

Эволюция вычислительных систем.

Топологии компьютерных сетей



Компьютерные сети (или сети передачи данных) – это логический результат эволюции двух важнейших научно-технических отраслей современной цивилизации – компьютерных и телекоммуникационных технологий.

С одной стороны, сети представляют собой частный случай распределённых вычислительных систем, в которых группа компьютеров согласованно выполняет набор взаимосвязанных задач, обмениваясь данными в автоматическом режиме.

С другой стороны, компьютерные сети могут рассматриваться как средство передачи информации на большие расстояния, для чего в них применяются методы кодирования данных, получившие развитие в телекоммуникационных системах.

Можно выделить в среднем пять основных этапов эволюции вычислительных систем.

1. Системы пакетной обработки данных

50-е гг. – компьютеры были большие, громоздкие и дорогие, предназначались для небольшого числа избранных пользователей и не были предназначены для интерактивной работы пользователя, а использовались в режиме пакетной обработки.

Системы пакетной обработки строились на базе мэйнфрейма – мощного и надёжного компьютера универсального назначения. Пользователи подготавливали перфокарты, содержащие данные и команды программ, и передавали их в вычислительный центр. Операторы вводили эти карты в компьютер, а распечатанные результаты пользователи получали обычно только на следующий день. Таким образом, одна неверно набитая карта означала как минимум суточную задержку. Естественно, что такой режим пакетной обработки данных был очень неудобен для пользователей.

2 Многотерминальные системы разделения времени

По мере удешевления процессоров в начале 60-х годов появились новые способы организации вычислительного процесса, которые уже позволили учесть интересы пользователей. Начали развиваться интерактивные многотерминальные системы разделения времени (это, по сути, был прообраз современной сети).

В таких системах каждый пользователь получал собственный терминал, с помощью которого он мог вести диалог с компьютером. Количество одновременно работающих с компьютером пользователей зависело от его мощности так, чтобы время реакции вычислительной системы было достаточно мало, и пользователю была не слишком заметна параллельная работа с компьютером других пользователей.

Компьютер теперь стал многозадачным и мог переключаться между процессами (это и есть режим работы с разделением времени). Терминалы пользователей были рассредоточены по всему предприятию. И хотя вычислительная система по-прежнему была централизованной, т. е. существовал один мэйнфрейм, некоторые функции – такие как ввод и вывод данных – стали распределёнными. Подобные многотерминальные централизованные системы внешне уже были похожи на локальные вычислительные сети, поэтому их и считают прообразом сети.

Пользователь мог получить доступ к общим файлам и периферийным устройствам, при этом у него поддерживалась полная иллюзия единоличного владения компьютером, так как он мог запустить нужную ему программу в любой момент и почти сразу же получить результат.

3. Появление глобальных сетей

Возникла потребность в соединении компьютеров, находящихся на большом расстоянии друг от друга. Началось всё с решения более простой задачи доступа к компьютеру с терминалов, удалённых от него на многие сотни, а то и тысячи километров. Терминалы соединялись с компьютерами через телефонные сети с помощью модемов. Такие сети позволяли многочисленным пользователям получать удалённый доступ к разделяемым ресурсам нескольких мощных компьютеров класса суперЭВМ.

Затем появились системы, в которых наряду с удалёнными соединениями типа терминал-компьютер были реализованы и удалённые связи типа компьютер-компьютер.

Компьютеры получили возможность обмениваться данными в автоматическом режиме, что, собственно, и является признаком любой вычислительной сети.

Итак, хронологически первыми появились глобальные сети (WAN), т. е. сети, объединяющие территориально рассредоточенные компьютеры, возможно находящиеся в различных городах и странах

4. Появление локальных сетей

Начало 70-х гг. – в результате технологического прорыва в области производства компьютерных компонентов появились большие интегральные схемы (БИС). Их сравнительно невысокая стоимость и хорошие функциональные возможности привели к созданию мини-компьютеров, которые стали реальными конкурентами мейнфреймов. Теперь десяток мини-компьютеров, имея ту же стоимость, что и один мейнфрейм, решали некоторые задачи быстрее. Даже небольшие подразделения предприятий получили возможность иметь собственные компьютеры.

Мини-компьютеры решали задачи управления технологическим оборудованием, складом и др. задачи уровня отдела предприятия. Таким образом, появилась концепция распределения компьютерных ресурсов по всему предприятию.

Локальные сети (LAN) – это объединения компьютеров, сосредоточенных на небольшой территории, обычно в радиусе не более 1-2 км, хотя в отдельных случаях локальная сеть может иметь и более протяжённые размеры, например, несколько десятков километров.

В общем случае, локальная сеть представляет собой коммуникационную систему, принадлежащую одной организации.

На первых порах для соединения компьютеров друг с другом использовались нестандартные сетевые технологии, т. е. разнообразные устройства сопряжения, которые использовали свои способы представления данных, свои типы кабелей и пр. и могли соединять только конкретные модели компьютеров, для которых они были разработаны.

5. Создание стандартных технологий локальных сетей (сетевых технологий).

