

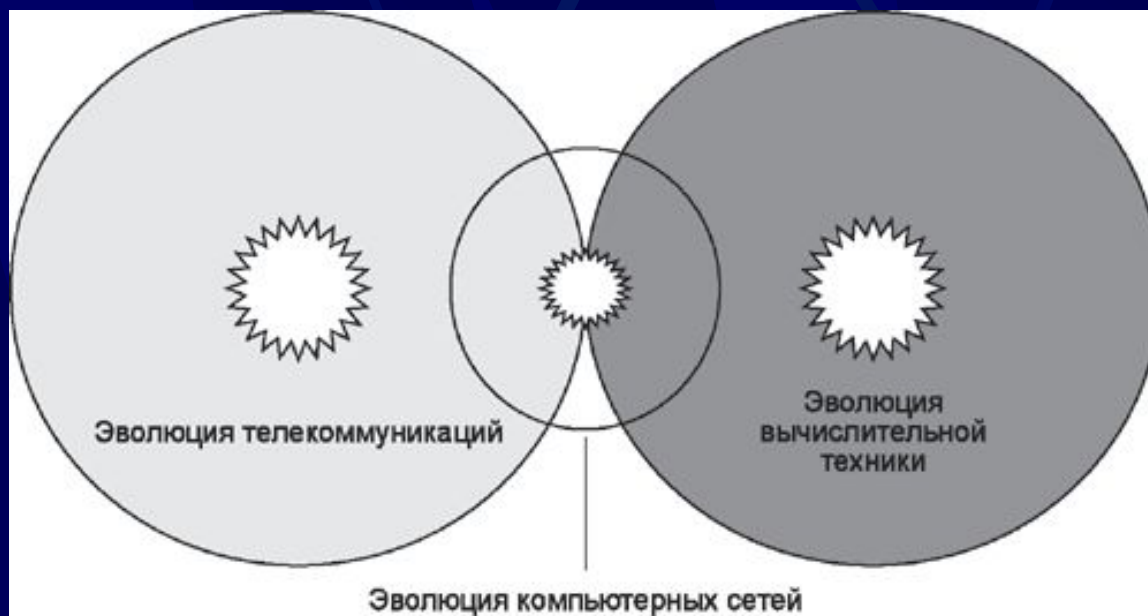


ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ

История развития

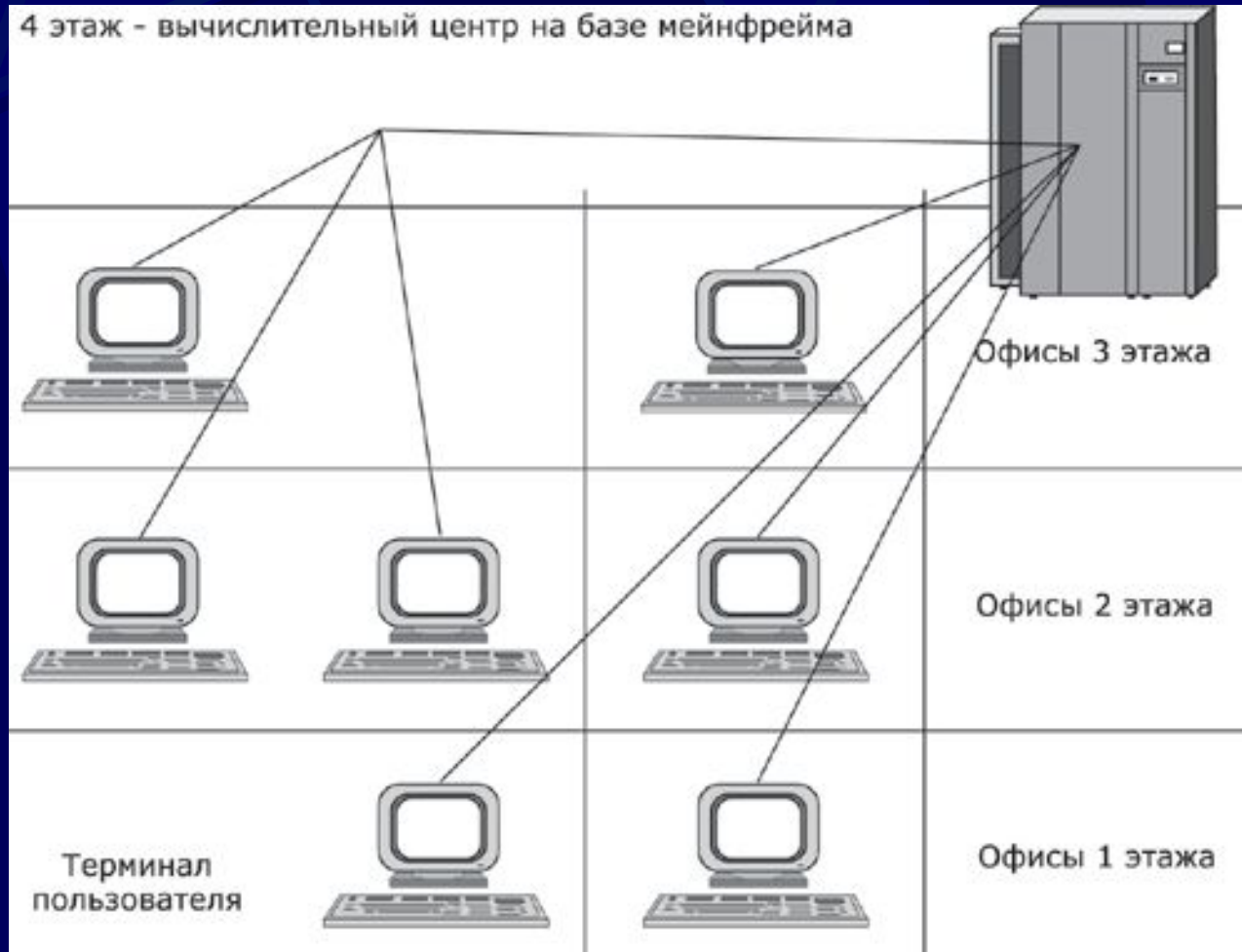
Два корня компьютерных сетей

- Сети передачи данных, называемые также вычислительными или компьютерными сетями, являются результатом эволюции двух важнейших научно-технических отраслей современной цивилизации — компьютерных и телекоммуникационных технологий



- компьютерная сеть — это набор компьютеров, связанных коммуникационной системой и снабженных соответствующим программным обеспечением, которое предоставляет пользователям сети доступ к ресурсам этого набора компьютеров;
- сеть могут образовывать компьютеры разных типов — небольшие микропроцессоры, рабочие станции, мини-компьютеры, персональные компьютеры или суперкомпьютеры;
