

Основные сведения об операционных системах

ОС как часть вычислительной
системы

История развития операционных
систем

Вычислительная система

Вычислительная система (ВС) - совокупность аппаратно-программных средств, образующих единую среду, предназначенную для решения задач обработки информации.

История появления термина

Первоначально универсальные ВС создавались на основе однопроцессорных ЭВМ с целью увеличения их быстродействия.

В первых ЭВМ процессоры сами управляли операциями ввода-вывода. Однако скорость работы внешнего устройства значительно меньше скорости работы процессора, поэтому во время операций ввода-вывода процессор фактически простаивал.

Чтобы сбалансировать их работу, в кон. 1950-х – нач. 1960-х гг. ЭВМ начали комплектовать независимыми процессорами ввода-вывода для параллельного выполнения вычислений и операций обмена данными, тогда и появился термин «Вычислительная система».

Вычислительная система

Комплекс средств вычислительной техники, содержащий не менее двух [основных] процессоров или ЭВМ с единой системой управления, имеющих общую память, единое программное обеспечение ЭВМ и общие внешние устройства.

Критерии оценки эффективности работы ВС и режимы работы ЭВМ

- Удобство работы пользователя
- Производительность ВС
- Однозадачный
- Пакетный
- Разделения времени

Системы пакетной обработки

Предназначались для решения задач в основном вычислительного характера, не требующих быстрого получения результатов. Главной целью и критерием эффективности систем пакетной обработки является **максимальная пропускная способность, т. е. решение максимального числа задач в единицу времени.**

Системы пакетной обработки. Схема функционирования

В начале работы формируется пакет заданий.

Каждое задание содержит требование к системным ресурсам.

Из этого пакета заданий формируется мультипрограммная смесь, т. е. множество одновременно выполняемых задач.

