

# Сети: Модель OSI

# Модель OSI

Физический уровень



## День рождения интернета

1 января **1983** года сеть ARPANET перешла с протокола NCP на TCP/IP, который успешно применяется до сих пор для объединения сетей. Именно в **1983** году термин «интернет» закрепился за сетью ARPANET. В 1984 году была разработана система доменных имён (англ. Domain Name System, DNS).

# Модель OSI

Данные	Прикладной доступ к сетевым службам
Данные	Представления представление и кодирование данных
Данные	Сеансовый Управление сеансом связи
Блоки	Транспортный безопасное и надёжное соединие точка-точка
Пакеты	Сетевой Определение пути и IP (логическая адресация)
Кадры	Канальный MAC и LLC (Физическая адресация)
Биты	Физический кабель, сигналы, бинарная передача данных

# Модель OSI

## Уровни модели

**Приложения**

7

**Представления**

6

**Сеансовый**

5

**Физический**

4

**Сетевой**

3

**Канальный**

2

**Физический**

1

# Физический уровень

Описывает способы передачи бит данных через физические среды линий связи, соединяющие сетевые устройства

Бит – единица измерения информации.

Принимает два значения 1 или 0.

Не вникает в смысл передаваемого сообщения

Физический



# Задача физического уровня

Передавать биты информации в виде сигналов, передаваемых по среде

# Ethernet: витая пара

IEEE 802.3 – подгруппа стандартов, описывающих семейство Ethernet



Характеристики каналов связи:

- Пропускная способность
- Задержка
- Кол-во ошибок

Типы каналов связи:

- Симплексный
- Дуплексный
- Полудуплексный



# Среды передачи данных

## Кабель

- Телефонный кабель
- Коаксиальный кабель
- Витая пара
- Оптический кабель
- Провода электропитания 220В

