

Раздел 1. Основы сетей передачи данных

Общие принципы построения сетей

Кодирование

В вычислительной технике для представления данных используется **двоичный код**. Внутри компьютера единицам и нулям данных соответствуют дискретные электрические сигналы.

Представление данных в виде электрических или оптических сигналов называется **кодированием**.

Существуют различные способы кодирования двоичных цифр, например **потенциальный способ**, при котором единице соответствует один уровень напряжения, а нулю – другой, или **импульсный способ**, когда для представления цифр используются импульсы различной полярности.

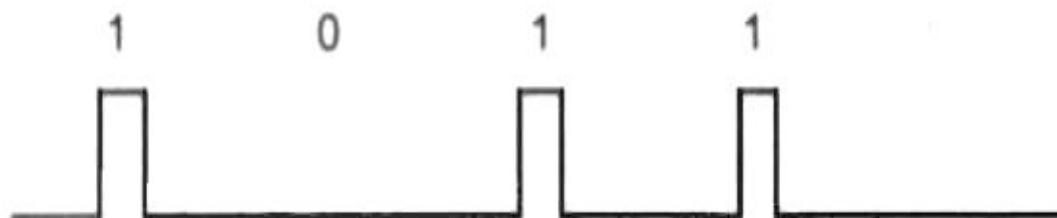
В вычислительных сетях применяют как потенциальное, так и импульсное кодирование дискретных данных, а также специфический способ представления данных, который никогда не используется внутри компьютера, — **МОДУЛЯЦИЮ**

При модуляции дискретная информация представляется синусоидальным сигналом той частоты, которую хорошо передает имеющаяся линия связи.

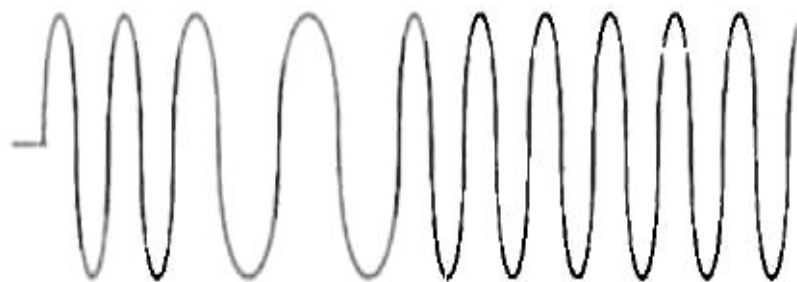
Примеры представления дискретной информации



Потенциальное кодирование



Импульсное кодирование



Модуляция

Характеристики физических каналов

-
- **Предложенная нагрузка** — это поток данных, поступающий от пользователя на вход сети. Предложенную нагрузку можно характеризовать скоростью поступления данных в сеть в битах в секунду (или килобитах, мегабитах и т.д.).
 - **Скорость передачи данных** (information rate или throughput) — это *фактическая* скорость потока данных, прошедшего через сеть. Эта скорость может быть меньше, чем скорость предложенной нагрузки, так как данные в сети могут искажаться или теряться.

-
- **Емкость канала связи** (capacity), называемая также **пропускной способностью**, представляет собой *максимально возможную* скорость передачи информации по каналу.
 - Передатчик коммуникационного устройства должен работать со скоростью, равной пропускной способности канала. Эта скорость иногда называется **битовой скоростью передатчика** (bit rate of transmitter).

- **Полоса пропускания** (bandwidth) – этот термин используется в двух разных значениях.

1. с его помощью могут характеризовать *среду передачи*. В этом случае он означает ширину полосы частот, которую линия передает без существенных искажений, измеряется в герцах (Гц)

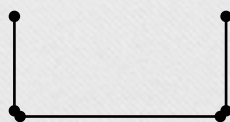
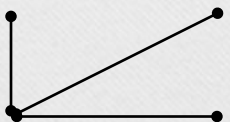
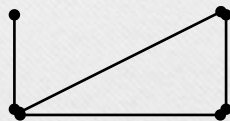
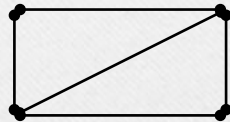
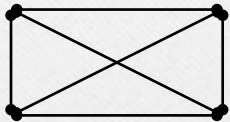
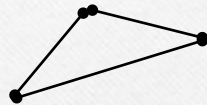
2. термин «полоса пропускания» используется как синоним термина *емкость канала связи*, измеряется в битах в секунду.