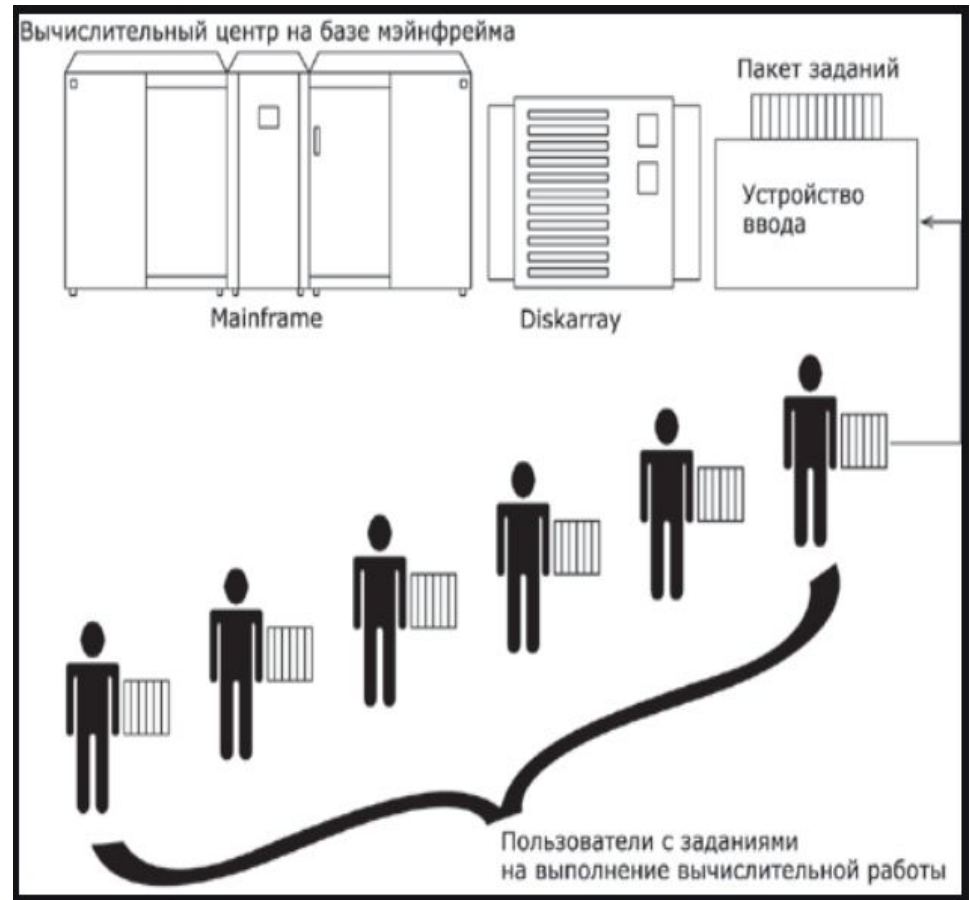
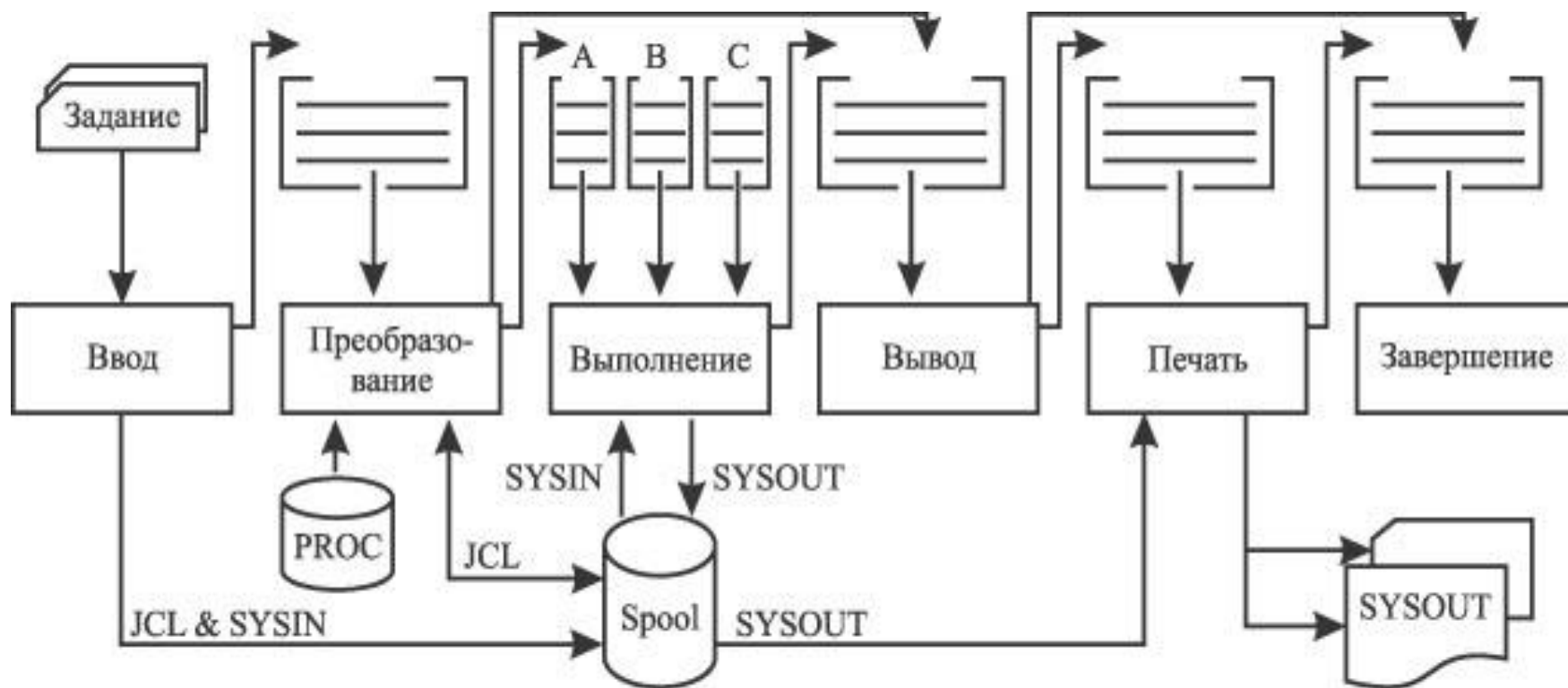


