

Архитектура ЭВМ и систем

Лекция № 13

Организация компьютерных сетей

План лекции

1. Обобщённая структура компьютерных сетей.
2. Классификация компьютерных сетей.
3. Области применения и тенденции развития МК.

Организация компьютерных сетей

Телекоммуникации (от греч. *tele* – вдаль, далеко и лат. *communication* – общение) – это передача и приём любой информации (звука, изображения, текста) на расстояние по проводным и беспроводным каналам связи.

Телекоммуникационная сеть – это система технических средств, посредством которой осуществляются телекоммуникации.

К телекоммуникационным сетям относятся:

- 1) компьютерные сети;
- 2) телефонные сети, радиосети, телевизионные сети.

Обобщённая структура компьютерных сетей

Компьютерная сеть (КС) – это система распределённой обработки информации, состоящая из территориально рассредоточенных компьютеров и телекоммуникационного оборудования, взаимодействующих между собой с помощью средств связи.

Основным назначением КС является предоставление большому числу пользователей доступа к её вычислительным ресурсам.

Все компьютеры КС по функциональному назначению можно разделить на три группы:

- 1. Абонентские системы.**
- 2. Коммутационные системы (узлы коммутации – УК).**
- 3. Главные системы (серверы).**

Обобщённая структура компьютерных сетей

Абонентские системы – компьютеры, ориентированные на работу в сети и обеспечивающие конечным пользователям доступ к её вычислительным ресурсам (файлам, дискам, ПУ и т.п.), а также программный (ПО, реализующее сетевые функции в абонентской системе) и аппаратный (сетевой адаптер) интерфейсы.

Коммутационные системы (узлы коммутации – УК) – специализированные компьютеры или устройства, обеспечивающие организацию составных каналов передачи данных между абонентскими системами. УК во многом определяют архитектуру КС и характер её функционирования.

Обобщённая структура компьютерных сетей

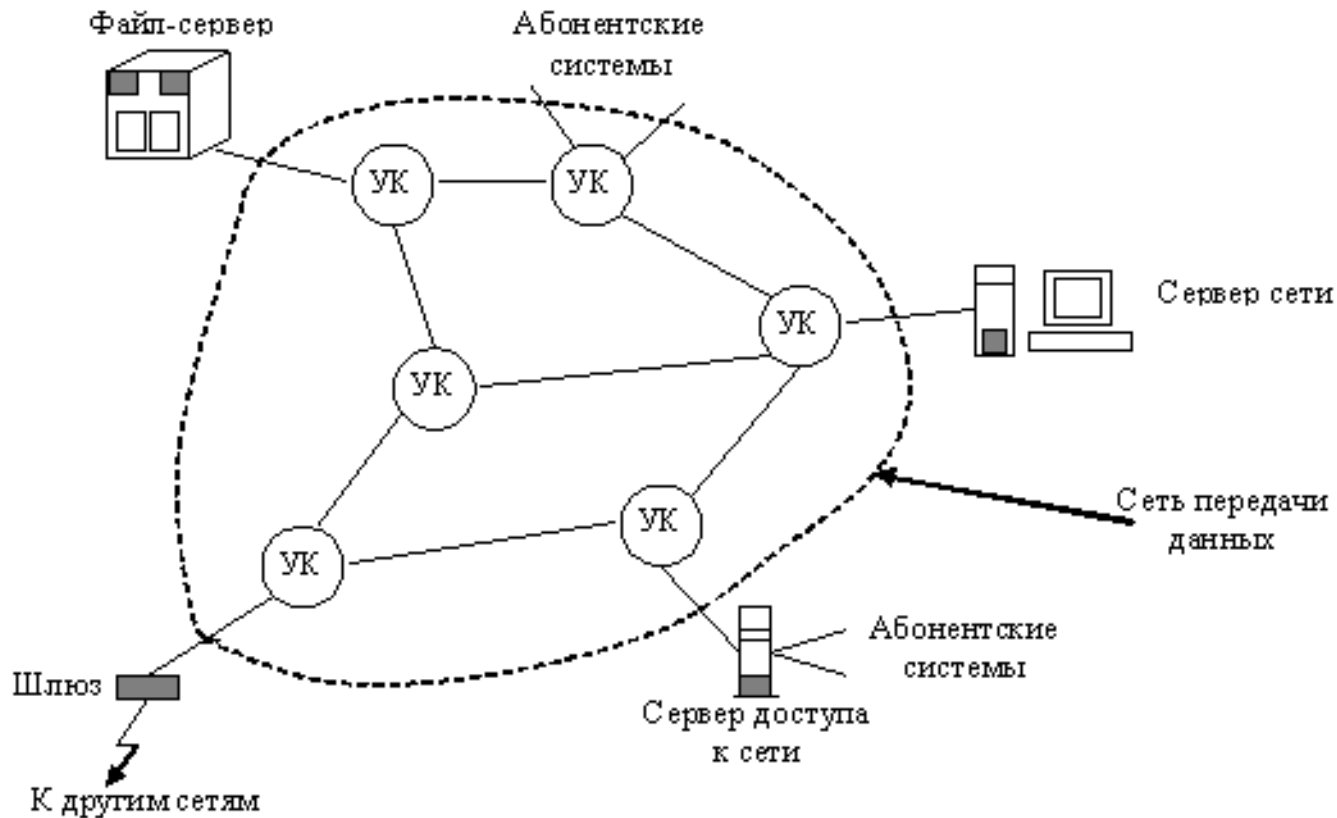
Главные системы (серверы) – специальные компьютеры, выполняющие основные сервисные функции в сети: управление сетью, сбор, хранение, обработку и предоставление информации абонентам КС. В свою очередь, в зависимости от выполняемых функций также можно выделить несколько видов серверов.