- передачу сообщений между любой парой компьютеров сети обеспечивает коммуникационная система, которая может включать кабели, повторители, коммутаторы, маршрутизаторы и другие устройства;
- компьютерная сеть позволяет пользователю работать со своим компьютером, как с автономным, и добавляет к этому возможность доступа к информационным и аппаратным ресурсам других компьютеров сети.

Многотерминальные системы — прообраз сети



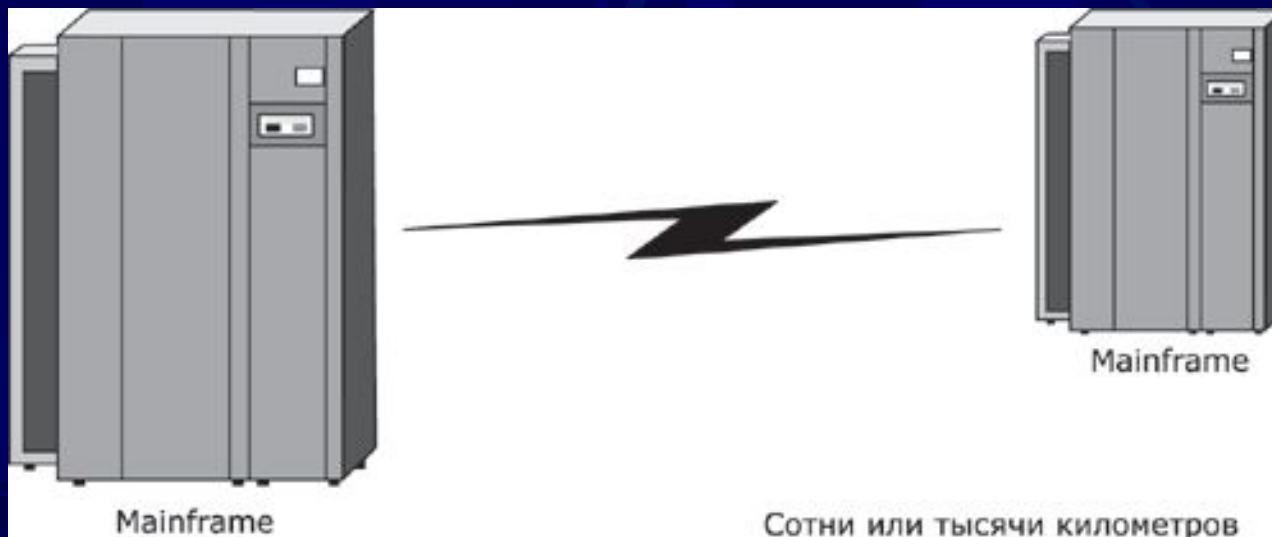
Многотерминальные системы

Многотерминальные централизованные системы уже имели все внешние признаки локальных вычислительных сетей, однако по существу ими не являлись, так как сохраняли сущность централизованной обработки данных автономно работающего компьютера.