Характеристики физических каналов с возможностью передачи информации в одну или обе стороны

- **Дуплексный канал** обеспечивает одновременную передачу информации в обоих направлениях. Дуплексный канал может состоять из двух физических сред, каждая из которых используется для передачи информации только в одном направлении.
- **Полудуплексный канал** также обеспечивает передачу информации в обоих направлениях, но не одновременно, а по очереди. То есть в течение определенного периода времени информация передается в одном направлении, а в течение следующего периода — в обратном.
- **Симплексный канал** позволяет передавать информацию только в одном направлении. Часто дуплексный канал состоит из двух симплексных каналов.

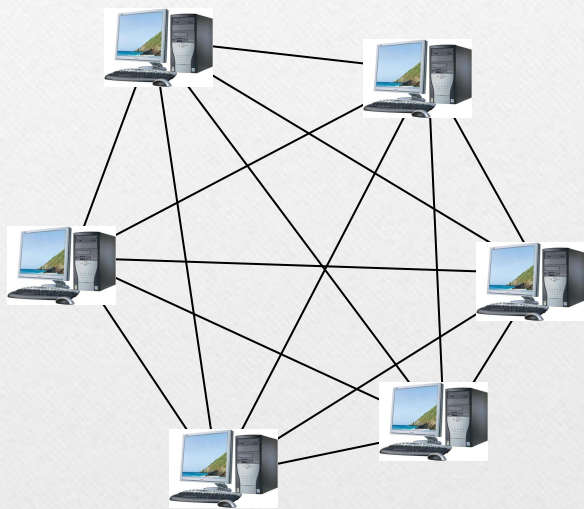
Топология физических связей

Основные термины



Под **топологией сети** понимается конфигурация графа, вершинам которого соответствуют конечные узлы сети (например, компьютеры) и коммуникационное оборудование (например, маршрутизаторы), а ребрам — физические или информационные связи между вершинами.

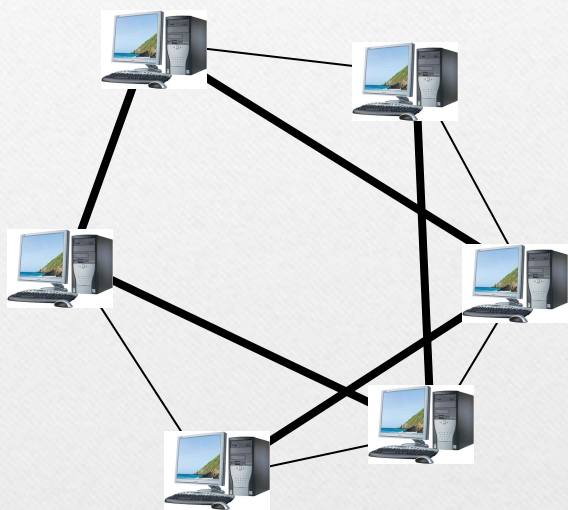
Полносвязная топология



Полносвязная топология соответствует сети, в которой каждый компьютер непосредственно связан со всеми остальными

Чаще этот вид топологии используется в многомашинных комплексах или в сетях, объединяющих небольшое количество компьютеров.

Ячеистая топология

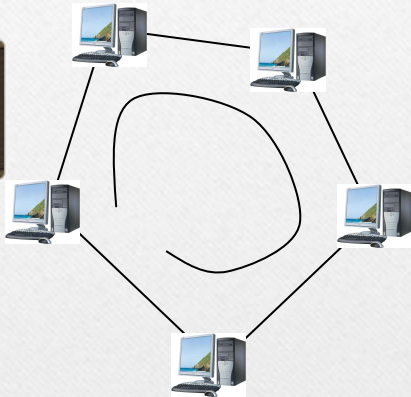


Ячеистая топология — это полносвязная или близкая к полносвязной топологии. Получается из полносвязной путем удаления некоторых связей

Ячеистая топология допускает соединение большого количества компьютеров и характерна, как правило, для крупных сетей.