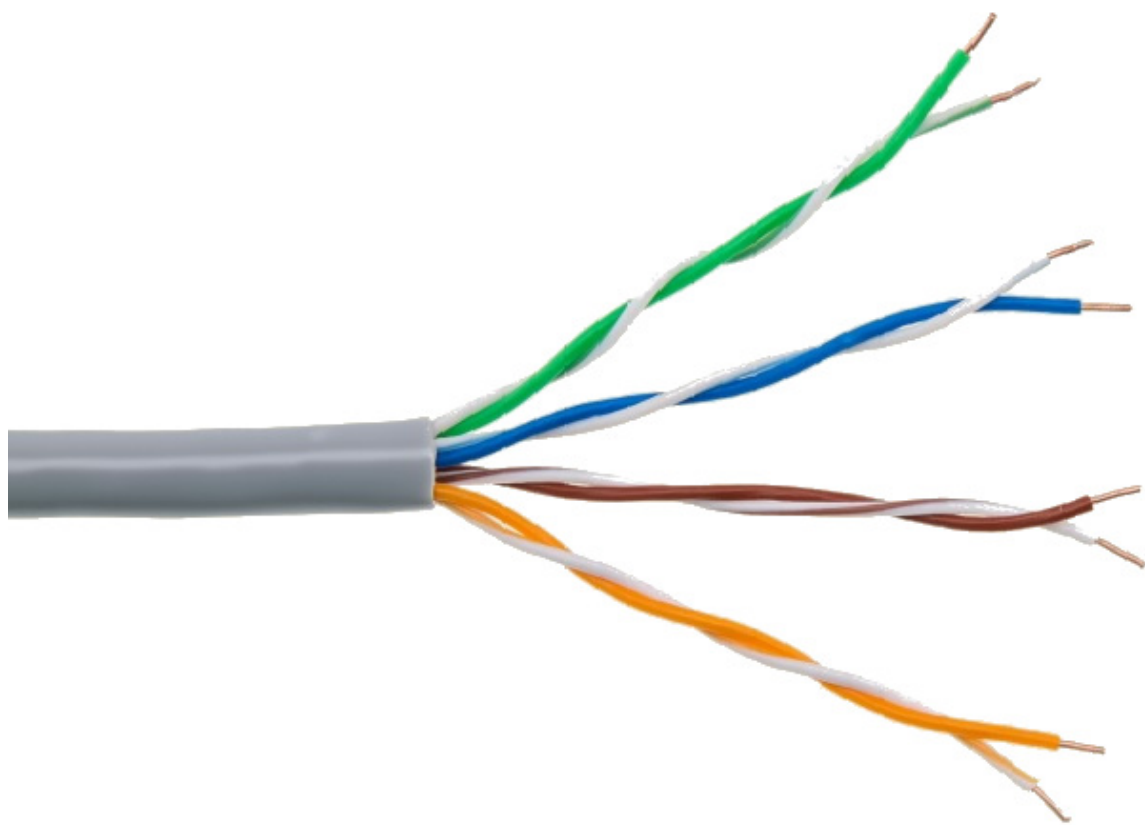
## Беспроводные технологии

- Радиоволны
- Инфракрасное излучение

## Спутниковые каналы

## Беспроводная оптика (лазеры)

# Витая пара



RJ45

# ОПТОВОЛОКНО

## Оптоволоконный кабель



Пучки  
света



# Bluetooth & Wi-Fi

2,4 ГГц



2,4 ГГц

5 ГГц



# Радиоволны

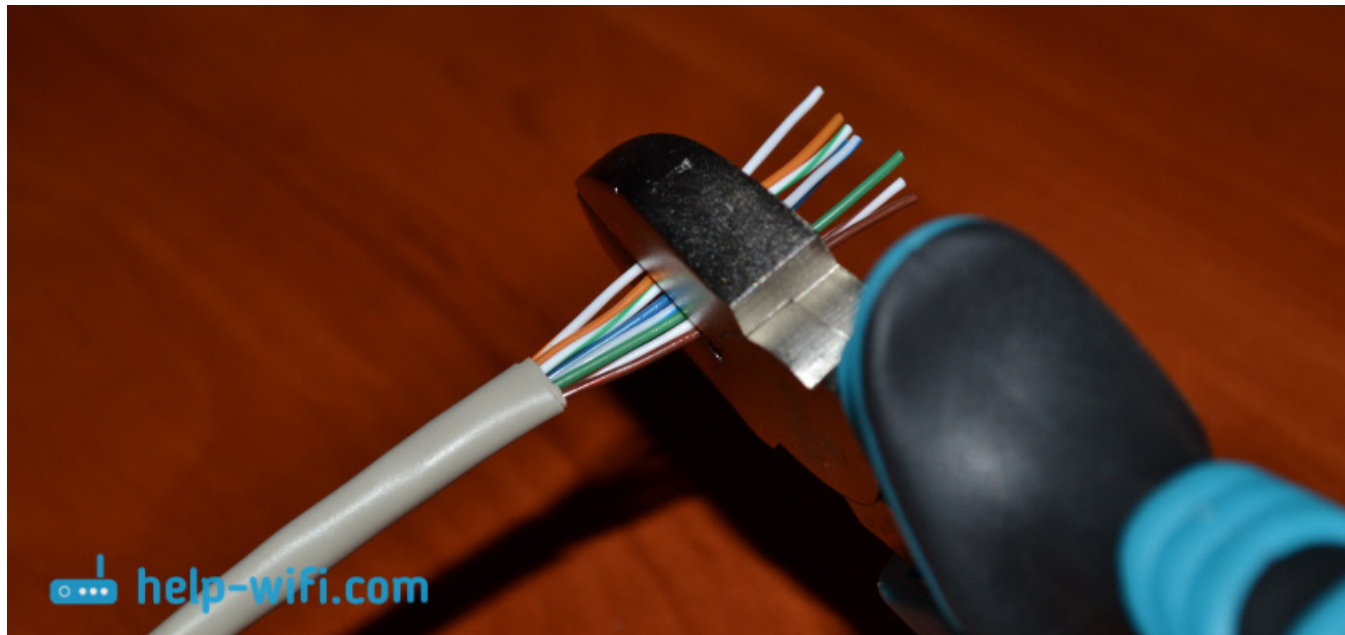
- Особенности беспроводной сети
  - Сигнал подается в несколько направлений
  - Может быть много приемников
  - Несколько источников сигнала искажают друг друга
- Сотовая связь
  - GSM – 900 МГц
  - Требуется лицензирование
- WI-Fi
  - 2,4 ГГц и 5 ГГц
  - Не требует лицензирования
  - Другие приборы также работают на этой частоте