Например, **файл-сервер** – это сетевой компьютер, осуществляющий операции по хранению, обработке и предоставлению файлов информации абонентам сети по их запросам.

Компьютер, обеспечивающий абонентским системам эффективный доступ к КС, называется **сервером доступа**.

Управление КС (контроль доступа в сеть, проверка оборудования, управление передачей данных и т.п.) осуществляет **сервер сети**.

Обобщённая структура компьютерных сетей



*Обобщённая структура
компьютерной сети*

Разработал: Конюхова О.В.

Обобщённая структура компьютерных сетей

Совокупность узлов коммутации и каналов передачи данных образуют ***сеть передачи данных (коммуникационную сеть)***.

Каналы передачи данных состоят, в свою очередь, из линий связи и аппаратуры передачи данных, которая территориально, как правило, располагается в УК, абонентских системах или серверах.

Абонентские системы могут подключаться к сети либо непосредственно в УК, либо через сервер доступа в сеть.

В случае непосредственного подключения абонентских систем к КС функции сопряжения реализуются самими абонентскими системами.

Сервер доступа целесообразно использовать для коллективного подключения абонентов к сети.

Обобщённая структура компьютерных сетей

Управление КС может осуществляться децентрализованно, когда управляющие функции распределяются между несколькими серверами, так и централизованно, когда работой сети управляет специально выделенной для этого сервер – *сервер сети*.

Кроме того, отдельные сети могут объединяться между собой в более большие сети – *сети сетей*. В этом случае для обеспечения соединения и согласованной работы отдельных подсетей между собой используются специальные межсетевые устройства – *шлюзы*.

Использование ВМ (компьютеров) в составе сети обеспечивает дополнительные возможности информационного обслуживания пользователей и позволяет наиболее дорогие ресурсы использовать коллективно.

Классификация компьютерных сетей

1. По *территориальному охвату* выделяют следующие группы сетей:

1.1. **Глобальные сети (*Wide Area Network – WAN*)** – сети, объединяющие тысячи узлов, удалённых друг от друга на значительное расстояние, часто находящихся в различных странах или на разных континентах. В связи с большой сложностью такие сети имеют иерархическую структуру. Взаимодействие между абонентами глобальной сети может осуществляться на базе телефонных линий связи, систем радиосвязи и спутниковой связи.