Середина 80-х годов – утвердились технологии Ethernet, Token Ring, Token Bus, FDDI. Мощным стимулом для их появления послужили персональные компьютеры, которые стали идеальными элементами для построения сетей: с одной стороны, они были достаточно мощными, чтобы обеспечивать работу сетевого ПО, а с другой – явно нуждались в объединении своей вычислительной мощности для решения сложных задач, а также разделения дорогих периферийных устройств и дисковых

Поэтому ПК стали преобладать в локальных сетях, причём не только в качестве клиентских компьютеров, но и в качестве центров хранения и обработки данных, то есть сетевых серверов, вытеснив с этих ролей мини-компьютеры и мэйнфреймы. В конце 90-х годов среди технологий локальных сетей выделился явный лидер – семейство Ethernet, в которое вошли классическая технология Ethernet (10 Мбит/с), а также Fast Ethernet (100 Мбит/с) и Gigabit Ethernet (1000 Мбит/с).

Топологии компьютерных сетей



Понятие сетевой топологии

ТОПОЛОГИЯ – способ соединения компьютеров
в сети



Сетевая топология может быть:

- **физической** — описывает реальное расположение и связи между компьютерами
- **логической** — описывает хождение сигнала в рамках физической топологии
- **информационной** — описывает направление потоков информации, передаваемых по сети.

Существует множество способов соединения сетевых устройств (топологий), например:

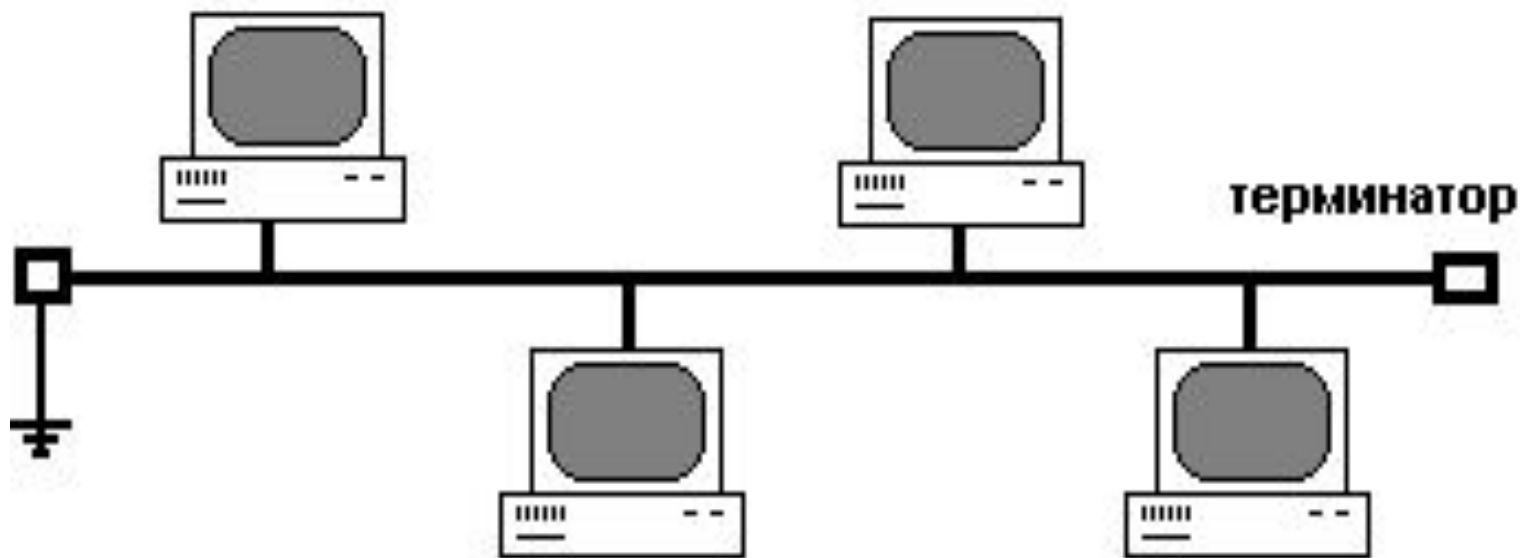
- Линия
- Шина
- Кольцо
- Двойное кольцо
- Звезда
- Сетчатая (ячеистая)топология
- Решётка
- Дерево

Базовые сетевые топологии:

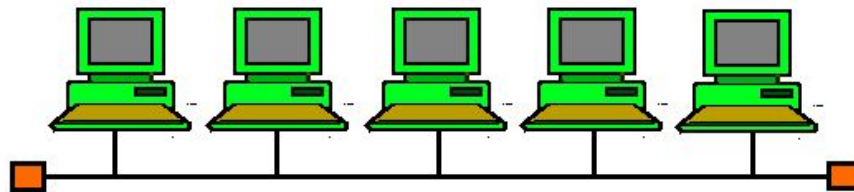
- ШИНА
- КОЛЬЦО
- ЗВЕЗДА

На основе базовых топологий строится
большинство компьютерных сетей

Топология типа шина, представляет собой общий кабель (называемый шина), к которому подсоединены все рабочие станции. На концах кабеля находятся терминаторы, для предотвращения отражения сигнала.