Кольцевая топология

В сетях с **кольцевой топологией** данные передаются по кольцу от одного компьютера к другому



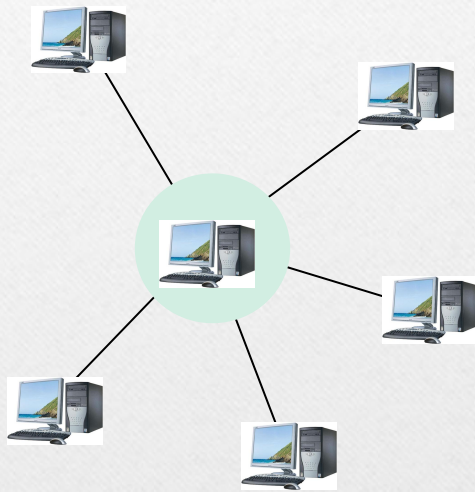
Достоинства:

- обеспечивается резервирование связей. Т.к. любая пара узлов соединена здесь двумя путями – по часовой стрелке и против нее.
- данные, сделав полный оборот, возвращаются к узлу-источнику. Поэтому источник может контролировать процесс доставки данных адресату

Недостаток:

- в сетях с кольцевой топологией необходимо принимать специальные меры, чтобы в случае выхода из строя или отключения какого-либо компьютера не прерывался канал связи между остальными узлами кольца.

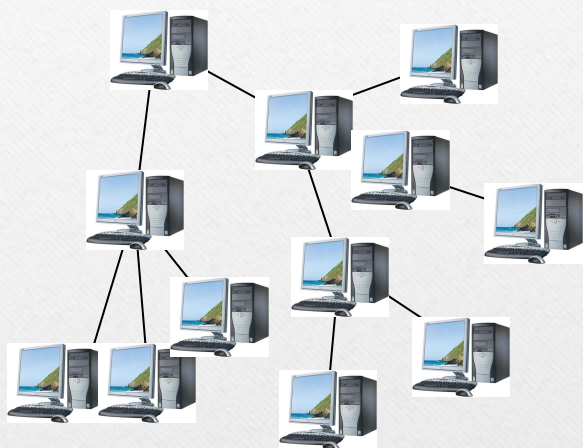
Звездообразная топология



Звездообразная топология образуется в случае, когда каждый компьютер подключается непосредственно к общему центральному устройству, называемому **концентратором**

В функции концентратора входит направление передаваемой компьютером информации одному или всем остальным компьютерам сети. В качестве концентратора может выступать как универсальный компьютер, так и специализированное устройство (коммутатор или маршрутизатор)

Древоподобная топология (иерархическая звезда)

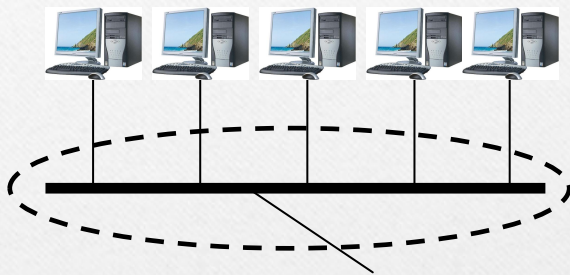


Иногда имеет смысл строить сеть с использованием нескольких концентраторов, иерархически соединенных между собой звездообразными связями

Получаемую в результате структуру называют **иерархической звездой**, или **деревом**

В настоящее время дерево является самой распространенной топологией связей как в локальных, так и глобальных сетях.

Топология «общая шина»



Центральный элемент

Здесь в качестве центрального элемента выступает пассивный кабель, к которому подключается несколько компьютеров. Передаваемая информация распространяется по кабелю и доступна одновременно всем компьютерам, присоединенным к этому кабелю

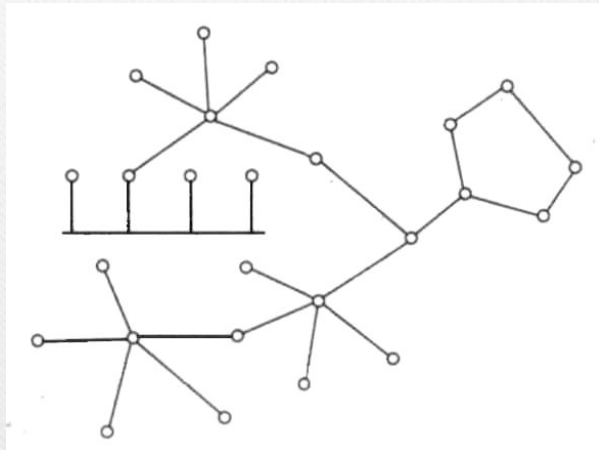
Достоинства:

- дешевизна;
- простота присоединения новых узлов к сети

Недостатки:

- низкая надежность (любой дефект кабеля полностью парализует всю сеть);
- невысокая производительность (в каждый момент времени только один компьютер может передавать данные по сети, поэтому пропускная способность делится здесь между всеми узлами сети).

Смешанная топология



Для крупных сетей характерно наличие произвольных связей между компьютерами.

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