

Общее понятие о локальных сетях

Методист МОУ ДПО ЦИТ г. Кунгур
Никитин Евгений Анатольевич

Методист МОУ ДПО "Октябрьский ЦИТ"
п. Октябрьский Пермской области
Накарякова Ольга Петровна

Методист МОУ ДПО "РИЦМ" г.Верещагино
Пирумова Наталья Александровна

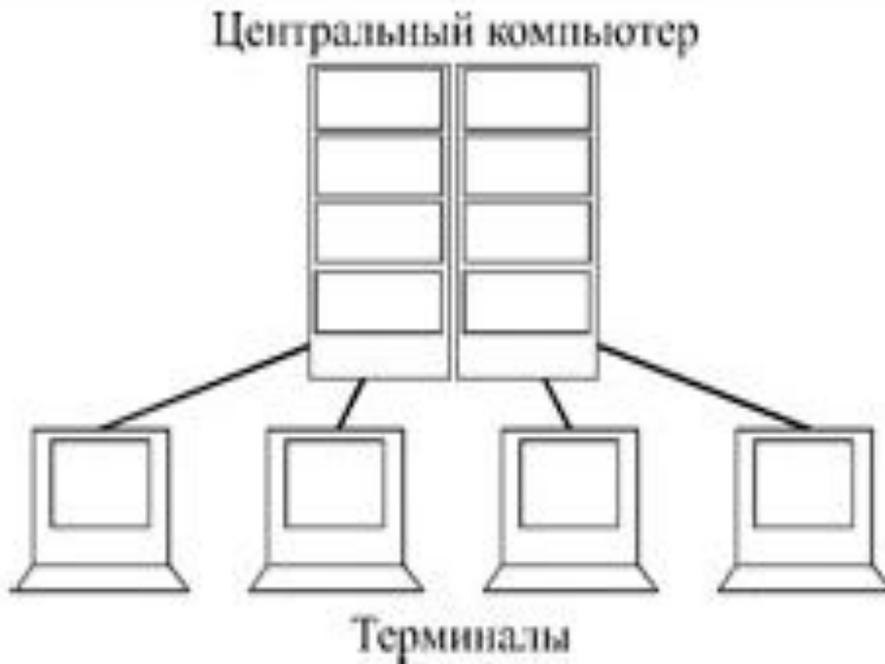
история компьютерной связи

Связь на небольшие расстояния в компьютерной технике существовала еще задолго до появления первых персональных компьютеров.

К большим компьютерам (mainframes), присоединялись многочисленные терминалы (или "интеллектуальные дисплеи").

Основная цель организации связи состояла в том, чтобы разделить интеллект ("машинное время") большого мощного и дорогого компьютера между пользователями, работающими за этими терминалами.

режим разделения времени

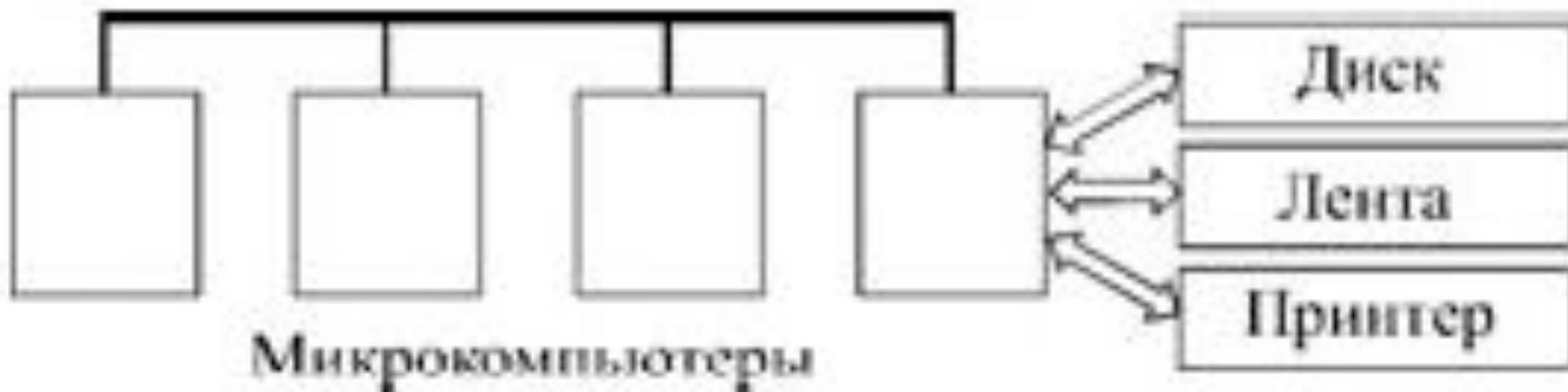


**Достигалось
совместное
использование самых
дорогих в то время
ресурсов –
вычислительных, т.е.
средства связи снижали
стоимость
компьютерной системы
в целом**

Рис. 1.1. Подключение терминалов к центральному компьютеру

режим обратного разделения времени

Рис. 1.2. Объединение в сеть первых микрокомпьютеров



Объединив несколько микрокомпьютеров, можно было организовать совместное использование ими компьютерной периферии (магнитных дисков, магнитной ленты, принтеров). При этом вся обработка информации проводилась на месте, но ее результаты передавались на централизованные ресурсы.