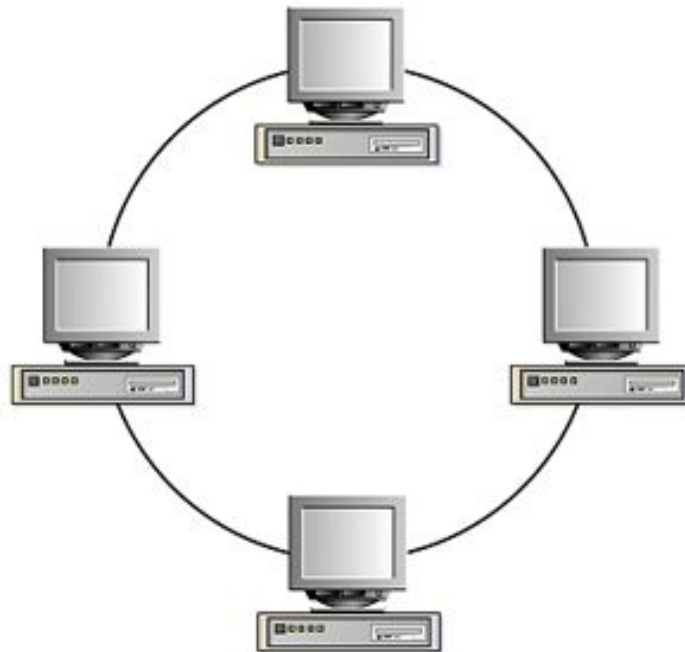


Преимущества и недостатки сетей с топологией «шина»

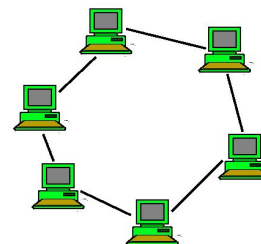


Преимущества	Недостатки
Простая в реализации и настройке	Низкая надежность (обрыв кабеля выведет из строя всю сеть)
Недорогая (экономный расход кабеля)	Низкая пропускная способность сети. Множество коллизий (столкновений) сигналов
	Трудно удлинять сеть (необходимы повторители или репитеры)

Кольцо — это топология, в которой каждый компьютер соединен линиями связи с двумя другими: от одного он только получает информацию, а другому только передает.



Преимущества и недостатки сетей с топологией «кольцо»

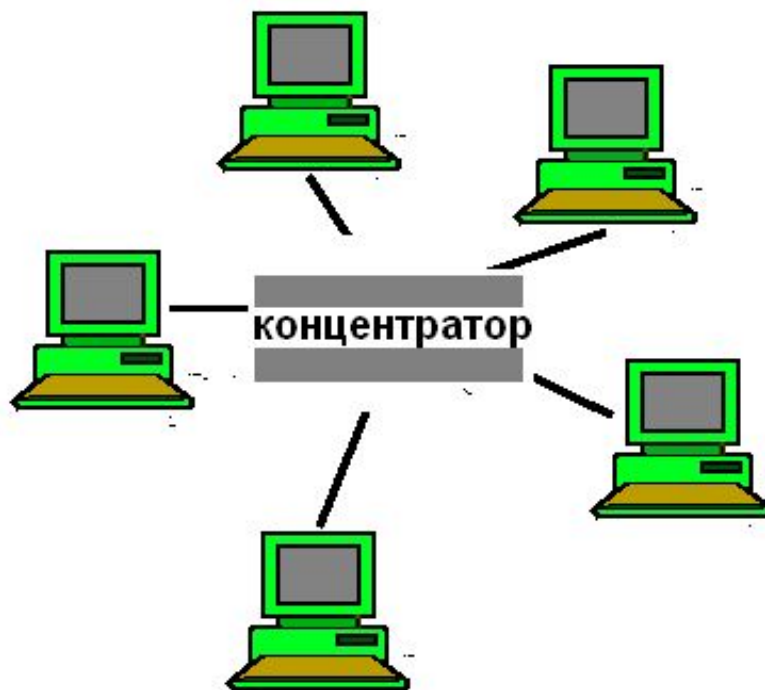


Преимущества	Недостатки
Не нужны терминаторы (поскольку нет свободных концов)	Значительное время передачи (сигнал проходит через все компьютеры, прежде, чем дойдет до адресата)
Можно построить сеть большой протяженности (каждый компьютер выступает в роли повторителя)	Подключение новых компьютеров требует остановки сети
Устойчива к перегрузкам и эффективна в эксплуатации (отсутствуют коллизии)	Выход из строя хотя бы одного компьютера нарушает работу всей сети
	Обрыв кабеля нарушает работу всей сети

Звезда — топология компьютерной сети, в которой все компьютеры присоединены к центральному узлу