1.2. **Региональные (городские) сети (*Metropolitan Area Network - MAN*)** – сети, объединяющие абонентов района, города, области или небольшой страны. Обычно удалённость абонентов составляет десятки-сотни километров.

1.3. **Локальные сети (*Local Area Network – LAN*)** – сети, объединяющие до нескольких сотен узлов, удалённых друг от друга не большие (10 – 15 км) расстояния.

Классификация компьютерных сетей

2. По функциональному назначению выделяют:

2.1. **Вычислительные сети** – предназначены, главным образом, для решения задач пользователей с обменом данными между абонентами сети.

2.2. **Информационные сети** – ориентированы в основном на предоставление информационного обслуживания по запросам пользователей.

2.3. **Информационно-вычислительные сети** – объединяют в себе функции и вычислительных, и информационных сетей. В настоящее время к этой категории относятся большинство современных КС.

Классификация компьютерных сетей

3. По *типу используемого оборудования* различают:

3.1. **Однородные (гомогенные) сети** – содержат программно-совместимое оборудование. Как правило, сюда относятся локальные сети.

3.2. **Неоднородные (гетерогенные) сети** – содержат программно-несовместимое оборудование. Чаще всего в эту группу входят глобальные сети.

4. По *степени доступности к ресурсам сети* выделяют:

4.1. **Сети общего пользования (универсальные) сети** – обслуживают круг разнообразных пользователей, имеющих доступ в эти сети.

4.2. **Корпоративные (частные) сети** – сети отдельных компаний, фирм, частных лиц, доступ к ресурсам которых имеет строго ограниченный круг пользователей (сотрудники компаний, фирм и т.п.).

Классификация компьютерных сетей

5. По *принципу организации передачи данных* выделяют:

5.1. **Последовательные сети** – передача данных выполняется последовательно от одного узла к другому, и каждый узел ретранслирует принятые данные дальше. Подавляющее большинство сетей относятся к этому типу.

5.2. **Широковещательные сети** – в каждый момент времени передачу может вести только один узел, остальные узлы могут только принимать информацию. К такому типу относятся локальные сети, использующие один общий канал связи (моноканал).

6. По *типу среды передачи* КС бывают:

6.1. **Проводные** – каналы связи построены с использованием медных или оптических кабелей.

6.2. **Беспроводные** – для связи используются беспроводные каналы, например, радио, инфракрасные или лазерные каналы.

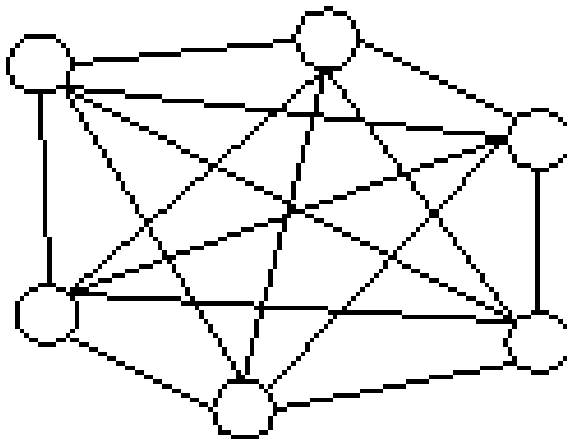
Классификация компьютерных сетей

КС, состоящая из двух компьютеров, называется ***вырожденной***, из большего числа компьютеров – ***невырожденной***.

В последнем случае имеет место классификация КС по ***топологии***, под которой понимается конфигурация физических связей сетевых узлов (ВМ и других коммуникационных устройств) друг с другом.

Классификация компьютерных сетей

7.1. Сети с **полносвязной топологией** – каждый компьютер сети соединён со всеми остальными непосредственно отдельной линией связи. В качестве положительных характеристик такой сети можно выделить максимальную надёжность (при выходе узла или линии связи из строя остальной сегмент сети может по-прежнему функционировать) и высокую скорость доставки данных (при наличии качественных каналов связи).