Схема этапов выполнения задания



Общая структура пакета заданий

Начало задания	<pre>// JOB // DD D₁ ...</pre>	определение параметров задания описание наборов данных задания
1-й шаг задания	<pre>// EXEC P₁ // DD D₁₁ // DD D₁₂ ...</pre>	вызов программы (процедуры) P ₁ описание наборов данных 1-го шага задания (D ₁₁ , D ₁₂ и т.д.)
2-й шаг задания	<pre>// EXEC P₂ // DD D₂₁ // DD D₂₂ ...</pre>	вызов программы (процедуры) P ₂ описание наборов данных 2-го шага задания (D ₂₁ , D ₂₂ и т.д.)
k-й шаг задания	<pre>// EXEC P_k // DD D_{k1} // DD D_{k2} ...</pre>	вызов программы (процедуры) P _k описание наборов данных k-го шага задания (D _{k1} , D _{k2} и т.д.)

Системы пакетной обработки.

Недостатки.

Переключение процессора с выполнения одной задачи на выполнение другой происходит только в случае, если активная задача сама отказывается от процессора, например из-за необходимости выполнить операцию ввода-вывода.

Поэтому одна задача может надолго занять процессор, что делает невозможным выполнение интерактивных задач.

Невозможно гарантировать то или иное задание будет выполнено в течение определенного периода времени.

Системы пакетной обработки. Недостатки.

Взаимодействие пользователя с ЭВМ, на которой установлена система пакетной обработки, сводится к тому, что он приносит задания, отдает его диспетчеру-оператору, а в конце дня после выполнения всего пакета задания получает результат.

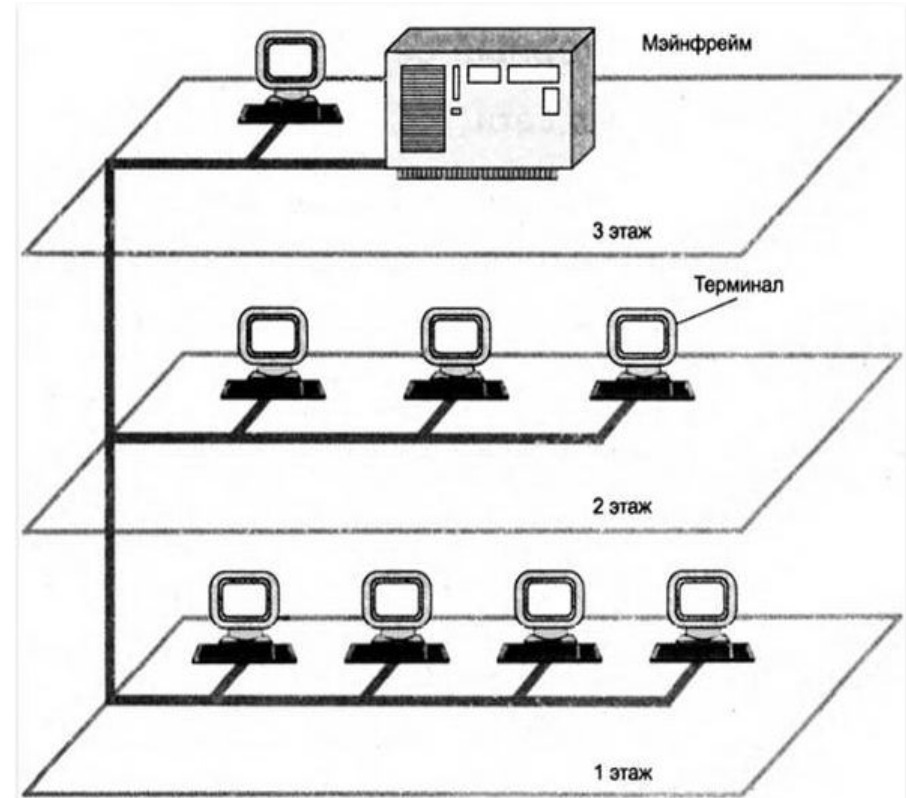
Очевидно, что такой порядок снижает эффективность работы пользователя.

работы.

Каждому пользователю ЭВМ в системе разделения времени предоставляется терминал, с которого он может вести диалог со своей программой.

Каждой задаче выделяется только квант процессорного времени, ни одна задача не занимает процессор надолго, время ответа оказывается приемлемым.