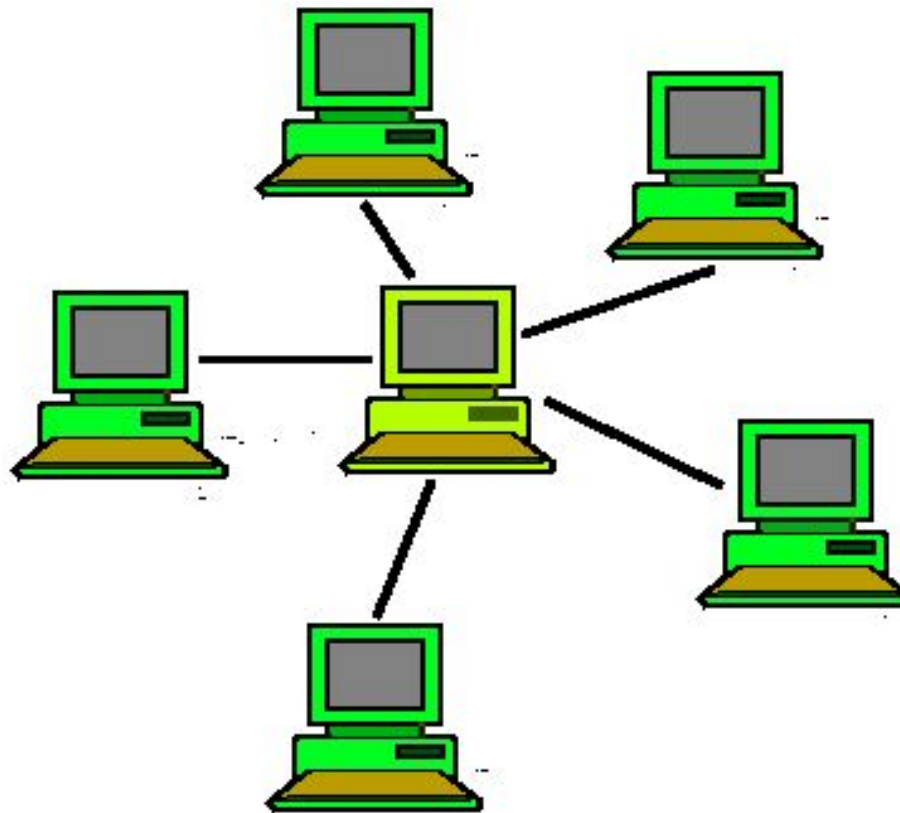
Пассивная звезда

В центре сети с данной топологией содержится не компьютер, а концентратор (хаб), или коммутатор, он возобновляет сигналы, которые поступают, и пересылает их в другие линии связи.



Активная звезда

В центре сети содержится компьютер, который выступает в роли сервера.

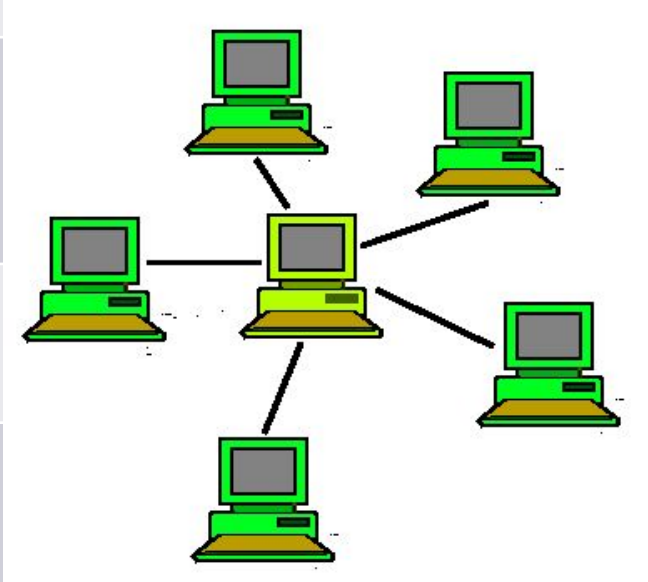


Преимущества и недостатки сетей с топологией «пассивная звезда»

Преимущества	Недостатки
Не нужны терминаторы	Выход из строя центрального узла выводит из строя всю сеть
Высокая надежность (обрыв кабеля влияет только на один компьютер)	Большой расход кабеля, чем, например в «шине» и «кольцо»
Высокая защищенность сети	
Легко модифицировать сеть, добавляя новые компьютеры	