зачем соединять персональные компьютеры ?



Рис. 1.3. Объединение в сеть персональных компьютеров

Совместное использование ресурса

на принципиально другом уровне. Применяется не для снижения стоимости системы, а **с целью более эффективного использования ресурсов** имеющихся в распоряжении компьютеров

-
- Нагляднее всего преимущества сети проявляются, в том случае, когда все пользователи активно работают с единой базой данных, запрашивая информацию из нее и занося в нее новую (например, в банке, в магазине, на складе, организация учебного процесса)

Использование локальной сети для организации совместной работы компьютеров



Без сети также невозможно обойтись в том случае, когда необходимо обеспечить согласованную работу нескольких компьютеров с базами данных, в задачах управления, измерения, контроля, там, где компьютер сопрягается с теми или иными внешними устройствами.

Примерами могут служить различные производственные технологические системы, а также системы управления научными установками и комплексами. Здесь сеть позволяет синхронизовать действия компьютеров, распараллелить и соответственно ускорить процесс обработки данных, то есть сложить уже не только периферийные ресурсы, но и интеллектуальную мощь.

Определение локальной сети

- Способов и средств *обмена информацией* за последнее время предложено множество: от простейшего переноса файлов с помощью дискеты до всемирной компьютерной сети Интернет, способной объединить все компьютеры мира.
- Какое же место в этой иерархии отводится *локальным сетям*?

-
- Чаще всего термин "*локальные сети*" или "локальные вычислительные сети" (LAN, Local Area Network) понимают буквально, то есть это такие сети, которые имеют небольшие, локальные размеры, соединяют близко расположенные компьютеры.

-
- Например, некоторые *локальные сети* легко обеспечивают связь на расстоянии нескольких десятков километров.
 - С другой стороны, по глобальной сети (WAN, Wide Area Network или GAN, Global Area Network) вполне могут связываться компьютеры, находящиеся на соседних столах в одной комнате, но ее почему-то никто не называет *локальной сетью*.

-
- Близко расположенные компьютеры могут также связываться с помощью кабеля, соединяющего разъемы внешних интерфейсов (RS232-C, Centronics) или даже без кабеля по инфракрасному каналу (IrDA). *Но такая связь тоже почему-то не называется локальной.*

-
- Неверно и довольно часто встречающееся определение *локальной сети* как малой сети, которая объединяет небольшое количество компьютеров. Действительно, как правило, *локальная сеть* связывает от двух до нескольких десятков компьютеров.
 - Но предельные возможности современных *локальных сетей* гораздо выше: максимальное число *абонентов* может достигать тысячи. Называть такую сеть малой неправильно.

Некоторые авторы определяют локальную сеть как систему для непосредственного соединения многих компьютеров. При этом подразумевается, что информация передается от компьютера к компьютеру без каких-либо посредников и по единой среде передачи.

Однако определение в термины "среда передачи" также может относиться к среде непосредственного соединения. Например, в локальной сети могут использоваться маршрутизаторы, которые являются посредниками в передаче информации. Поэтому определение локальной сети как системы для непосредственного соединения многих компьютеров не совсем корректно. Более корректно будет сказать, что локальная сеть — это система для непосредственного соединения многих компьютеров, в которой информация передается от компьютера к компьютеру без каких-либо посредников и по единой среде передачи.

-
- Локальная сеть – это такая *сеть*, которая позволяет пользователям не замечать связи.
 - *Локальная сеть* должна обеспечивать **прозрачную** связь.

-
- По сути, компьютеры, связанные *локальной сетью*, объединяются, в один виртуальный компьютер, ресурсы которого могут быть доступны всем пользователям, причем этот доступ не менее удобен, чем к ресурсам, входящим непосредственно в каждый отдельный компьютер.
 - Под удобством в данном случае понимается высокая реальная скорость доступа, скорость *обмена информацией* между приложениями, практически незаметная для пользователя.