Если квант выбран достаточно небольшим, то у всех пользователей, одновременно работающих на одной и той же машине, складывается впечатление, что каждый из них единолично использует



Системы разделения времени. «За» и «против».

Системы разделения времени обладают меньшей пропускной способностью, чем системы пакетной обработки, так как на выполнение принимается каждая запущенная пользователем задача, а не та, которая «выгодна» системе.

Кроме того, имеются накладные расходы вычислительной мощности на более частое переключение процессора с задачи на задачу.

Критерием рациональности построения систем разделения времени является не максимальная пропускная способность, а **удобство и эффективность работы пользователя.**

Доступ к ЭВМ

Непосредственный доступ

Доступ через оператора

Удаленный доступ

Непосредственный доступ

«Непосредственный доступ - это однопрограммный режим, при котором все ресурсы ЭВМ используются последовательно. Машина на некоторое время предоставляется в полное распоряжение пользователя. По окончании решения задачи или по истечении времени пользователь оставляет машину, освобождая все ее ресурсы».

Бородин А.И. Основы алгоритмизации и программирования на ЭВМ

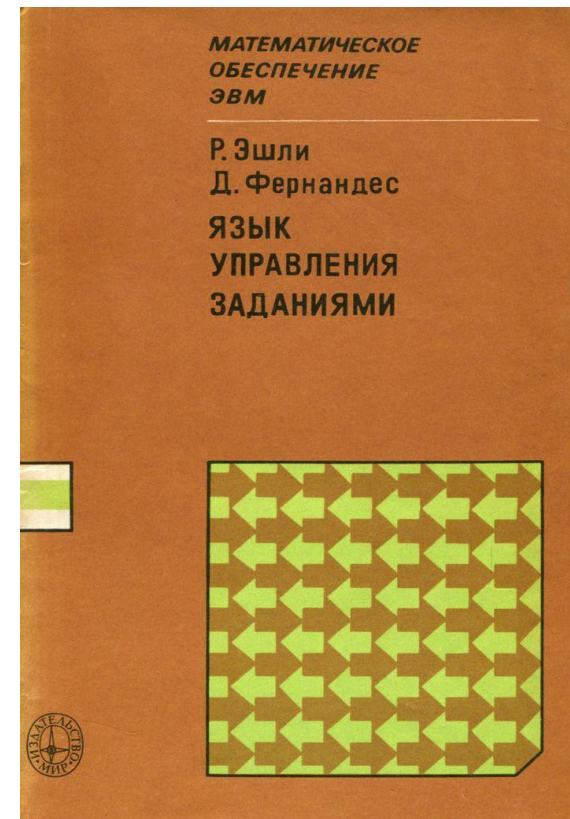
Важно! Пользователь имеет непосредственный доступ к пульту управления ЭВМ.

Доступ через оператора

Доступ через оператора - это режим, при котором пользователь не имеет непосредственного доступа к ЭВМ. Между пользователем и ЭВМ появляется посредник – оператор ЭВМ, который, используя непосредственный доступ к ЭВМ, запускает на выполнение задания пользователей.

Пользователь должен знать специальный язык управления заданиями (**Job Control Language, JCL**) для оформления пакета заданий.

Важно! Пользователь НЕ имеет непосредственного доступа к пульту управления ЭВМ.

