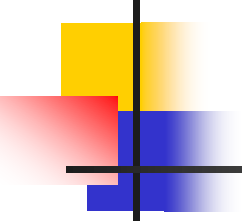




Тема 1

Введение в ОС. Основные понятия.
Эволюция ОС. Классификация ОС.

ОС как расширенная машина



ОС ограждает программистов от аппаратуры дискового накопителя и предоставляет ему простой файловый интерфейс, операционная система берет на себя все малоприятные дела, связанные с обработкой прерываний, управлением таймерами и оперативной памятью, а также другие низкоуровневые проблемы.



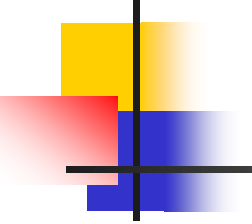
ОС как расширенная машина

Одной из функций ОС является предоставление пользователю некоторой расширенной или виртуальной машины, которую легче программировать и с которой легче работать, чем непосредственно с аппаратурой, составляющей реальную машину.



ОС как система управления ресурсами

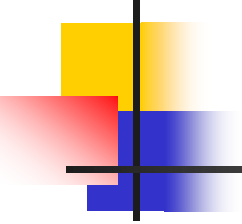
Современные вычислительные системы состоят из процессоров, памяти, таймеров, дисков, накопителей, сетевой коммуникационной аппаратуры, принтеров и других устройств.



ОС как система управления ресурсами

**Функцией ОС является
распределение процессоров, памяти,
устройств и данных между
процессами, конкурирующими за эти
ресурсы.**

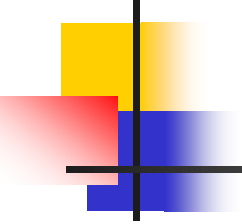
ОС должна управлять всеми ресурсами
вычислительной машины таким образом,
чтобы обеспечить максимальную
эффективность ее функционирования.



ОС как система управления ресурсами

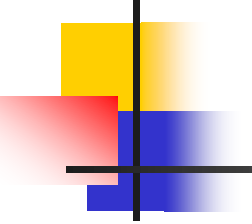
Управление ресурсами включает решение двух общих задач:

1) планирование ресурса - то есть определение, кому, когда, а для делимых ресурсов и в каком количестве, необходимо выделить данный ресурс;



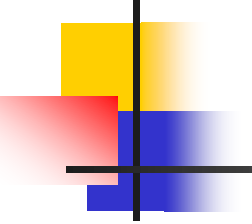
ОС как система управления ресурсами

2) отслеживание состояния ресурса - то есть поддержание оперативной информации о том, занят или не занят ресурс, а для делимых ресурсов - какое количество ресурса уже распределено, а какое свободно.



ОС как система управления ресурсами

Для решения этих общих задач управления ресурсами разные ОС используют различные алгоритмы, что в конечном счете и определяет их облик в целом, включая характеристики производительности, область применения и даже пользовательский интерфейс.



ОС как система управления ресурсами

Так, например, *алгоритм управления процессором в значительной степени определяет, является ли ОС системой разделения времени, системой пакетной обработки или системой реального времени.*

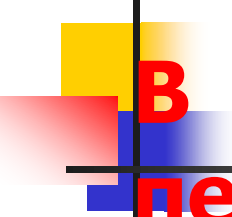


Эволюция ОС

Первый период (1945 -1955)

Известно, что «компьютер» был изобретен английским математиком Чарльзом Бэбиджем в конце восемнадцатого века. Его "аналитическая машина" так и не смогла но-настоящему заработать, потому что технологии того времени не удовлетворяли требованиям по изготовлению деталей точной механики, которые были необходимы для вычислительной техники. Этот компьютер не имел операционной системы.

Эволюция ОС



В середине 40-х были созданы первые ламповые вычислительные устройства. В то время одна и та же группа людей участвовала и в проектировании, и в эксплуатации, и в программировании вычислительной машины. Это была скорее научно-исследовательская работа в области вычислительной техники.



Эволюция ОС

Программирование осуществлялось исключительно на машинном языке.

Об операционных системах не было и речи, все задачи организации вычислительного процесса решались вручную каждым программистом с пульта управления.