отличительные признаки локальной сети можно следующим образом:

- *Высокая скорость передачи информации, большая пропускная способность сети. Приемлемая скорость сейчас — не менее 10 Мбит/с.*
- *Низкий уровень ошибок передачи (или, что то же самое, высококачественные каналы связи). Допустимая вероятность ошибок передачи данных должна быть порядка 10^{-8} — 10^{-12} .*
- *Эффективный, быстросредействующий механизм управления обменом по сети.*
- *Заранее четко ограниченное количество компьютеров, подключаемых к сети.*

-
- глобальные сети отличаются от *локальных* прежде всего тем, что они рассчитаны на неограниченное число *абонентов*.
 - Кроме того, они используют (или могут использовать) не слишком качественные каналы связи и сравнительно низкую скорость передачи. А механизм управления *обменом* в них не может быть гарантированно быстрым.
 - В глобальных сетях гораздо важнее не качество связи, а сам факт ее существования.

-
- Нередко выделяют еще один класс компьютерных сетей — городские, региональные сети (MAN, Metropolitan Area Network), которые обычно по своим характеристикам ближе к глобальным сетям, хотя иногда все-таки имеют некоторые черты *локальных сетей*, например, высококачественные каналы связи и сравнительно высокие скорости передачи.
 - В принципе городская сеть может быть *локальной* со всеми ее преимуществами.

Правда, сейчас уже нельзя провести четкую границу между *локальными* и глобальными сетями.

Большинство *локальных сетей* имеет выход в глобальную. Но характер передаваемой информации, принципы организации *обмена*, режимы доступа к ресурсам внутри *локальной сети*, как правило, сильно отличаются от тех, что приняты в глобальной сети.

И хотя все компьютеры *локальной сети* в данном случае включены также и в глобальную сеть, специфики *локальной сети* это не отменяет.

Возможность выхода в глобальную сеть остается всего лишь одним из ресурсов, разделяемых пользователями *локальной сети*.

Чаще всего *локальные сети* используются для ■

- разделения (совместного использования) таких ресурсов, как дисковое пространство, принтеры и выход в глобальную сеть;
- Осуществления *обмена информацией* между компьютерами разных типов и другими устройствами (принтеры, плоттеры, сканеры и др.);
- организации системы параллельных вычислений на всех компьютерах сети, что многократно ускоряет решение сложных математических задач;
- управлени работой технологической системы или исследовательской установки с нескольких компьютеров одновременно.

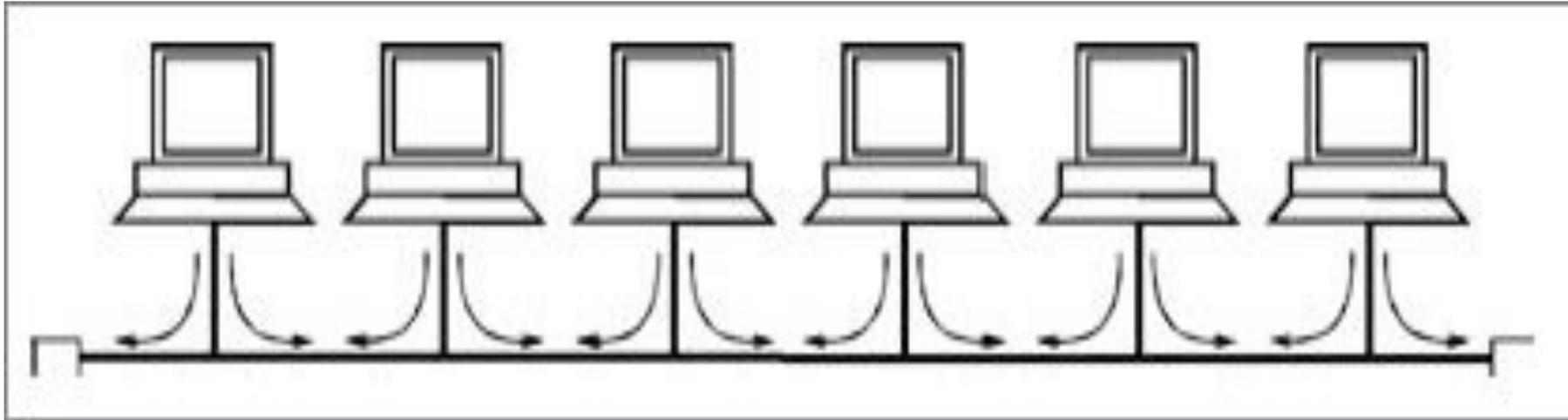
недостатки сетей:

- Сеть требует дополнительных, иногда значительных материальных затрат на покупку сетевого оборудования, программного обеспечения, на прокладку соединительных кабелей и обучение персонала.
- Сеть требует приема на работу специалиста (администратора сети), который будет заниматься контролем работы сети, ее модернизацией, управлением доступом к ресурсам, устранением возможных неисправностей, защитой информации и резервным копированием. Для больших сетей может понадобиться целая бригада администраторов.
- Сеть ограничивает возможности перемещения компьютеров, подключенных к ней, так как при этом может понадобиться перекладка соединительных кабелей.
- Сети представляют собой прекрасную среду для распространения компьютерных вирусов, поэтому вопросам защиты от них придется уделять гораздо больше внимания, чем в случае автономного использования компьютеров. Ведь достаточно инфицировать один и все компьютеры сети будут поражены.
- Сеть резко повышает опасность несанкционированного доступа к информации с целью ее кражи или уничтожения, Информационная защита требует проведения целого комплекса технических и организационных мероприятий.