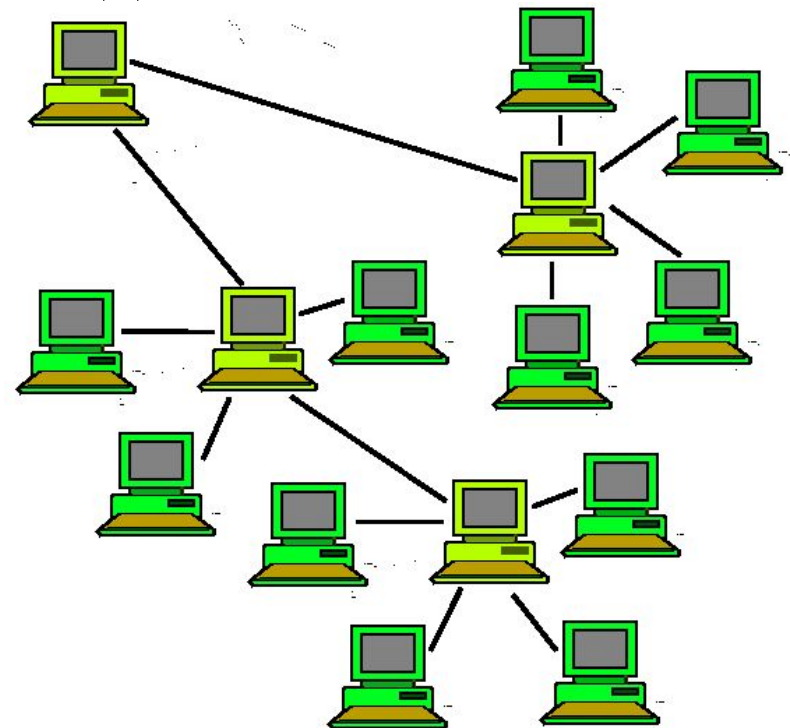
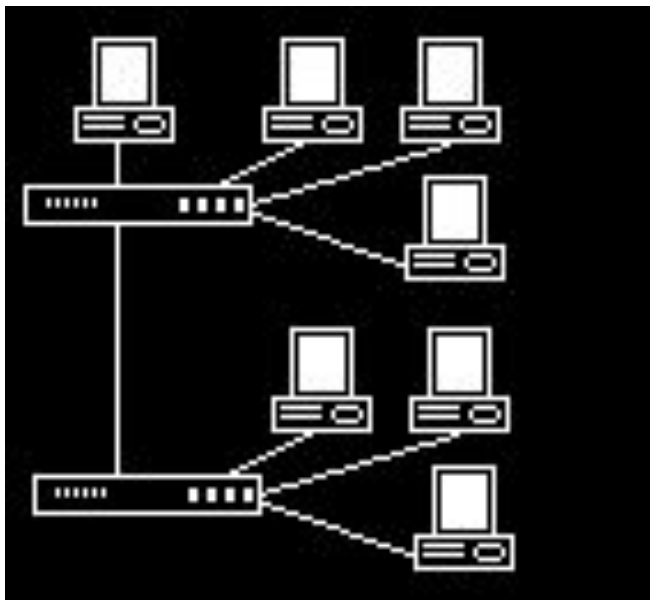
Преимущества и недостатки сетей с топологией «активная звезда»

Преимущества	Недостатки
Не нужны терминаторы	Выход из строя центрального узла выводит из строя всю сеть
Высокая надежность (обрыв кабеля влияет только на один компьютер)	Затраты на обслуживание сервера
Легко модифицировать сеть, добавляя новые компьютеры	 <p>The diagram illustrates an active star network topology. It features a central server computer (yellow) connected to five client computers (green). The connections are radial, with each client having a direct link to the central server. This visualizes the concept of a central node managing the network.</p>
Высокая защищенность сети	
Простота в обслуживании сети и устранении проблем (централизованный контроль и управление)	

Другие возможные сетевые топологии

Древовидная топология

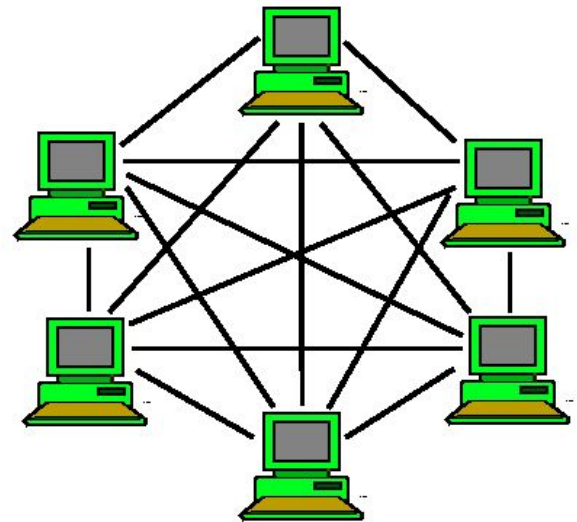
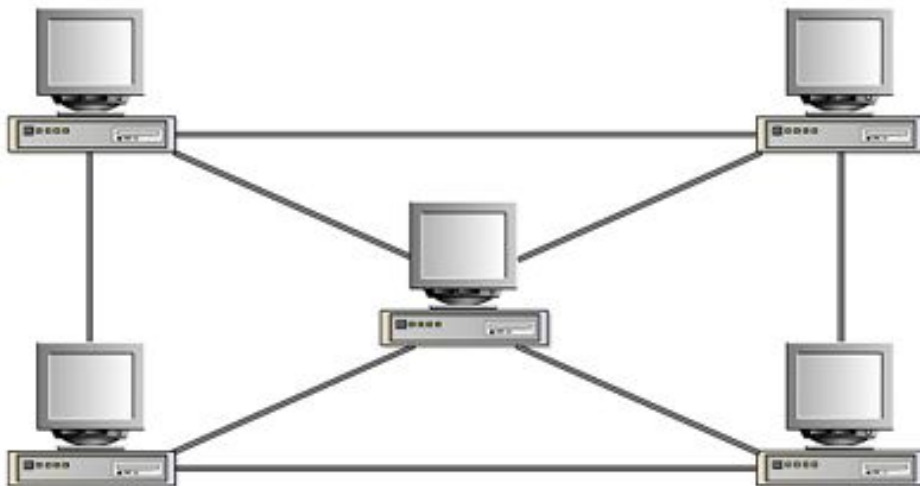
Эту топологию можно рассматривать, как объединение нескольких звезд.