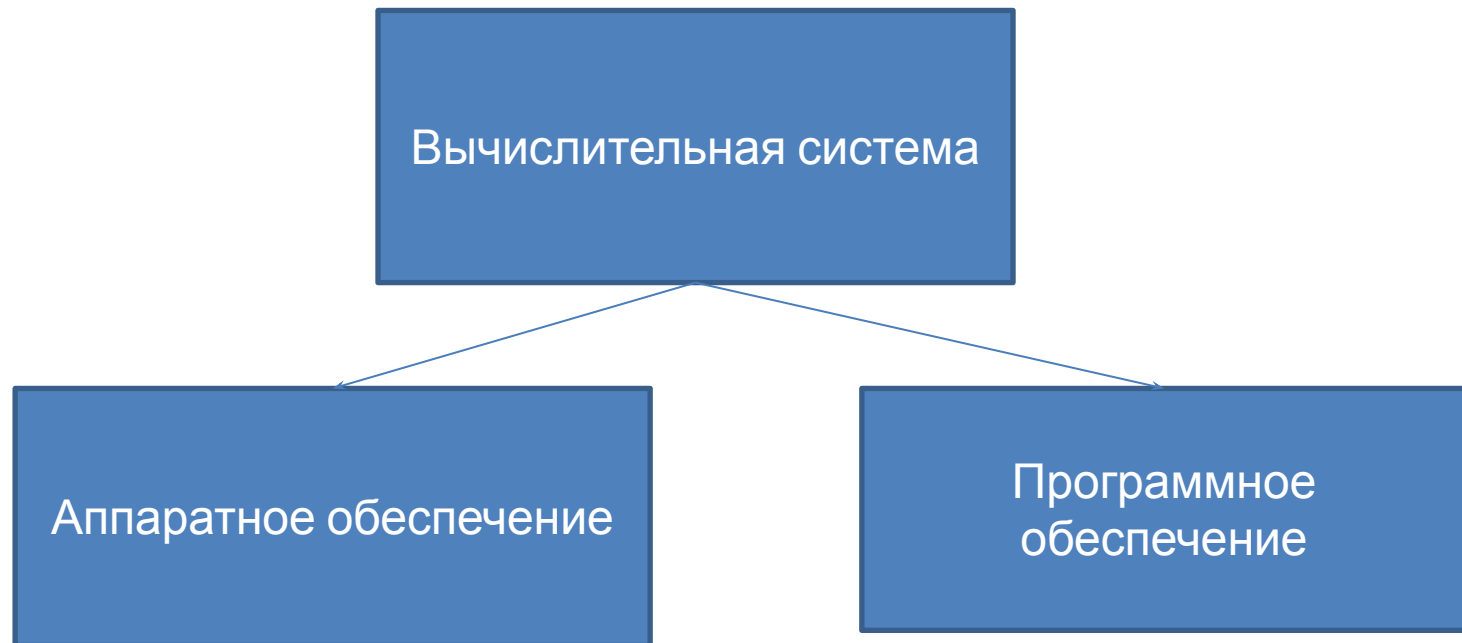


Удаленный доступ

«**Удаленный доступ** - это многопользовательский режим, при котором для пользователей, не имеющих непосредственного доступа к ЭВМ, доступ к пульта управления ЭВМ имитируется средствами терминального доступа.

Терминальный доступ — доступ к информационной системе (ИС), организованный так, что локальная машина-терминал не выполняет вычислительной работы, а лишь осуществляет перенаправление ввода информации (от мыши и клавиатуры) на центральную машину (терминальный сервер) и отображает графическую информацию на монитор. Причём вся вычислительная работа в терминальной системе выполняется на центральной машине.

