание исполнения и повторный запуск из других задач.

Повторно входимые модули допускают многократное параллельное использование, однако не допускают прерываний.

Максимальный эффект от использования достигается, если принцип распространяется и на ОС, и на прикладные программы, и на аппаратуру.

Основные принципы построения ОС

Принцип функциональной избирательности.

Подразумевает выделение некоторых модулей, которые должны постоянно находиться в оперативной памяти для повышения производительности вычислений. **Эту часть ОС называют ядром.**

В состав ядра включают:

- модули по управлению прерываниями,
- модули для обеспечения мультизадачности и передачи управления между процессами,
- модули по распределению памяти и т.д

Принцип функциональной избыточности.

Учитывает возможность проведения одной и той же операции различными средствами.

Позволяет быстро и достаточно адекватно адаптировать ОС к определенной конфигурации ВС, обеспечить максимально эффективную загрузку технических средств при решении конкретного класса задач и получить при этом максимальную производительность..

Основные принципы построения ОС

Принцип генерируемости ОС.

- определяет такой способ организации архитектуры ядра ОС, который позволял бы настраивать его, исходя из конкретной конфигурации вычислительного комплекса и круга решаемых задач.

Эта процедура выполняется редко, перед достаточно протяженным периодом эксплуатации ОС.

Процесс генерации осуществляется с помощью специальной программы-генератора и соответствующего входного языка.

Наиболее ярко этот принцип используется в ОС Linux, которая позволяет не только генерировать ядро ОС, но указывать состав подгружаемых, т.н. транзитных модулей.

В остальных ОС конфигурирование выполняется в процессе инсталляции.

Основные принципы построения ОС

Принцип умолчания.

Применяется для облегчения организации связи с системами, как на стадии генерации, так и при работе с системой.

Принцип основан на хранении в системе:

- базовых описаний,
- структур процесса,
- модулей,
- конфигураций оборудования и данных, определяющих:
прогнозируемые объемы требуемой памяти,
времени счета программы,
потребности во внешних устройствах.

В целом применение этого принципа позволяет сократить число параметров устанавливаемых пользователем, когда он работает с системой.

Основные принципы построения ОС

Принцип перемещаемости.

Предусматривает построение модулей, исполнение которых не зависит от места расположения в операционной памяти.

Принцип независимости ПО от внешних устройств.

Заключается в том, что связь программы с конкретными устройствами производится не на уровне трансляции программы, а в период планирования ее использования.

При работе программы с новым устройством, перекомпиляция не требуется.

Основные принципы построения ОС

Принцип виртуализации.

Принцип позволяет представить структуру системы в виде определенного набора планировщиков процессов и распределителей ресурсов (мониторов), используя единую централизованную схему.

Концепция виртуальности выражается в понятии виртуальной машины, которая может воспроизводить и реальную архитектуру, однако элементы архитектуры выступают с новыми, либо улучшенными, характеристиками, зачастую упрощающими работу с системой. Идеальная, с точки зрения пользователя, машина должна иметь:

- единообразную по логике работы виртуальную память практически неограниченного объема;
- произвольное количество виртуальных процессоров, способных функционировать параллельно и взаимодействовать во время работы;
- произвольное количество виртуальных внешних устройств, способных получать доступ к памяти виртуальной машины последовательно или параллельно, синхронно или асинхронно. Объемы информации не ограничиваются.

Основные принципы построения ОС

«+» метода иерархического упорядочивания виртуальных машин:

- систематичность проекта,
- возрастание надежности программных систем,
- уменьшение сроков разработки.

«проблемы» метода иерархического упорядочивания виртуальных машин:

- определение свойств и количества уровней виртуализации,
 - определения правил внесения на каждый уровень необходимых частей ОС.
-

Основные принципы построения ОС

Свойства отдельных уровней абстракции (виртуализации):

1. На каждом уровне ничего не известно о свойствах и о существовании более высоких уровней.
 2. На каждом уровне ничего не известно о внутреннем строении других уровней. Связь между ними осуществляется только через жесткие, заранее определенные сопряжения.
 3. Каждый уровень представляет собой группу модулей, некоторые из них являются внутренними для данного и доступны для других уровней. Имена остальных модулей известны на следующем, более высоком уровне, и представляют собой сопряжение с этим уровнем.
 4. Каждый уровень располагает определенными ресурсами и либо скрывает от других уровней, либо представляет другим уровням их абстракции (виртуальные ресурсы).
 5. Каждый уровень может обеспечивать некоторую абстракцию данных в системе.
-

Основные принципы построения ОС

6. Предположения, что на каждом уровне делается относительно других уровней, должны быть минимальными.
 7. Связь между уровнями ограничена явными аргументами, передаваемыми с одного уровня на другой.
 8. Недопустимо совместное использование несколькими уровнями глобальных данных.
 9. Каждый уровень должен иметь более прочное и слабое сцепление с другими уровнями.
 10. Всякая функция, выполняемая уровнем абстракции должна иметь единственный вход.
-

Основные принципы построения ОС

Принцип независимости ПО от внешних устройств - связь программы с конкретными устройствами производится не на уровне трансляции программы, а в период планирования ее использования.

Принцип совместимости - определяет возможность выполнения ПО, написанного для другой ОС или для более ранних версий данной ОС.

- на уровне исполняемых файлов (готовую программу можно запустить на другой ОС, используются специально разработанные эмуляторы)

- на уровне исходных текстов программ (требует наличия соответствующего транслятора и также совместимости на уровне системных вызовов и библиотек).

Основные принципы построения ОС

Принцип открытости (возможность доступа для анализа как системным специалистам, так и пользователям) и **наращиваемости** (возможность введения в состав ОС новых модулей и модификации существующих).

клиент-серверная архитектура = широкие возможности по наращиваемости.

Принцип мобильности (переносимости). Подразумевает возможность перенесения ОС с аппаратной платформы одного типа на платформу другого типа

Правила:

- большая часть ОС пишется на языке, который имеет трансляторы на всех платформах, предназначенных для использования.
 - минимизируют или исключают те фрагменты кода, которые непосредственно взаимодействуют с аппаратными ресурсами.
 - аппаратно-зависимый код изолируется в нескольких хорошо локализуемых модулях.
-

Основные принципы построения ОС

Принцип безопасности - защита ресурсов одного пользователя от другого, а также предотвращения захвата всех системных ресурсов одним пользователем, включая и защиту от несанкционированного доступа.

Стандарт NCSC (National Computer Security Center) 1985 года, т.н. Оранжевой книге, системы подразделяются на 7 категорий: D, C1, C2, B1, B2, B3, A1, где A является классом с максимальной защитой.

Большинство современных ОС отвечают требованиям уровня C2:

- средства секретного входа, позволяющие идентифицировать пользователя путем ввода уникального имени и пароля при входе в систему;
- избирательный контроль доступа, позволяющий владельцу ресурса определить, кто имеет доступ к ресурсу и его права;
- средства учета и наблюдения (аудита), обеспечивающие возможность обнаружения и фиксации событий, связанных с безопасностью системы и доступом к системным ресурсам;
- защита памяти, подразумевающая инициализацию перед повторным использованием.