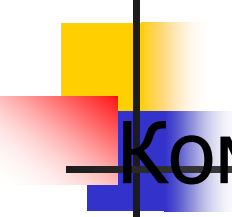


Эволюция ОС

Второй период (1955 - 1965)

С середины 50-х годов начался новый период в развитии вычислительной техники, связанный с **появлением** новой технической базы - **полупроводниковых элементов.**

Эволюция ОС



Компьютеры второго поколения стали более надежными.

В этот период произошло разделение персонала на программистов и операторов, эксплуатационщиков и разработчиков вычислительных машин.



Эволюция ОС

В эти годы появились первые алгоритмические языки, а следовательно и первые системные программы - компиляторы. Стоимость процессорного времени возросла, что потребовало уменьшения непроизводительных затрат времени между запусками программ.



Эволюция ОС

Появились первые системы пакетной обработки, которые просто автоматизировали запуск одной программ за другой и тем самым увеличивали коэффициент загрузки процессора.

Системы пакетной обработки явились прообразом современных операционных систем, они стали первыми системными программами, предназначенными для управления вычислительным процессом.



Эволюция ОС

В ходе реализации систем пакетной обработки был разработан формализованный язык управления заданиями, с помощью которого программист сообщал системе и оператору, какую работу он хочет выполнить на вычислительной машине. Совокупность нескольких заданий, как правило в виде колоды перфокарт, получила название пакета заданий.



Эволюция ОС

Третий период (1965 - 1980)

Следующий важный период развития вычислительных машин относится к 1965-1980 годам. В это время в технической базе произошел **переход от отдельных полупроводниковых элементов типа транзисторов к интегральным микросхемам**, что дало гораздо большие возможности новому, третьему поколению компьютеров.



Эволюция ОС

Для этого периода характерно также создание семейств программно-совместимых машин.

Первым семейством программно-совместимых машин, построенных на интегральных микросхемах, явилась серия машин IBM/360.

Построенное в начале 60-х годов это семейство значительно превосходило машины второго поколения по критерию цена/производительность. Вскоре идея программно-совместимых машин стала общепризнанной.



Эволюция ОС

Такие операционные системы должны были бы работать и на больших, и на малых вычислительных системах, с большим и с малым количеством разнообразной периферии, в коммерческой области и в области научных исследований.



Эволюция ОС

Они состояли из многих миллионов ассемблерных строк, написанных тысячами программистов, и содержали тысячи ошибок, вызывающих нескончаемый поток исправлений. В каждой новой версии операционной системы исправлялись одни ошибки и вносились другие.



Эволюция ОС

Однако, несмотря на необозримые размеры и множество проблем, OS/360 и другие ей подобные операционные системы машин третьего поколения действительно удовлетворяли большинству требований потребителей.



Эволюция ОС

Важнейшим достижением ОС данного поколения явилась реализация мультипрограммирования.

Мультипрограммирование - это способ организации вычислительного процесса, при котором на одном процессоре попеременно выполняются несколько программ.



Эволюция ОС

Другое нововведение - спулинг (spooling). **Спулинг** в то время определялся как способ организации вычислительного процесса, в соответствии с которым задания считывались с перфокарт на диск в том темпе, в котором они появлялись в помещении вычислительного центра, а затем, когда очередное задание завершалось, новое задание с диска загружалось в освободившийся раздел.



Эволюция ОС

Наряду с мультипрограммной реализацией систем пакетной обработки появился новый тип ОС - **системы разделения времени.**

Вариант мультипрограммирования, применяемый в системах разделения времени, нацелен на **создание для каждого отдельного пользователя иллюзии единоличного использования вычислительной машины.**



Эволюция ОС

Четвертый период (1980 - настоящее время)

Следующий период в эволюции операционных систем связан с **появлением больших интегральных схем (БИС)**. В эти годы произошло резкое возрастание степени интеграции и удешевление микросхем.



Эволюция ОС

Компьютеры стали широко использоваться неспециалистами, что потребовало разработки "дружественного" программного обеспечения, это положило конец кастовости программистов.



Эволюция ОС

На рынке операционных систем доминировали две системы: MS-DOS и UNIX.