Состав вычислительной системы

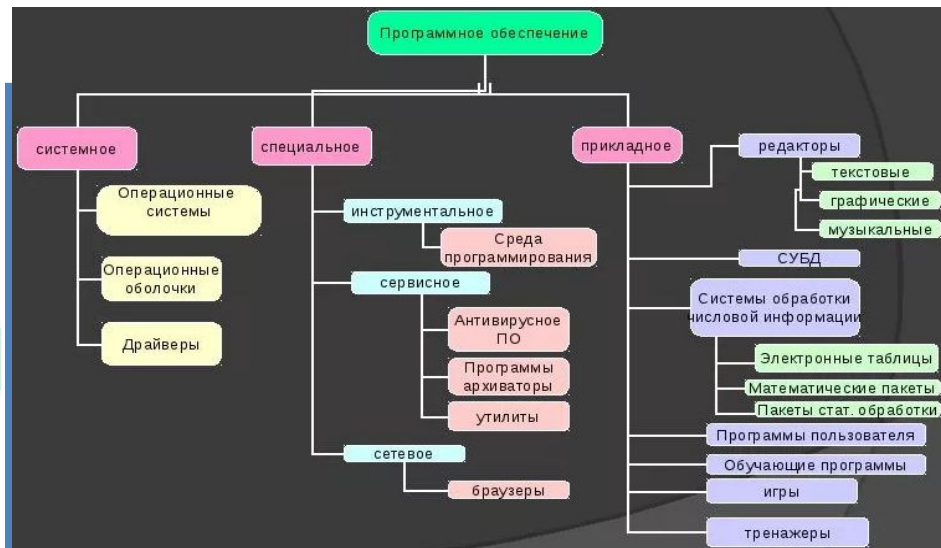
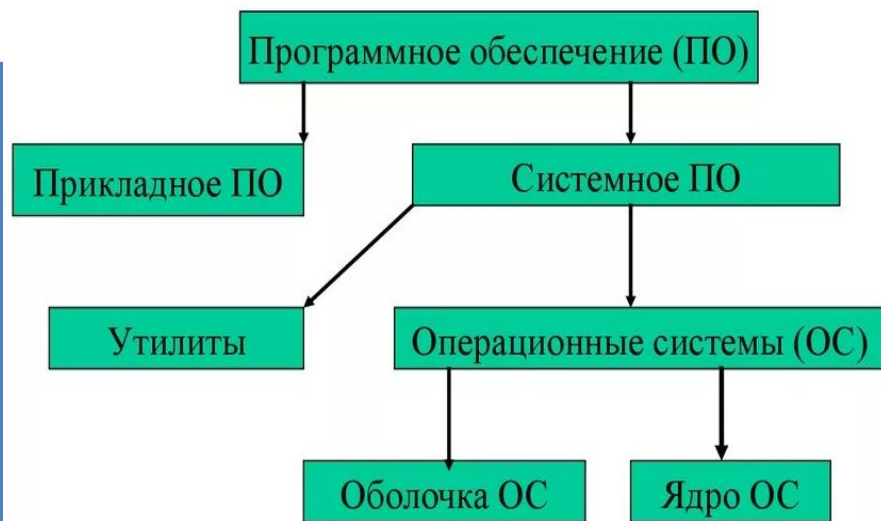


Эволюция ОС

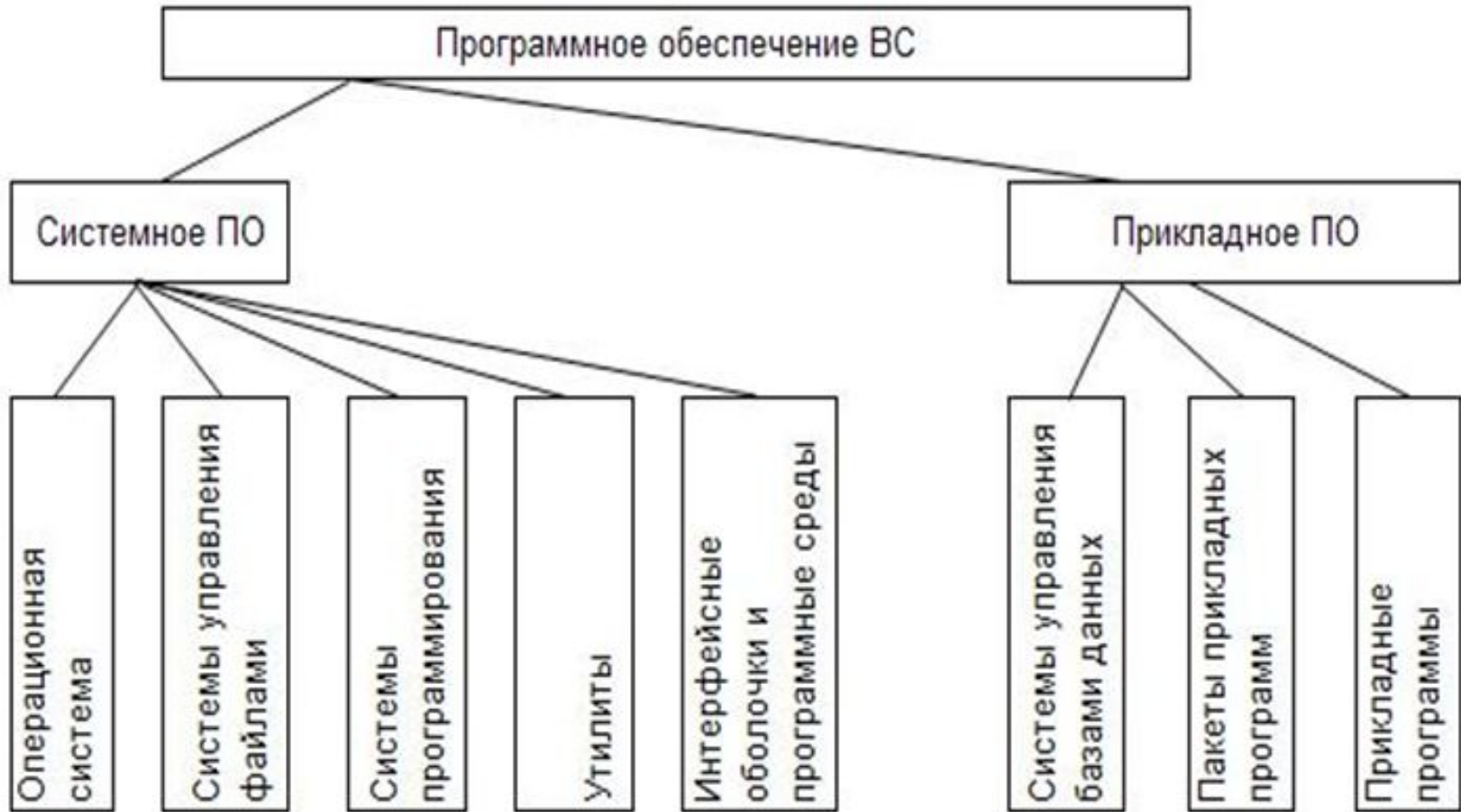
Первый период (1945 -1955)