Топология локальных сетей

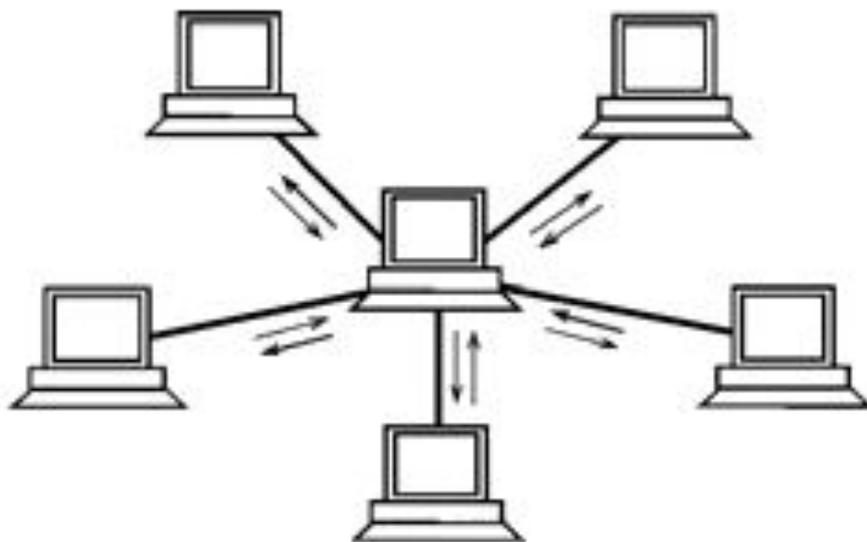
- Под *топологией* (компоновкой, конфигурацией, структурой) компьютерной сети обычно понимается физическое расположение компьютеров сети друг относительно друга и способ соединения их *линиями связи*.
- понятие *топологии* относится, прежде всего, к *локальным сетям*, в которых структуру связей можно легко проследить. В глобальных сетях структура связей обычно скрыта от пользователей и не слишком важна, так как каждый сеанс связи может производиться по собственному пути.
- *Топология* определяет требования к оборудованию, тип используемого кабеля, допустимые и наиболее удобные методы управления *обменом*, надежность работы, возможности расширения сети. И хотя выбирать *топологию* пользователю сети приходится нечасто, знать об особенностях основных *топологий*, их достоинствах и недостатках надо.

Сетевая топология шина



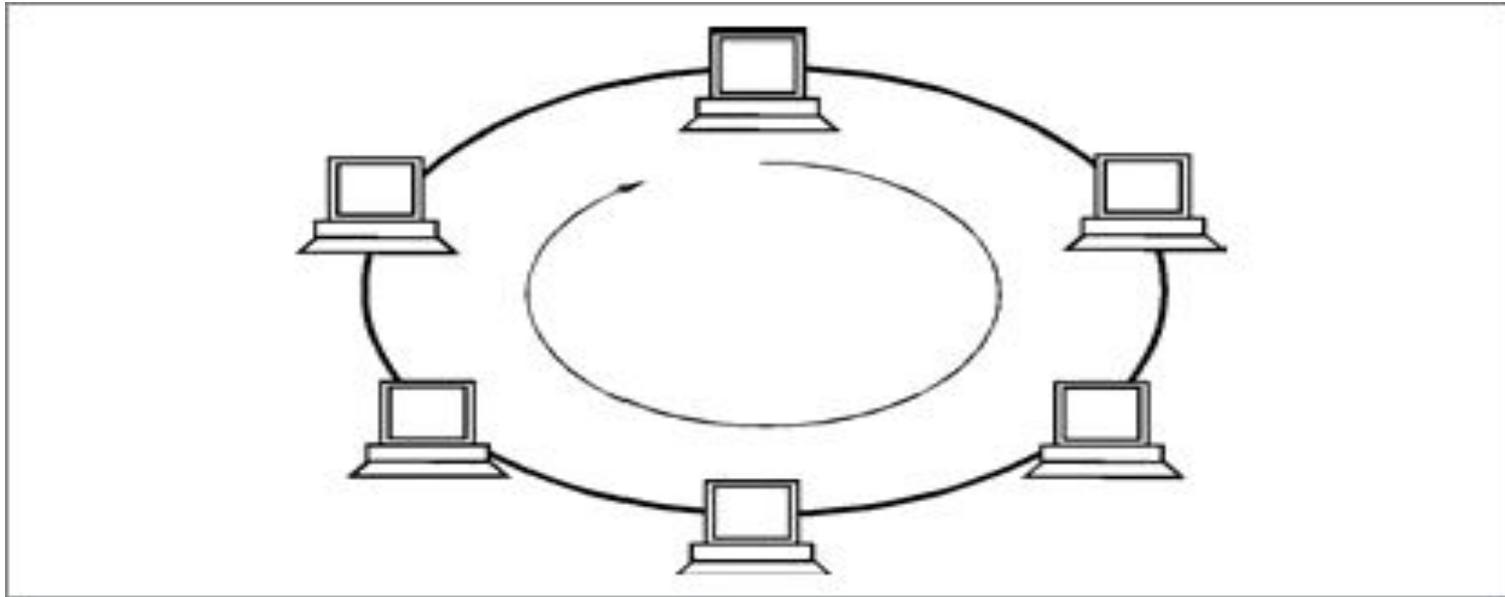
- Шина (bus) — все компьютеры параллельно подключаются к одной *линии связи*. Информация от каждого компьютера одновременно передается всем остальным компьютерам