***Однопрограммная
однопользовательская ОС MS-DOS
широко использовалась для компьютеров,
построенных на базе
микропроцессоров Intel 8088, а
затем 80286, 80386 и 80486.***



Эволюция ОС

**Мультипрограммная
многопользовательская ОС UNIX
доминировала в среде "не-
интеловских" компьютеров, особенно
построенных на базе
высокопроизводительных RISC-
процессоров.**



Эволюция ОС

*В середине 80-х стали бурно
развиваться сети персональных
компьютеров, работающие под
управлением сетевых или
распределенных ОС.*



Эволюция ОС

Сетевая ОС содержит программную поддержку для сетевых интерфейсных устройств (драйвер сетевого адаптера), а также средства для удаленного входа в другие компьютеры сети и средства доступа к удаленным файлам, однако эти дополнения существенно не меняют структуру самой операционной системы.

Классификация ОС



Операционные системы могут различаться:

- 1) особенностями реализации внутренних алгоритмов управления основными ресурсами компьютера (процессорами, памятью, устройствами),
- 2) особенностями использованных методов проектирования,
- 3) типами аппаратных платформ,
- 4) областями использования и многими другими свойствами.



Классификация ОС

**1) Особенности алгоритмов
управления ресурсами:**



1) Особенности алгоритмов управления ресурсами

Поддержка многозадачности. По числу одновременно выполняемых задач операционные системы могут быть разделены на два класса:

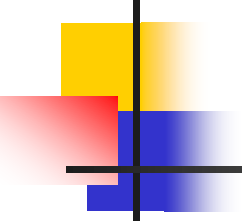
- однозадачные (например, MS-DOS, MSX) и
- многозадачные (ОС ЕС, OS/2, UNIX, Windows 95).



1) Особенности алгоритмов управления ресурсами

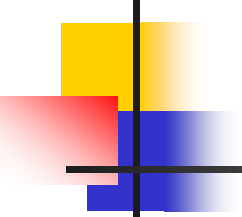
Поддержка многопользовательского режима. По числу одновременно работающих пользователей ОС делятся на:

- однопользовательские (MS-DOS, Windows 3.x, ранние версии OS/2);
- многопользовательские (UNIX, Windows NT).



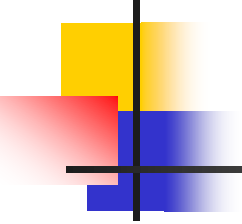
1) Особенности алгоритмов управления ресурсами

Главным отличием многопользовательских систем от однопользовательских является наличие средств защиты информации каждого пользователя от несанкционированного доступа других пользователей.



1) Особенности алгоритмов управления ресурсами

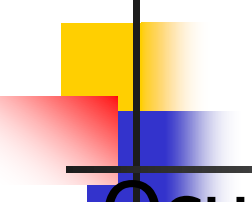
Вытесняющая и невытесняющая многозадачность. Важнейшим разделяемым ресурсом является процессорное время. Способ распределения процессорного времени между несколькими одновременно существующими в системе процессами (или нитями) во многом определяет специфику ОС.



1) Особенности алгоритмов управления ресурсами

Среди множества существующих вариантов реализации многозадачности можно выделить две группы алгоритмов:

- невытесняющая многозадачность (NetWare, Windows 3.x);
- вытесняющая многозадачность (Windows NT, OS/2, UNIX).



1) Особенности алгоритмов управления ресурсами

Основным различием между вытесняющим и невытесняющим вариантами многозадачности является степень централизации механизма планирования процессов. В первом случае механизм планирования процессов целиком сосредоточен в операционной системе, а во втором - распределен между системой и прикладными программами.



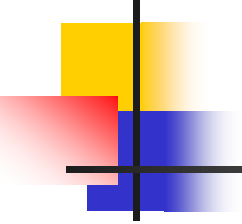
1) Особенности алгоритмов управления ресурсами

При невытесняющей многозадачности активный процесс выполняется до тех пор, пока он сам, по собственной инициативе, не отдаст управление операционной системе для того, чтобы та выбрала из очереди другой готовый к выполнению процесс. При вытесняющей многозадачности решение о переключении процессора с одного процесса на другой принимается операционной системой, а не самим активным процессом.



1) Особенности алгоритмов управления ресурсами

Поддержка многонитевости. Важным свойством операционных систем является возможность распараллеливания вычислений в рамках одной задачи. Многонитевая ОС разделяет процессорное время не между задачами, а между их отдельными ветвями (нитеями).