Действительно, рядовой пользователь работу за терминалом мэйнфрейма воспринимал примерно так же, как сейчас воспринимает работу за подключенным к сети персональным компьютером. Пользователь мог получить доступ к общим файлам и периферийным устройствам, при этом у него создавалась полная иллюзия единоличного владения компьютером, так как он мог запустить нужную ему программу в любой момент и почти сразу же получить результат. (Некоторые далекие от вычислительной техники пользователи даже были уверены, что все вычисления выполняются внутри их дисплея.)

Первые глобальные сети

Хотя теоретические работы по созданию концепций сетевого взаимодействия велись почти с момента появления вычислительных машин, значимые практические результаты по объединению компьютеров в сети были получены лишь в конце 60-х, когда с помощью глобальных связей и техники коммутации пакетов удалось реализовать взаимодействие машин класса мэйнфреймов и суперкомпьютеров. Эти дорогостоящие компьютеры хранили уникальные данные и программы, обмен которыми позволил повысить эффективность их использования.



ARPANET

В 1969 году министерство обороны США инициировало работы по объединению в общую сеть суперкомпьютеров оборонных и научно-исследовательских центров. Эта сеть, получившая название ARPANET послужила отправной точкой для создания первой и самой известной ныне глобальной сети — Internet.

Сеть ARPANET объединяла компьютеры разных типов, работавшие под управлением различных ОС с дополнительными модулями, реализующими коммуникационные протоколы, общие для всех компьютеров сети. Такие ОС можно считать первыми сетевыми операционными системами.

В 1974 году компания IBM объявила о создании собственной сетевой архитектуры для своих мэйнфреймов, получившей название SNA (System Network Architecture, системная сетевая архитектура). В это же время в Европе активно велись работы по созданию и стандартизации сетей X.25.

Таким образом, хронологически первыми появились глобальные сети (Wide Area Networks, WAN), то есть сети, объединяющие территориально рассредоточенные компьютеры, возможно, находящиеся в различных городах и странах. Именно при построении глобальных сетей были впервые предложены и отработаны многие основные идеи и концепции современных вычислительных сетей, такие, например, как многоуровневое построение коммуникационных протоколов, технология коммутации пакетов и маршрутизация пакетов в составных сетях.

Наследие телефонных сетей

Глобальные компьютерные сети очень многое унаследовали от других, гораздо более старых и глобальных сетей — телефонных.

Главным результатом создания первых глобальных компьютерных сетей был отказ от принципа коммутации каналов, на протяжении многих десятков лет успешно использовавшегося в телефонных сетях.

С конца 60-х годов в телефонных сетях все чаще стала применяться передача голоса в цифровой форме, что привело к появлению высокоскоростных цифровых каналов, соединяющих АТС и позволяющих одновременно передавать десятки и сотни разговоров.