Сетевая топология звезда



Звезда (star) — к одному центральному компьютеру присоединяются остальные периферийные компьютеры, причем каждый из них использует отдельную *линию связи* . Информация от периферийного компьютера передается только центральному компьютеру, от центрального — одному или нескольким периферийным.

Сетевая топология кольцо



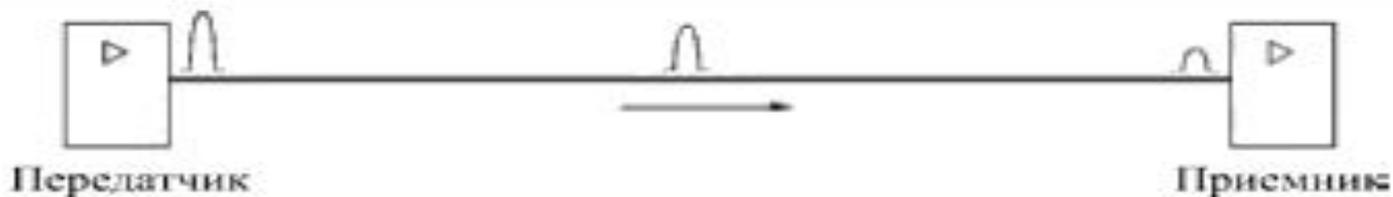
Кольцо (ring) — компьютеры последовательно объединены в кольцо. Передача информации в кольце всегда производится только в одном направлении. Каждый из компьютеров передает информацию только одному компьютеру, следующему в цепочке за ним, а получает информацию только от предыдущего в цепочке компьютера

некоторые важнейшие факторы, влияющие на физическую работоспособность сети

- **Исправность компьютеров (*абонентов*), подключенных к сети. В некоторых случаях поломка *абонента* может заблокировать работу всей сети. Иногда неисправность *абонента* не влияет на работу сети в целом, не мешает остальным *абонентам* обмениваться информацией.**
- **Исправность сетевого оборудования, то есть технических средств, непосредственно подключенных к сети (адаптеры, трансиверы, разъемы и т.д.). Выход из строя сетевого оборудования одного из *абонентов* может сказаться на всей сети, но может нарушить обмен только с одним *абонентом*.**