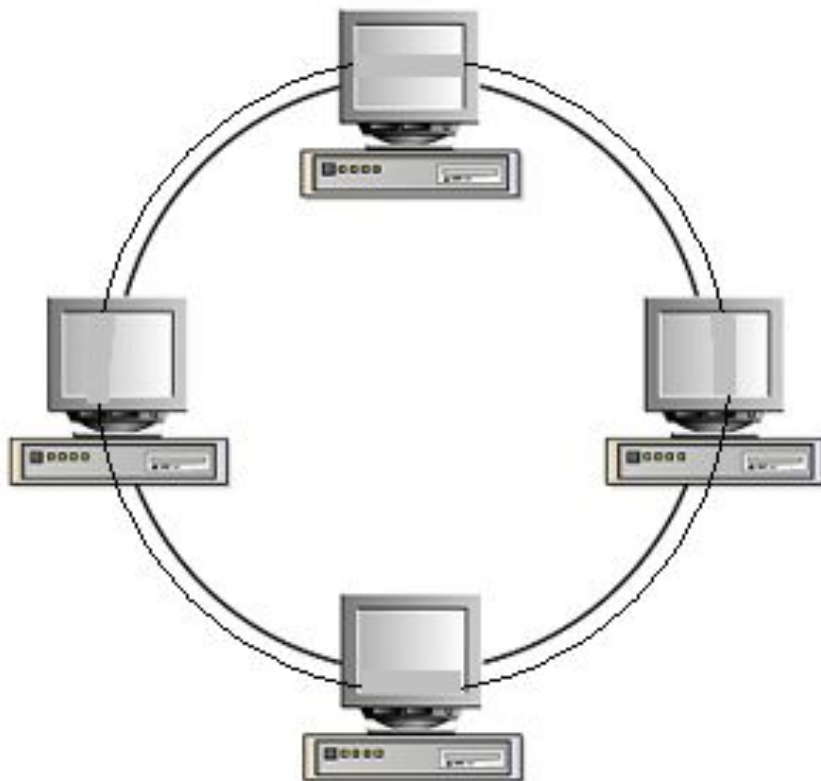
Сетчатая (ячеистая) топология

Каждый компьютер сети соединяется со всеми или многими компьютерами этой же сети.

Характеризуется высокой отказоустойчивостью, сложностью настройки и преизбыточным расходом кабеля.

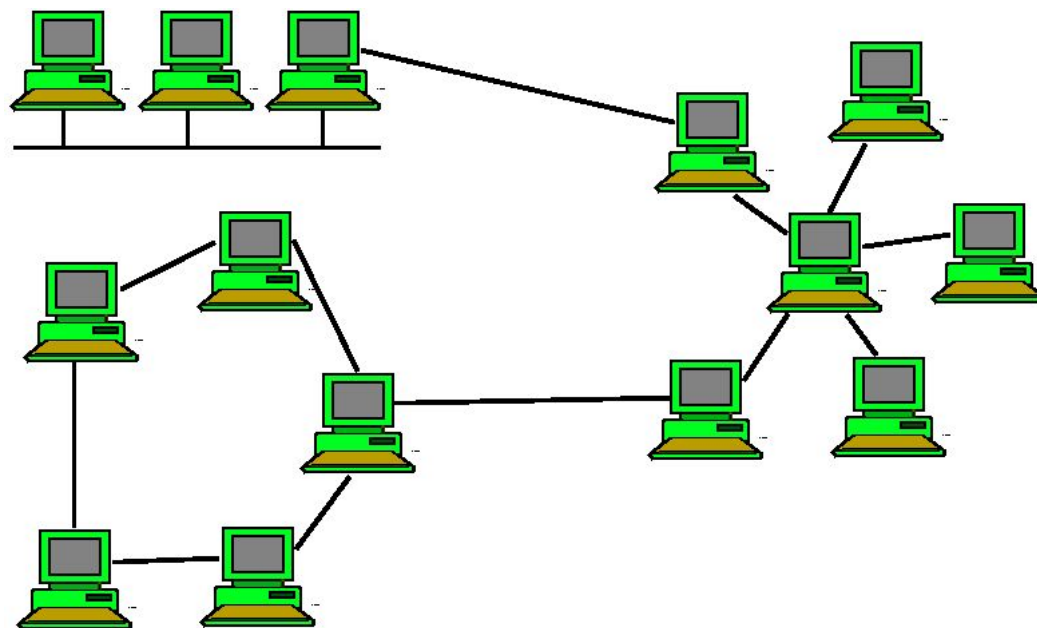


Двойное кольцо — это сеть построенная на двух кольцах, соединяющих компьютеры с двумя сетевыми картами кольцевой топологией.