1) Особенности алгоритмов управления ресурсами

Многопроцессорная обработка. Другим важным свойством ОС является отсутствие или наличие в ней средств поддержки многопроцессорной обработки - *мультипроцессирование.*

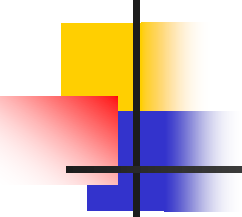
Мультипроцессирование приводит к усложнению всех алгоритмов управления ресурсами.



1) Особенности алгоритмов управления ресурсами

Многопроцессорные ОС могут классифицироваться по способу организации вычислительного процесса в системе с многопроцессорной архитектурой:

- асимметричные ОС;
- симметричные ОС.



1) Особенности алгоритмов управления ресурсами

Асимметричная ОС целиком выполняется только на одном из процессоров системы, распределяя прикладные задачи по остальным процессорам.

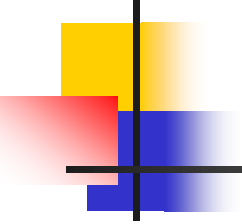
Симметричная ОС полностью децентрализована и использует весь пул процессоров, разделяя их между системными и прикладными задачами.



1) Особенности алгоритмов управления ресурсами

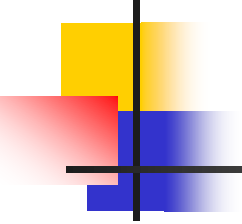
Выше были рассмотрены
характеристики ОС, связанные с
управлением только одним типом
ресурсов - процессором.

2) Особенности аппаратных платформ



На свойства операционной системы непосредственное влияние оказывают аппаратные средства, на которые она ориентирована.


2) Особенности аппаратных платформ



По типу аппаратуры различают:

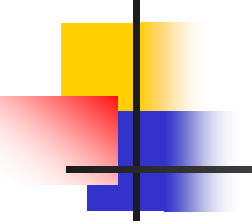
- операционные системы персональных компьютеров,
- мини-компьютеров,
- мэйнфреймов,
- кластеров,
- сетей ЭВМ.

2) Особенности аппаратных платформ



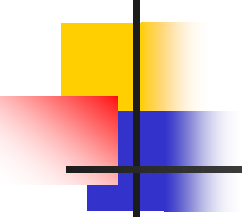
Мэйнфрейм – это вычислительная система, изначально ориентированная на бесперебойное исполнение исключительно больших, смешанных рабочих нагрузок при высоком уровне коэффициента использования системы, соответствующего заданному уровню сервиса.

2) Особенности аппаратных платформ



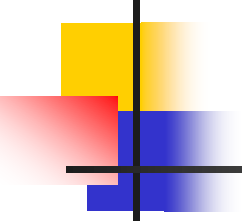
В отличие от других систем, мэйнфрейм специально предназначен для автоматического решения бизнес-задач с разнообразными рабочими нагрузками в соответствии с заданным уровнем сервиса. Мэйнфреймы IBM – это серверы высочайшего класса, которые используются различными компаниями для хостинга коммерческих баз данных, обработки транзакций и выполнения комплексных приложений, требующих непревзойденных показателей по устойчивости, целостности, безопасности и степени готовности.

2) Особенности аппаратных платформ



Мэйнфреймы беспрепятственно поддерживают тысячи одновременно выполняемых операций ввода/вывода, обслуживают пользователей в глобальном масштабе и обрабатывают до миллиарда транзакций в день. Мощность мэйнфреймов в условиях современного динамичного бизнеса используется для выполнения самых требовательных к ресурсам задач.

2) Особенности аппаратных платформ



Кластер - слабо связанная совокупность нескольких вычислительных систем, работающих совместно для выполнения общих приложений, и представляющихся пользователю единой системой.

3) Особенности областей использования

Многозадачные ОС подразделяются на три типа в соответствии с использованными при их разработке критериями эффективности:

- системы пакетной обработки (например, ОС ЕС),
- системы разделения времени (UNIX, VMS),
- системы реального времени (QNX, RT/11).



4) Особенности методов построения

При описании операционной системы часто указываются особенности ее структурной организации и основные концепции, положенные в ее основу.

К таким базовым концепциям относятся:



4) Особенности методов построения

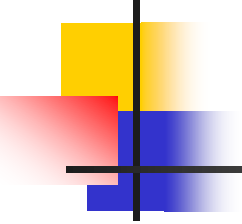
- 1) Способы построения ядра системы:
 - монолитное ядро,
 - микроядерный подход.