Некоторые важнейшие факторы, влияющие на физическую работоспособность сети

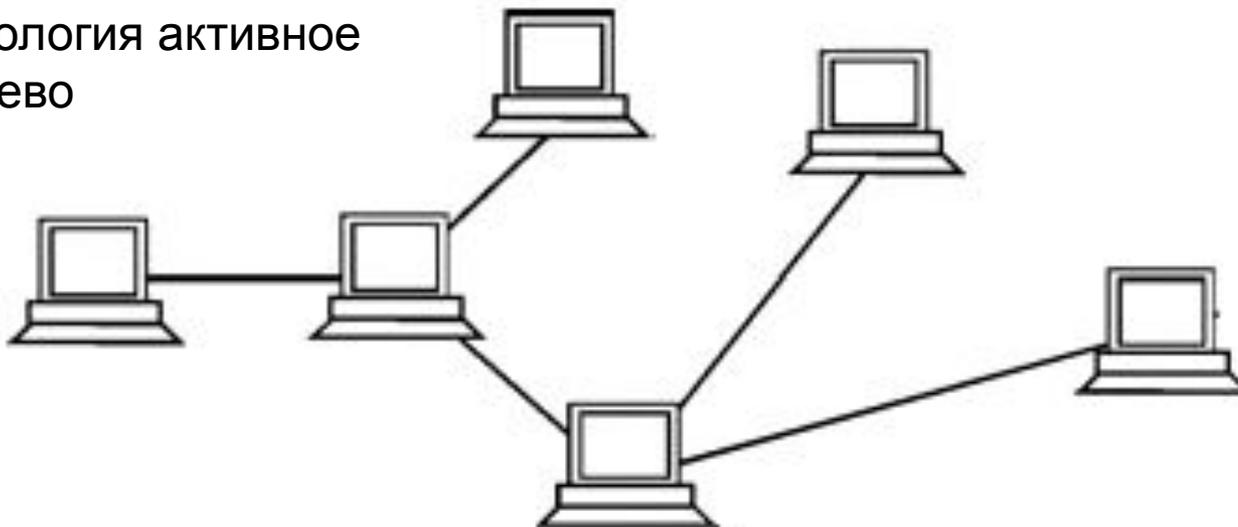
- **Целостность кабеля сети.** При обрыве кабеля сети (например, из-за механических воздействий) может нарушиться *обмен информацией* во всей сети или в одной из ее частей. Для электрических кабелей столь же критично короткое замыкание в кабеле.
- **Ограничение длины кабеля, связанное с затуханием распространяющегося по нему сигнала.** Как известно, в любой среде при распространении сигнал ослабляется (затухает). И чем большее расстояние проходит сигнал, тем больше он затухает (рис. 1.8). Необходимо следить, чтобы длина кабеля сети не была больше предельной длины $L_{пр}$, при превышении которой затухание становится уже неприемлемым (принимающий *абонент* не распознает ослабевший сигнал).



Другие топологии

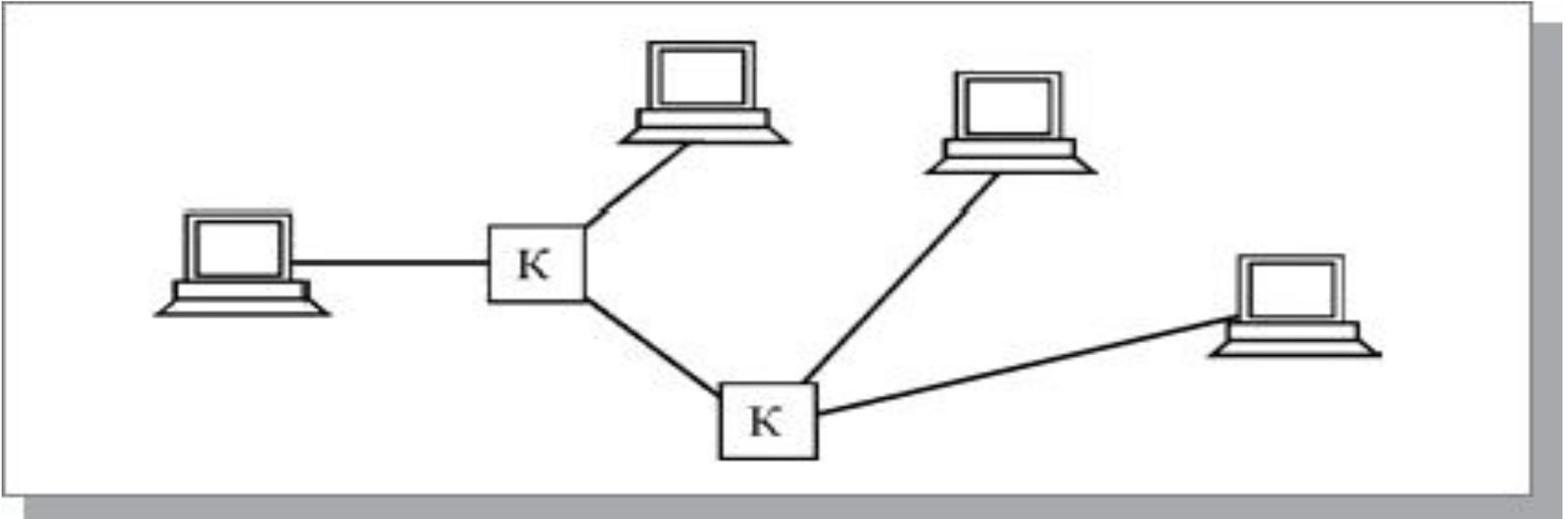
дерево (tree)-комбинация нескольких звезд