Смешанная топология

В таких сетях можно выделить отдельные фрагменты (подсети), имеющие базовую топологию, поэтому их называют сетями со смешанной топологией.



Выбор топологии сети

Факторы, которые необходимо учитывать:

- 1. Имеющуюся кабельную систему и оборудование**
- 2. Месторасположение компьютеров и оборудования**
- 3. Размеры планируемой сети**
- 4. Объем и тип информации для совместного использования**

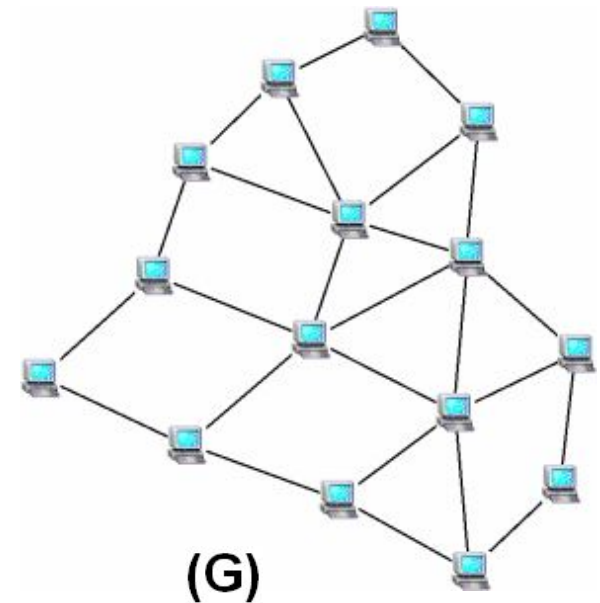
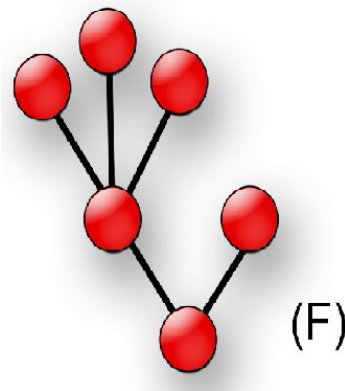
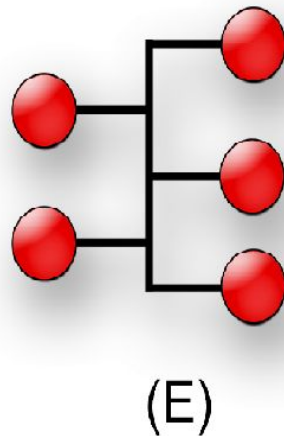
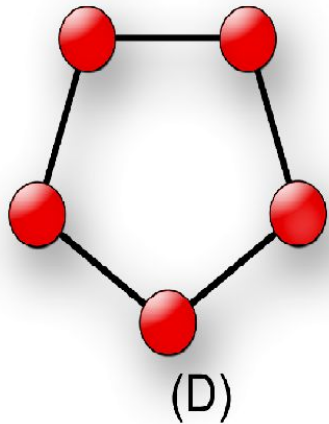
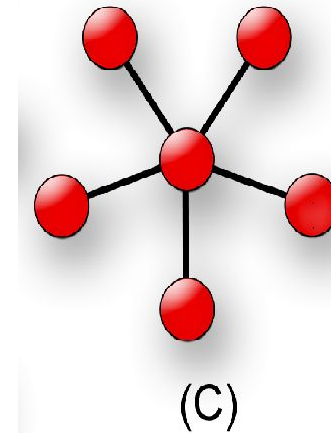
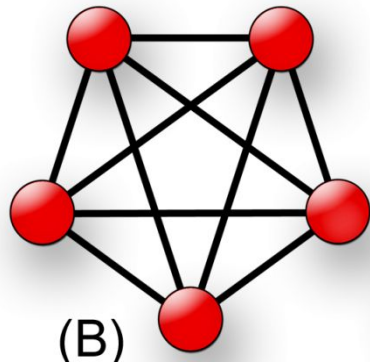
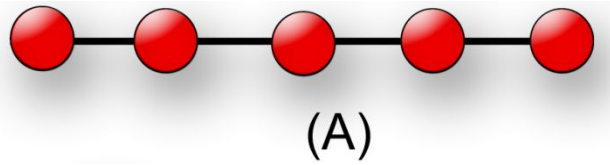
А что на практике?