# Ошибки в каналах связи

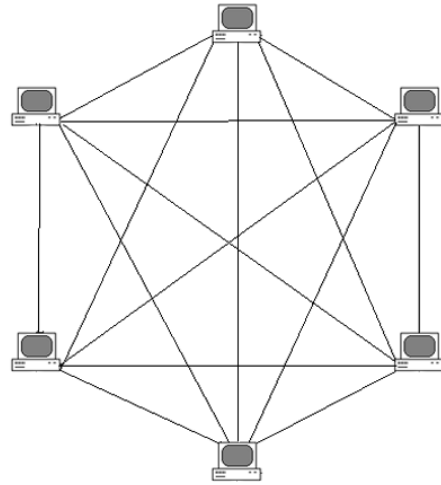
Среда передачи данных	Частота возникновения ошибок
Оптические кабели	
Медные кабели	
Радиоволны	

# Угрозы физического уровня

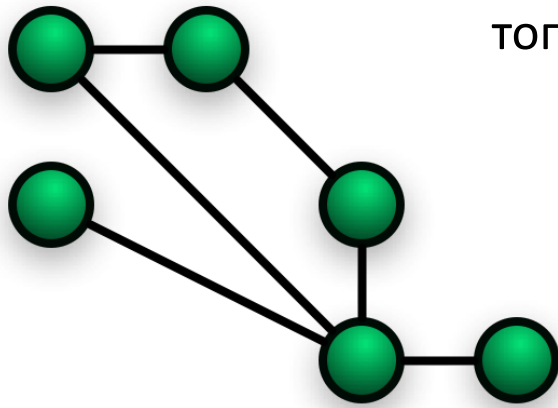
Отказ в обслуживании – DoS (Denial of Service) атака