*Полносвязная
топология*

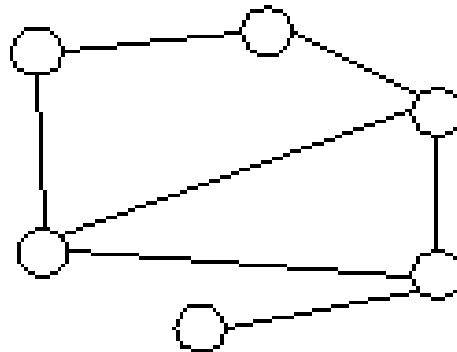
Однако, такая топология является громоздкой и экономически неэффективной из-за большого числа коммутационного оборудования. Кроме того, полносвязные сети могут содержать только ограниченное число узлов, поскольку количество коммуникационных портов каждого компьютера ограничено.

Такой вид топологии используется в многомашинных комплексах или в сетях с небольшим числом узлов.

Классификация компьютерных сетей

7.2. Ячеистая топология получается из полносвязной путём удаления некоторых связей. В КС с ячеистой топологией снижаются как недостатки полносвязной топологии, так и её преимущества.

Такая топология допускает соединение большого числа компьютеров и, как правило, характерна для крупных сетей.

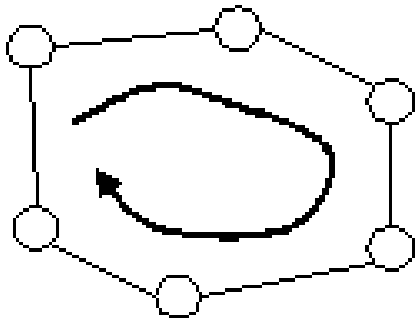


*Ячеистая
топология*

Классификация компьютерных сетей

7.3. В сети с **кольцевой топологией** все компьютеры соединены таким образом, что образуется замкнутое кольцо, по которому передаются данные от одного компьютера к другому, причём только в одном направлении. Данные передаются последовательно между компьютерами до тех пор, пока не будут приняты получателем, а затем удалены из сети.

Обычно за удаление информации из канала отвечает её отправитель. Поскольку кольцо формирует бесконечный цикл, заглушки не требуются.



*Кольцевая
топология*

Управление работой кольцевой сети может осуществляться централизованно, с помощью специальной станции (сервера), или децентрализованно, за счёт распределения функций управления между всеми абонентами сети.

Классификация компьютерных сетей

Последовательность передачи информации осуществляется с помощью маркерного метода доступа. Специальный логический знак (маркер или токен) передаётся по кольцу между станциями, давая возможность передать информацию. Право на передачу данных имеет узел, владеющий на данный момент маркером. Это даёт каждому компьютеру в сети равную возможность получить доступ к каналу и передать по нему данные.

Кольцевая топология относительно легка для установки и настройки, требует минимального программного обеспечения. Кроме того, кольцо представляет удобную конфигурацию для организации обратной связи – данные, сделав полный оборот, возвращаются к узлу-отправителю. Поэтому узел-отправитель может контролировать процесс доставки данных адресату.

Одним из существенных недостатков кольцевой сети является выход её из строя при разрыве кольца. Кроме того, в случае необходимости настройки или переконфигурации любой части сети требуется временно отключить всю сеть. Всё это требует принятия специальных мер для поддержания работы кольца.

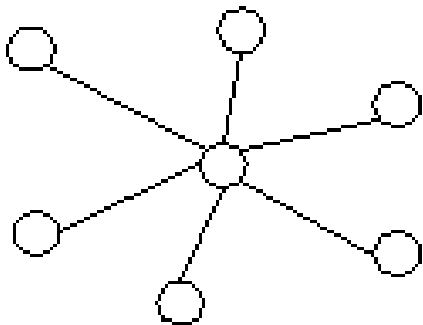
Типичным представителем сети с кольцевой топологией является сеть TokenRing.