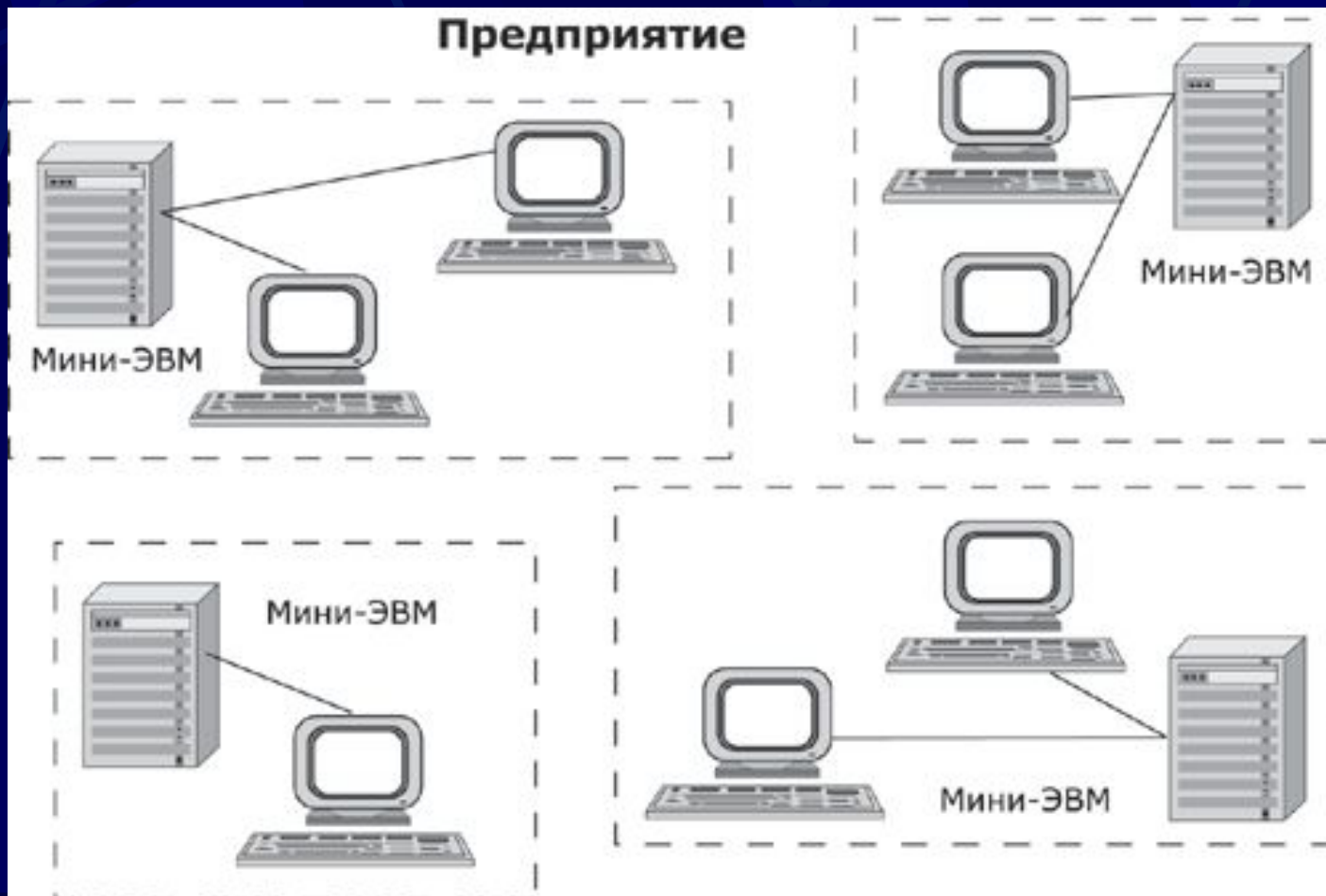
Мини-компьютеры — предвестники локальных сетей

В начале 70-х годов произошло важное событие, непосредственно повлиявшее на эволюцию компьютерных сетей.

В результате технологического прорыва в области производства компьютерных компонентов появились большие интегральные схемы (БИС). Их сравнительно невысокая стоимость и богатые функциональные возможности привели к созданию мини-компьютеров, которые стали реальными конкурентами мэйнфреймов.

Эмпирический закон Гроша утратил свою силу, так как десяток мини-компьютеров, имея ту же стоимость, что и мэйнфрейм, выполнял некоторые задачи (как правило, хорошо распараллеливаемые) быстрее.

Автономное использование нескольких мини-компьютеров на одном предприятии.



Появление стандартных технологий локальных сетей

В середине 80-х годов положение дел в локальных сетях стало меняться. Утвердились стандартные технологии объединения компьютеров в сеть — Ethernet, Arcnet, Token Ring, Token Bus.

Все стандартные технологии локальных сетей опирались на тот же принцип коммутации, который был с успехом опробован и доказал свои преимущества при передаче трафика данных в глобальных компьютерных сетях — принцип коммутации пакетов.

Конец 90-х выявил явного лидера среди технологий локальных сетей — семейство Ethernet, в которое вошли классическая технология Ethernet 10 Мбит/с, а также Fast Ethernet 100 Мбит/с и Gigabit Ethernet 1000 Мбит/с. Простые алгоритмы работы predeterminedили низкую стоимость оборудования Ethernet.

Роль персональных компьютеров в эволюции компьютерных сетей

Создание персональных компьютеров послужило мощным катализатором для бурного роста локальных сетей, поскольку появилась отличная материальная основа в виде десятков и сотен машин, принадлежащих одному предприятию и расположенных в пределах одного здания.