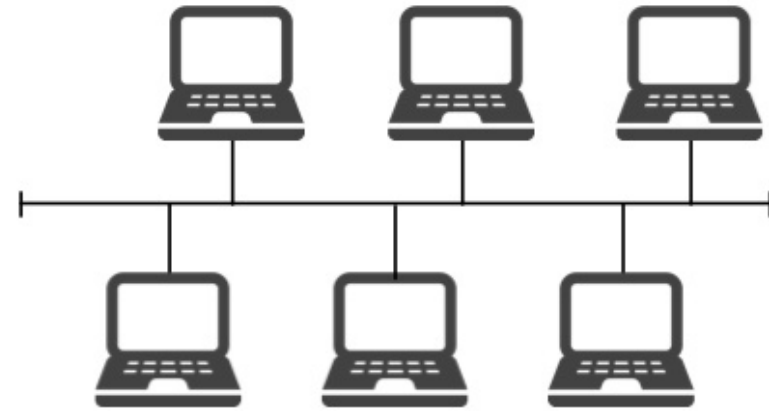
# Топология сетей



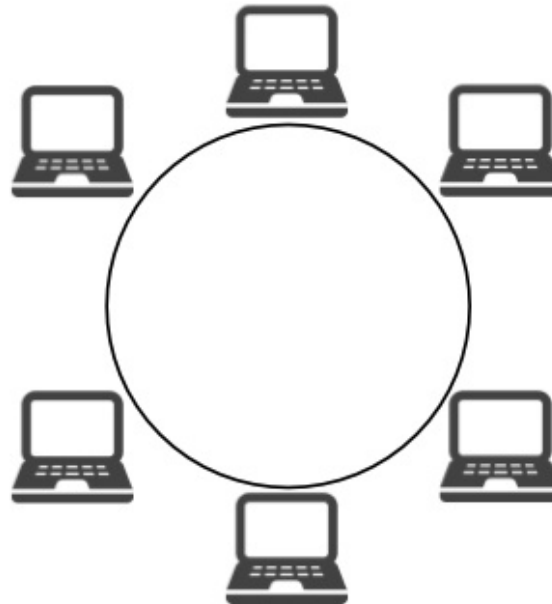
Полносвязная  
топология



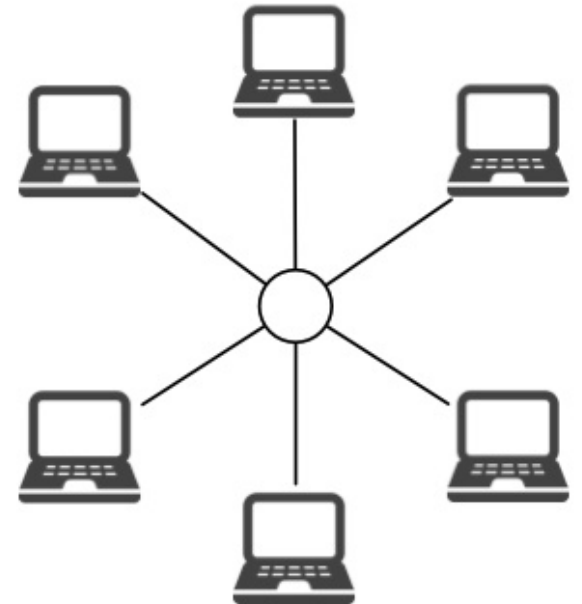
Ячеистая топология



Шинная топология



Кольцевая топология

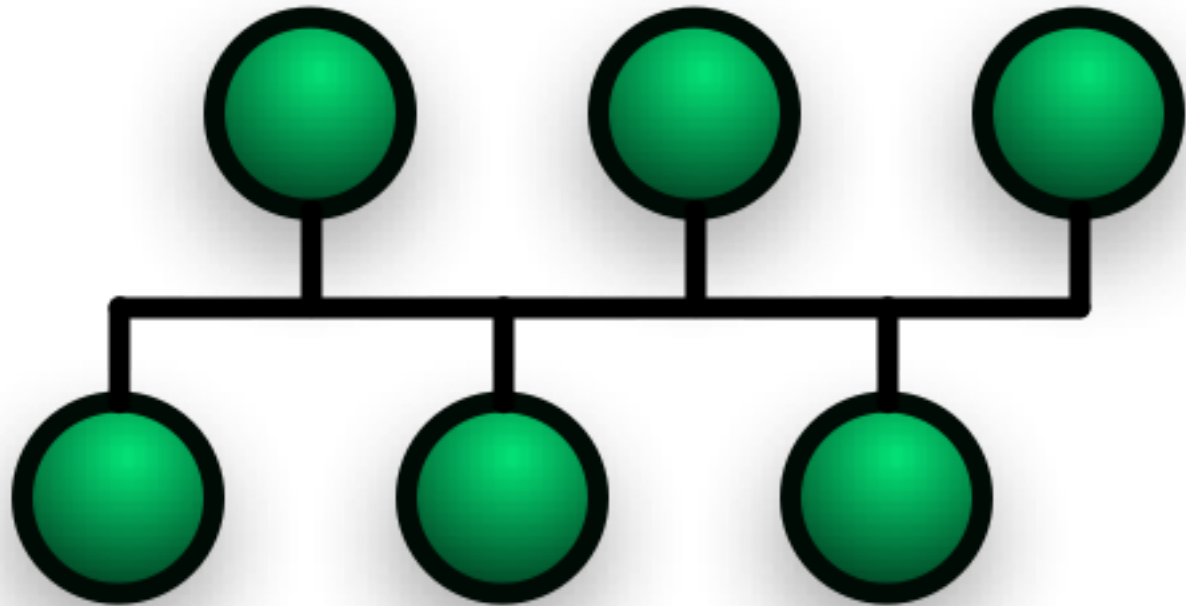


Звездная топология



# Топология шина

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



# Топология шина

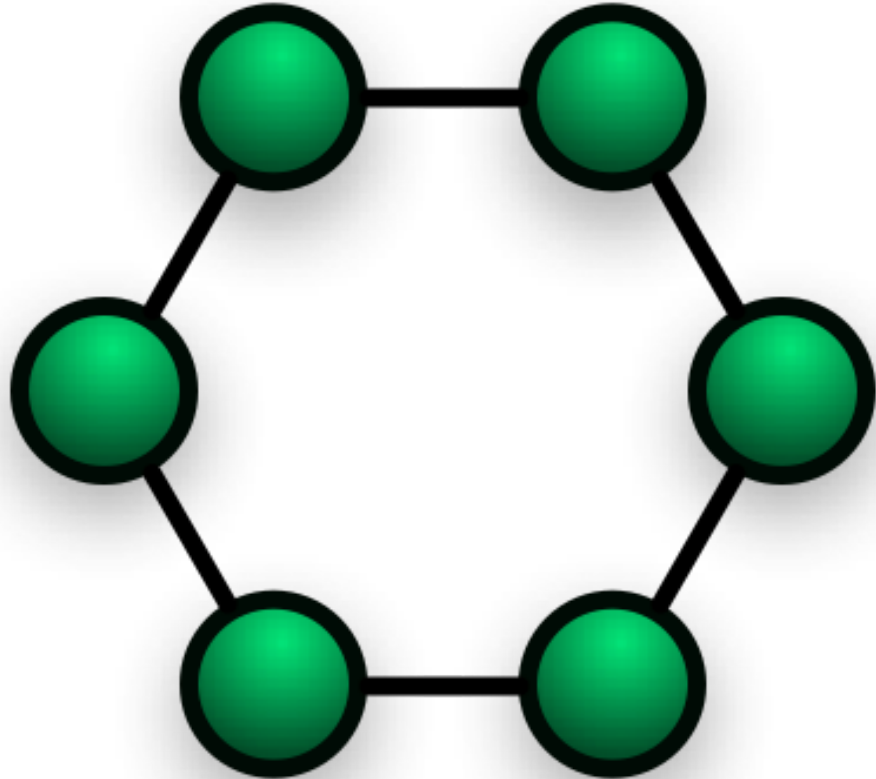
## **Достоинства:**

- Небольшое время установки сети;
- Дешевизна (требуется меньше кабеля и сетевых устройств);
- Простота настройки;
- Выход из строя рабочей станции не отражается на работе сети.

## **Недостатки:**

- неполадки в сети, такие как обрыв кабеля и выход из строя терминатора, полностью блокируют работу всей сети;
- Сложная локализация неисправностей;
- С добавлением новых рабочих станций падает производительность сети.

# Топология кольцо



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

Работа в сети кольца заключается в том, что каждый компьютер ретранслирует (возобновляет) сигнал, то есть выступает в роли повторителя, потому что затухание сигнала во всем кольце не имеет никакого значения, важно только затухание между соседними компьютерами кольца. Четко выделенного центра в этом случае нет, все компьютеры могут быть одинаковыми. Однако достаточно часто в кольце выделяется специальный абонент, который управляет обменом или контролирует обмен. Понятно, что наличие такого управляющего абонента снижает надежность сети, потому что выход его из строя сразу же парализует весь обмен.