Классификация компьютерных сетей

7.4. В сетях со **звездообразной топологией** все компьютеры в сети подключаются непосредственно к общему центральному устройству – концентратору. Концентратором может быть как отдельный компьютер (сетевой сервер с функциями коммутации и управления работой сети), так и специальное устройство, способное передавать информацию с одного компьютера на любой другой или на все компьютеры сразу. В первом случае образуется «звезда» с активным центром, а во втором – «звезда» с пассивным центром.

Все данные, которые передаёт абонент, посылаются на концентратор, который затем пересылает их в направлении получателей.

Для управления передачей информации используется конкурентная схема «захвата» центрального узла. Если два компьютера посылают сигналы на концентратор в одно и то же время, то обе посылки окажутся неудачными и каждому из них придётся подождать, чтобы возобновить попытку. Таким образом, реально только один компьютер посылать информацию.



*Звездообразная
топология*

Классификация компьютерных сетей

Преимущества такой топологии заключаются в том, что в ней проще находить обрывы кабеля и прочие неисправности; достаточно просто осуществляется добавление нового компьютера в сеть; используются простые алгоритмы маршрутизации, поскольку все передачи ведутся через центральный узел.

К недостаткам звездообразной топологии относится более высокая стоимость сетевого оборудования (приобретение центрального узла и большего количества кабеля); возможность добавления нового узла в сеть ограничивается количеством портов концентратора. Кроме того, увеличение нагрузки на центральный узел повышает вероятность выхода его из строя, что может привести к потере работоспособности всей сети.

Типичным представителем сети с такой топологией является сеть Ultra Net.

Классификация компьютерных сетей

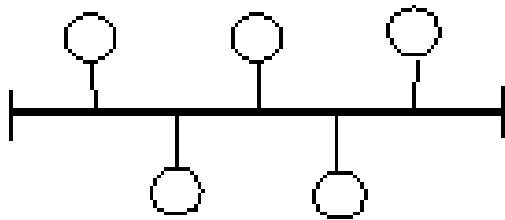
7.5. В сетях с **шинной топологией** все компьютеры сети подключаются к одному каналу связи (шине) с помощью сетевых адаптеров. Кабель имеет на обоих концах заглушки (терминаторы) для предотвращения отражения сигнала. В противном случае работа шины будет ненадёжной.

Передаваемая информация распространяется по кабелю и доступна одновременно всем компьютерам, присоединённым к этому кабелю. Для управления передачей информации, как и в топологии «звезда», используется конкурентная схема «захвата» кабеля.

Основными преимуществами такой топологии являются ее дешевизна и простота присоединения новых узлов к сети.

К недостаткам топологии можно отнести низкую надёжность – любой дефект кабеля выводит из строя всю сеть, причём эти неисправности трудно обнаруживать.

Типичным представителем сети с такой топологией является сеть Ethernet.



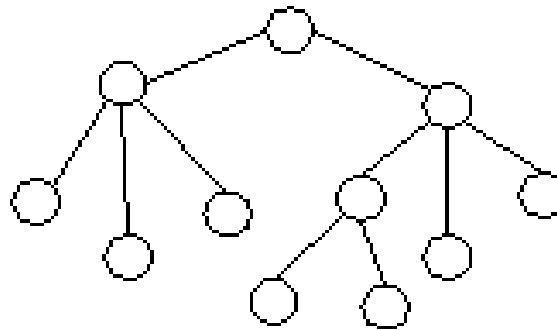
*Шинная
топология*

Классификация компьютерных сетей

7.5. Сеть с **древовидной топологией** – это сеть, которая получается при объединении нескольких звездообразных топологий.

При этом в иерархическом порядке объединяются только концентраторы «звёзд». Между любыми двумя узлами такой сети существует только единственный путь.

На сегодняшний день такая топология наиболее часто используется для построения сетей.



*Древовидная
топология*

Классификация компьютерных сетей

7.6. В то время как для небольших сетей характерна типовая топология (одна из рассмотренных выше), для крупных сетей присуще наличие произвольных связей между компьютерами. В таких сетях можно выделить отдельные произвольно связанные фрагменты (подсети), имеющие типовую топологию.

Поэтому такие сети называют сетями со ***смешанной топологией***.