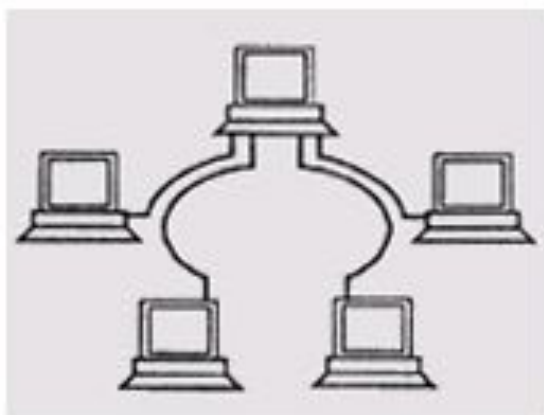
Большинство современных сетей используют топологию **«звезда»** или гибридную топологию, объединяющую несколько звезд, например, типа **«дерево»**

Вопросы и задания

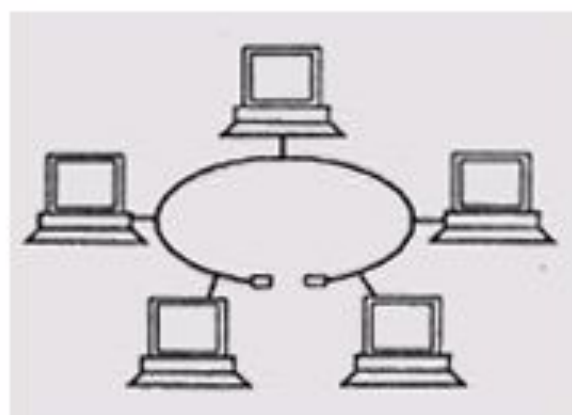


Задание: Определите топологии сетей, изображенных на схемах

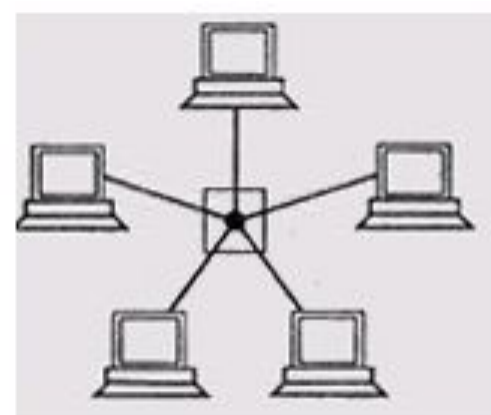




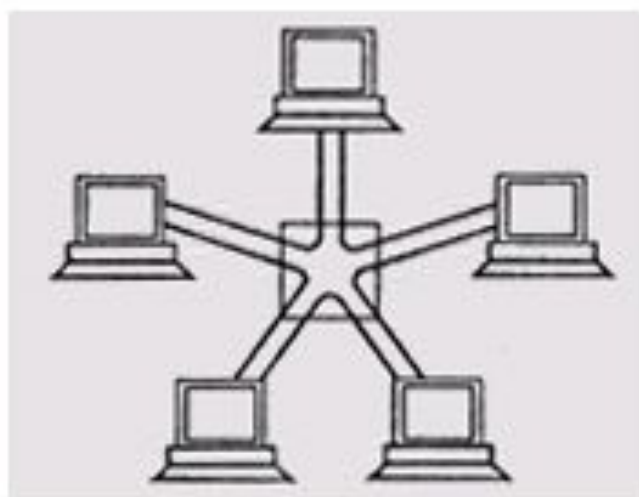
А



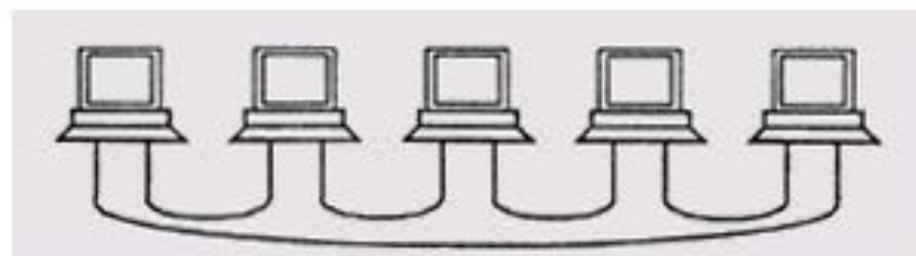
Б



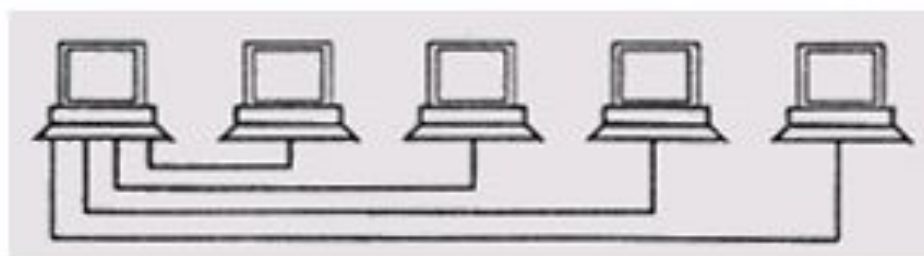
В



Г



Д



Е

Вопросы

- Что понимают под топологией сети?
- Какие компьютерные сетевые топологии вы запомнили?
- Назовите базовые сетевые топологии? Почему они называются базовые?
- Какие факторы надо учитывать при выборе той или иной топологии?