# Топология кольцо

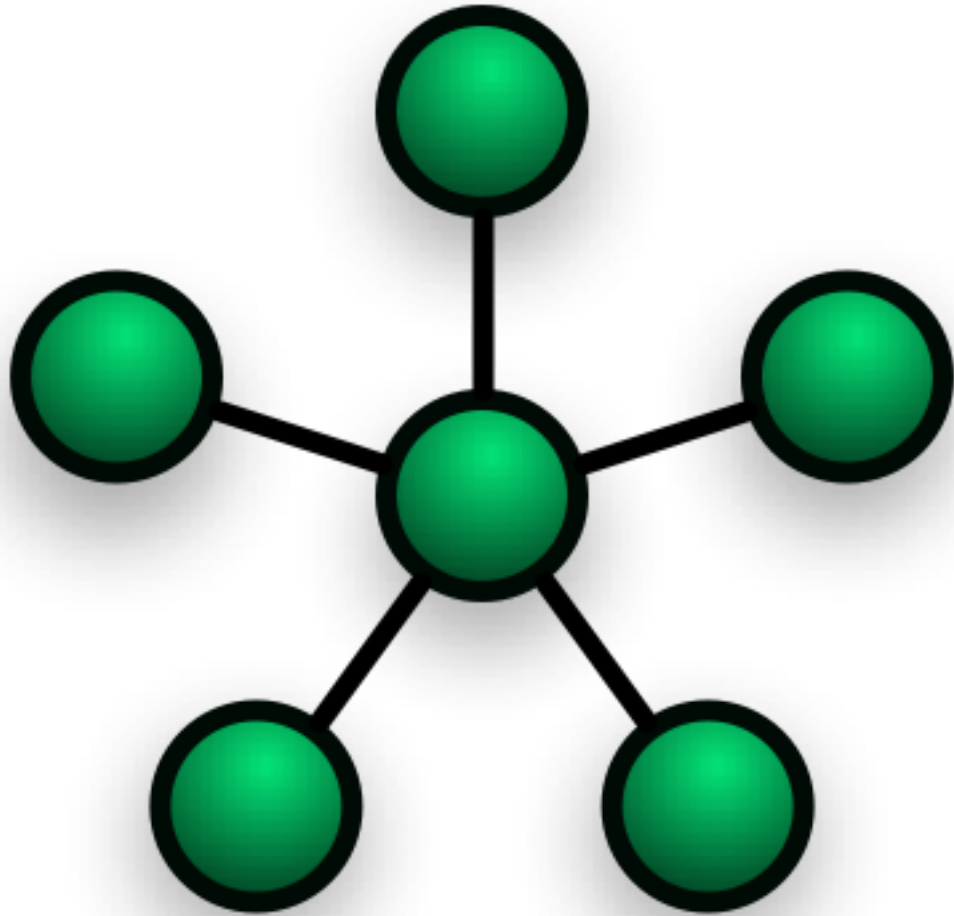
## Достоинства:

- Простота установки;
- Практически полное отсутствие дополнительного оборудования;
- Возможность устойчивой работы без существенного падения скорости передачи данных при интенсивной загрузке сети, поскольку использование маркера исключает возможность возникновения коллизий.

## Недостатки:

- Выход из строя одной рабочей станции, и другие неполадки (обрыв кабеля), отражаются на работоспособности всей сети;
- Сложность конфигурирования и настройки;
- Сложность поиска неисправностей.
- Необходимость иметь две сетевые платы, на каждой рабочей станции.

# Топология звезда



Базовая топология компьютерной сети, в которой все компьютеры сети присоединены к центральному узлу (обычно коммутатор), образуя физический сегмент сети. Подобный сегмент сети может функционировать как отдельно, так и в составе сложной сетевой топологии (как правило, «дерево»). Весь обмен информацией идет исключительно через центральный компьютер, на который таким способом возлагается очень большая нагрузка, поэтому ничем другим, кроме сети, он заниматься не может. Как правило, именно центральный компьютер является самым мощным, и именно на него возлагаются все функции по управлению обменом. Никакие конфликты в сети с топологией звезда в принципе невозможны, потому что управление полностью централизовано.

# Топология звезда

## Достоинства:

- выход из строя одной рабочей станции не отражается на работе всей сети в целом;
- хорошая масштабируемость сети;
- лёгкий поиск неисправностей и обрывов в сети;
- высокая производительность сети (при условии правильного проектирования);
- гибкие возможности администрирования.

## Недостатки:

- выход из строя центрального концентратора обернётся неработоспособностью сети (или сегмента сети) в целом;
- для прокладки сети зачастую требуется больше кабеля, чем для большинства других топологий;
- конечное число рабочих станций в сети (или сегменте сети) ограничено количеством портов в центральном концентраторе.

# ИТОГИ

- Физический уровень
  - Передача потока бит по среде передачи данных
- Среда передачи данных
  - Медные кабели
  - Оптические кабели
  - Радиоволны
- Характеристики каналов связи
  - Пропускная способность
  - Задержка
  - Количество ошибок