Компьютеры стали использоваться не только специалистами, что потребовало разработки "дружественного" программного обеспечения, и предоставление соответствующих функций стало прямой обязанностью операционных систем. В результате поддержка сетевых функций стала для ОС персональных компьютеров необходимым условием.

Новые возможности пользователей локальных сетей

Разработчики локальных сетей привнесли в организацию работы пользователей много нового. Так, стало намного проще, чем в глобальных сетях, получать доступ к сетевым ресурсам — в локальной сети пользователю не приходится запоминать сложные идентификаторы разделяемых ресурсов. Для этих целей система предоставляет список ресурсов в удобной для восприятия форме, например в виде древовидной графической структуры ("дерева" ресурсов).

Еще один прием, позволяющий оптимизировать работу в локальной сети, состоит в том, что после соединения с удаленным ресурсом пользователь получает возможность обращаться к нему с помощью тех же команд, которые он применял при работе с локальными ресурсами. Следствием (и в то же время движущей силой) такого прогресса стало появление огромного количества непрофессиональных пользователей, освобожденных от необходимости изучать специальные (и достаточно сложные) команды для сетевой работы.

Эволюция сетевых операционных систем

В 1987 г. в результате совместных усилий Microsoft и IBM появилась первая многозадачная операционная система для персональных компьютеров с процессором Intel 80286, в полной мере использующая возможности защищенного режима — OS/2.

Сетевые разработки компаний Microsoft и IBM привели к появлению NetBIOS — очень популярного транспортного протокола и одновременно интерфейса прикладного программирования для локальных сетей, нашедшего применение практически во всех сетевых операционных системах для персональных компьютеров. Этот протокол и сегодня применяется для создания небольших локальных сетей.

Эволюция сетевых операционных систем

В 90-е годы практически все операционные системы, занимающие заметное место на рынке, стали сетевыми. Сетевые функции сегодня встраиваются в ядро ОС и являются его неотъемлемой частью. Операционные системы получили средства для работы со всеми основными технологиями локальных (Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, Token Ring, FDDI, ATM) и глобальных (X.25, frame relay, ISDN, ATM) сетей, а также средства для создания составных сетей (IP, IPX, AppleTalk, RIP, OSPF, NLSP). В операционных системах используются средства мультиплексирования нескольких стеков протоколов, что позволяет компьютерам поддерживать сетевую работу с разнородными клиентами и серверами. Появились специализированные ОС, предназначенные исключительно для выполнения коммуникационных задач. Например, сетевая операционная система IOS компании Cisco Systems, работающая в маршрутизаторах, организует в мультипрограммном режиме выполнение набора программ, каждая из которых реализует один из коммуникационных протоколов.

Эволюция сетевых операционных систем

Во второй половине 90-х годов все производители операционных систем резко усилили поддержку средств работы с Internet (кроме производителей Unix-систем, в которых эта поддержка всегда была существенной). Кроме самого стека TCP/IP в комплект поставки начали включать утилиты, реализующие такие популярные сервисы Internet как telnet, ftp, DNS и Web. Влияние Internet проявилось и в том, что компьютер превратился из вычислительного устройства в средство коммуникаций с развитыми вычислительными возможностями.

На современном этапе развития операционных систем на передний план вышли средства обеспечения безопасности. Это обусловлено возросшей ценностью информации, обрабатываемой компьютерами, а также повышенным уровнем риска, связанного с передачей данных по сетям, особенно по общедоступным, таким как Internet. Многие операционные системы обладают сегодня развитыми средствами защиты информации, основанными на шифровании данных, аутентификации и авторизации.

Хронологическая последовательность развития компьютерных сетей

Первые ламповые компьютеры	Начало 40-х
Первые компьютеры на полупроводниковых схемах (транзисторах)	Середина 50-х
Первые компьютеры на интегральных схемах. Первые мультипрограммные ОС	Середина 60-х
Первые глобальные связи компьютеров	Конец 60-х
Начало передач по телефонным сетям голоса в цифровой форме	Конец 60-х
Появление больших интегральных схем. Первые <i>мини-компьютеры</i>	Начало 70-х
Первые нестандартные локальные сети	Начало 70-х
Создание сетевой архитектуры IBM SNA	1974
Создание технологии X.25	1974
Появление персональных компьютеров	Начало 80-х
Создание <i>Internet</i> в современном виде. Установка на всех узлах стека TCP/IP	Начало 80-х
Появление стандартных технологий локальных сетей	Ethernet – 1980 Token Ring FDDI - 1989
Начало коммерческого использования <i>Internet</i>	Конец 80-х