4) Особенности методов построения



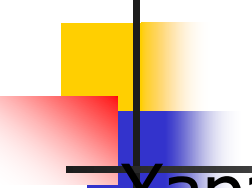
2) Наличие нескольких прикладных сред дает возможность в рамках одной ОС одновременно выполнять приложения, разработанные для нескольких ОС.

4) Особенности методов построения



3) **Распределенная** **организация**
операционной **системы** **позволяет**
упростить работу пользователей и
программистов в сетевых средах. В
распределенной ОС реализованы
механизмы, которые дают возможность
пользователю представлять и
воспринимать сеть в виде традиционного
однопроцессорного компьютера.

4) Особенности методов построения



Характерными признаками распределенной организации ОС являются: наличие единой справочной службы разделяемых ресурсов, единой службы времени, использование механизма вызова удаленных процедур (RPC) для прозрачного распределения программных процедур по машинам, многонитевой обработки, позволяющей распараллеливать вычисления в рамках одной задачи и выполнять эту задачу сразу на нескольких компьютерах сети, а также наличие других распределенных служб.



Основные понятия ОС

Основные функции ОС:

- ввод задачи пользователя в ЭВМ;
- управление ходом ее решения;
- обработка аварийных ситуаций;
- распределение ресурсов ЭВМ между задачами пользователей;
- защита программ и данных, принадлежащим различным пользователям, от взаимного влияния.



Основные понятия ОС

Основные критерии ОС:

1) **Надежность** - ОС должна быть также надежна, как и аппаратура, на которой она работает. Должна производить определение и диагностирование ошибок, а также восстановление после большинства характерных ошибок, происшедших по вине пользователя. Защита от собственных ошибок пользователя.



Основные понятия ОС

2) **Защита.** ОС должна защищать выполняющие задачи пользователя от взаимного влияния друг на друга. Минимизация возможного вреда, оказанного одним пользователем на другого. Защита самой себя и пользователей от возможных ошибок, сделанных другими пользователями.



Основные понятия ОС

3) **Предсказуемость.** Система должна отвечать на запросы пользователей предсказуемым образом. Результат выполнения команд пользователя должен быть одним и тем же вне зависимости от последовательности, в которой эти команды посылаются на исполнение (при соблюдении установленных в ОС правил).



Основные понятия ОС

4) **Удобство.** ОС должна намного облегчать работу пользователя. Берет на себя обязанности по распределению и управлению ресурсами.



Основные понятия ОС

5) **Эффективность.** При распределении ресурсов ОС должна быть в достаточной степени эффективной. ОС должна максимально повысить использование системных ресурсов пользователями. Сама ОС не должна использовать слишком много ресурсов.



Основные понятия ОС

6) Общие системные услуги. ОС обеспечивает пользователя именно тем обслуживанием, которое ему нужно.



Основные понятия ОС

Задание - совокупность действий, необходимых для выполнения требуемой работы.

Процесс или задача - вычисление, которое может быть выполнено параллельно с другими вычислениями.



Основные понятия ОС

Мультипрограммирование - термин, относящийся к системе, которая может иметь несколько процессов в состоянии выполнения одновременно.



Основные понятия ОС

Аппаратные средства защиты используются для управления доступа к областям памяти, н-р, ОС может защищать некоторые области памяти от записи, т.о. программы ОС могут быть защищены от разрушения со стороны программ-пользователя.



Основные понятия ОС

Аппаратные средства прерываний позволяют ОС координировать операции, протекающие одновременно; они служат также для изменения последовательного порядка выполнения программ.



Основные понятия ОС

Прерывание - механизм, который принуждает процессор обратить внимание на некоторое событие.

ОС - набор программ (алгоритмов), созданных для управления ресурсами системы.



Основные понятия ОС

Задача ОС - обеспечить эффективное использование ресурсов системы (память, процессор, устройство и информация) и разрешать конфликты, возникающие в результате конкуренции между различными пользователями.



Основные понятия ОС

Каждый компонент управления конкретным ресурсом должен выполнять следующие действия:

- 1) Отслеживание состояния ресурса;
- 2) Определение, кто получает что, когда и в каком количестве.
- 3) Выделение ресурса;
- 4) Освобождение ресурса.