Некоторый **прогресс в создании цифровых вычислительных машин** произошел после второй мировой войны. 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**, а не использование компьютеров в качестве инструмента решения каких-либо практических задач из других прикладных областей. **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. Не было никакого другого системного программного обеспечения, кроме библиотек математических и служебных подпрограмм.

Классификация программного обеспечения



Классификация ПО



Понятие «операционная система»

Операционная система (ОС) – комплекс управляющих и обрабатывающих программ, который, с одной стороны, выступает как интерфейс между аппаратурой компьютера и пользователем с его задачами, а с другой – предназначен для наиболее эффективного использования ресурсов вычислительной системы и организации надежных вычислений.

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**. Компьютеры второго поколения стали более надежными, теперь они смогли непрерывно работать настолько долго, чтобы на них можно было возложить **выполнение действительно практически важных задач**. Именно в этот период произошло **разделение персонала на программистов и операторов, эксплуатационщиков и разработчиков вычислительных машин**.

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.

Появились первые системы пакетной обработки, которые просто автоматизировали запуск одной программы 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. 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.

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.

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.

Программная совместимость требовала и совместимости операционных систем. 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. **Операционные системы, построенные с намерением удовлетворить всем этим противоречивым требованиям, оказались чрезвычайно сложными**. 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.** Важнейшим достижением ОС данного поколения явилась реализация **мультипрограммирования.** *Мультипрограммирование* - это способ организации вычислительного процесса, при котором на одном процессоре попеременно выполняются несколько программ. Пока одна программа выполняет операцию ввода-вывода, процессор не простаивает, как это происходило при последовательном выполнении программ (однопрограммный режим), а выполняет другую программу (многопрограммный режим). При этом каждая программа загружается в свой участок оперативной памяти, называемый разделом.

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.

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. Компьютер стал доступен отдельному человеку, и наступила эра персональных компьютеров. С точки зрения архитектуры персональные компьютеры ничем не отличались от класса миникомпьютеров типа PDP-11, но вот цена у них существенно отличалась. Если миникомпьютер дал возможность иметь собственную вычислительную машину отделу предприятия или университету, то персональный компьютер сделал это возможным для отдельного человека.

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

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. 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.

В сетевых ОС пользователи должны быть осведомлены о наличии других компьютеров и должны делать логический вход в другой компьютер, чтобы воспользоваться его ресурсами, преимущественно файлами. Каждая машина в сети выполняет свою собственную локальную операционную систему, отличающуюся от ОС автономного компьютера наличием дополнительных средств, позволяющих компьютеру работать в сети. Сетевая ОС не имеет фундаментальных отличий от ОС однопроцессорного компьютера. Она обязательно 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.