Топология активное
дерево



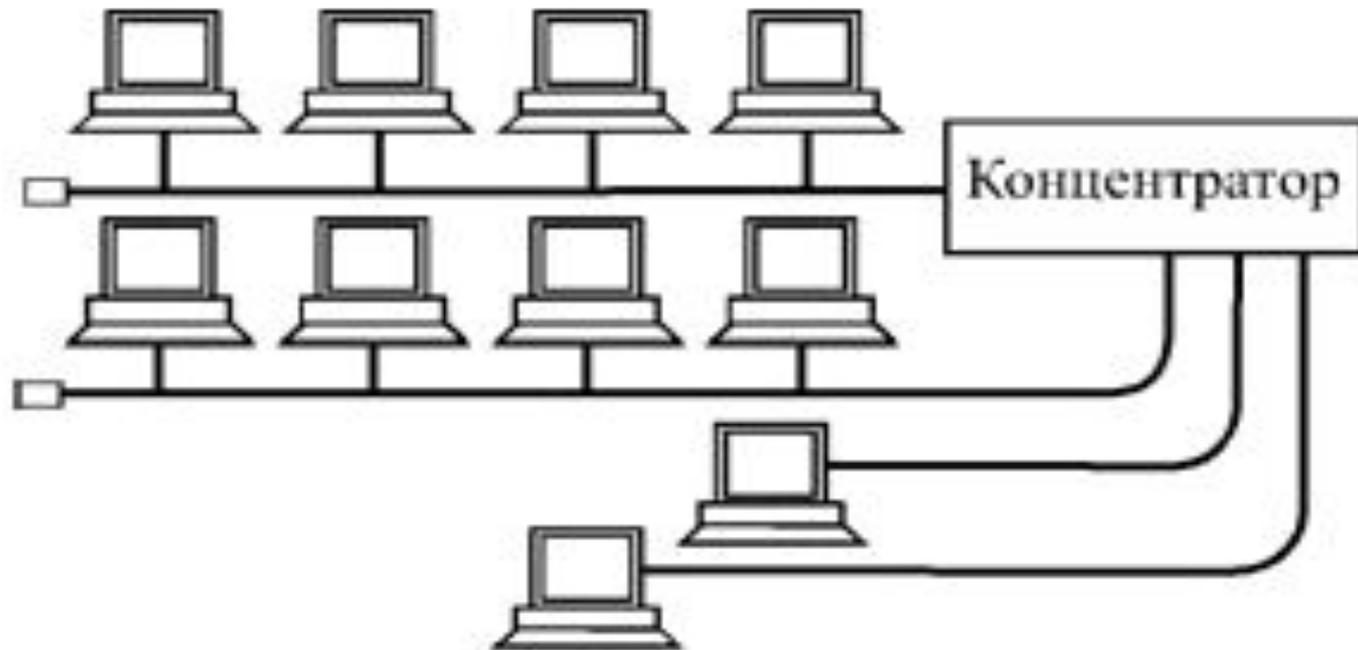
При активном дереве в центрах объединения нескольких *линий связи* находятся центральные компьютеры

Топология пассивное дерево.
К — концентраторы



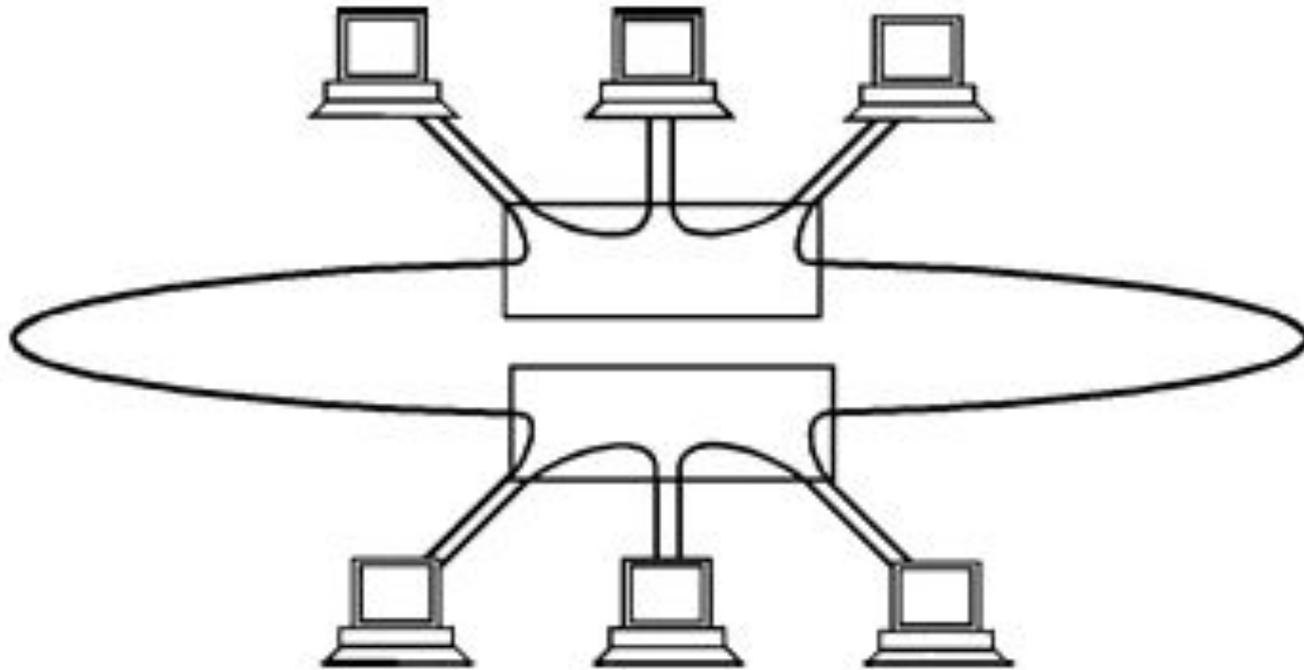
При топологии пассивное дерево в центрах объединения нескольких *линий связи* находятся концентраторы (хабы).

комбинированные топологии



Пример звездно-шинной топологии

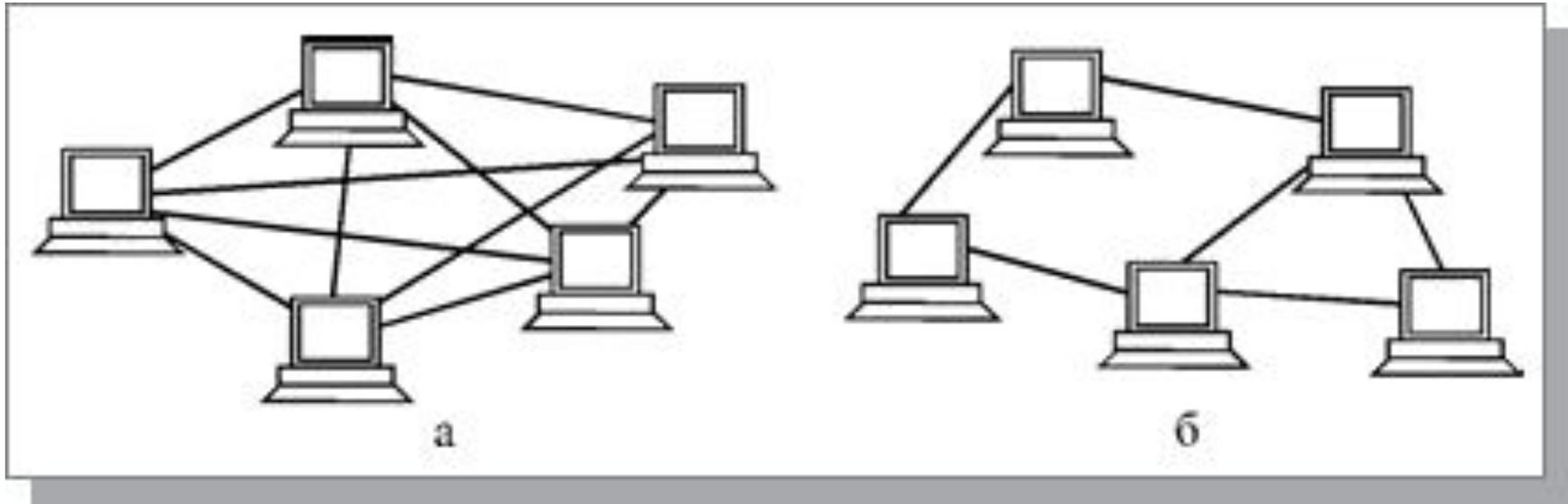
комбинированные *топологии*



Пример звездно-кольцевой топологии

Сеточная *топология* (**mesh**)

Сеточная топология: полная (а) и частичная (б)



Сеточная *топология* позволяет выбирать маршрут для доставки информации от *абонента* к *абоненту*, обходя неисправные участки. С одной стороны, это увеличивает надежность сети, с другой же – требует существенного усложнения сетевой аппаратуры, которая должна выбирать маршрут.

Многозначность понятия топологии

- в литературе при упоминании о *топологии* сети, авторы могут подразумевать четыре совершенно разные понятия, относящиеся к различным уровням сетевой архитектуры:

-
- **Физическая топология** (географическая схема расположения компьютеров и прокладки кабелей). В этом смысле, например, пассивная звезда ничем не отличается от активной, поэтому ее нередко называют просто звездой.
 - **Логическая топология** (структура связей, характер распространения сигналов по сети). Это наиболее правильное определение *топологии*.
 - **Топология управления обменом** (принцип и последовательность передачи права на захват сети между отдельными компьютерами).
 - **Информационная топология** (направление потоков информации, передаваемой по сети).