



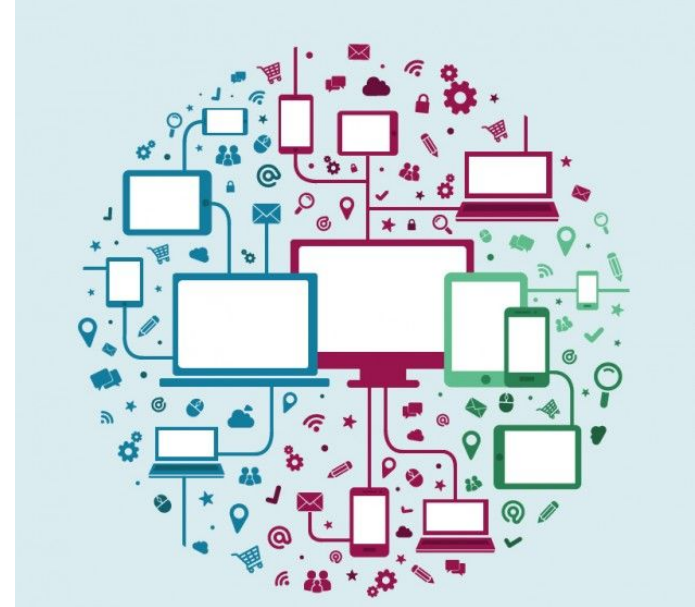
Компьютерные сети

# Основы компьютерных сетей Технология Ethernet. Часть 1

Основные концепции сетей передачи данных.  
Эталонная модель OSI/ISO и стек протоколов TCP/IP.  
Введение в технологию Ethernet. Диагностика  
физического уровня

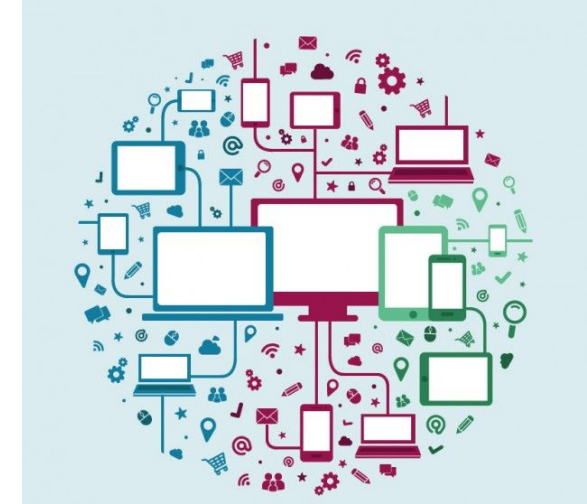
# Вопросы к аудитории

1. Разрабатывали ли вы раньше сетевые приложения?
2. С какой целью вы пришли на курс ?
3. Какая у вас конечная цель?



# Цели курса

- Изучение основных концепций сетевых технологий.
- Настройка сетевых протоколов.
- Разработка архитектуры небольших сетей.
- Диагностика сети.
- Изучение работы протоколов верхних уровней.



# План курса (часть 1)

	Часть 1 (Теория)	Часть 2 (Практика)
Урок 1	Основы компьютерных сетей. Технология Ethernet. Часть 1	Настройка физического уровня
Урок 2	Физический и канальный уровни. Технология Ethernet. Часть 2	Настройка канального уровня
Урок 3	Сетевой уровень. Часть 1	Настройка сетевого уровня
Урок 4	Сетевой уровень. Часть 2	Настройка сетевого уровня

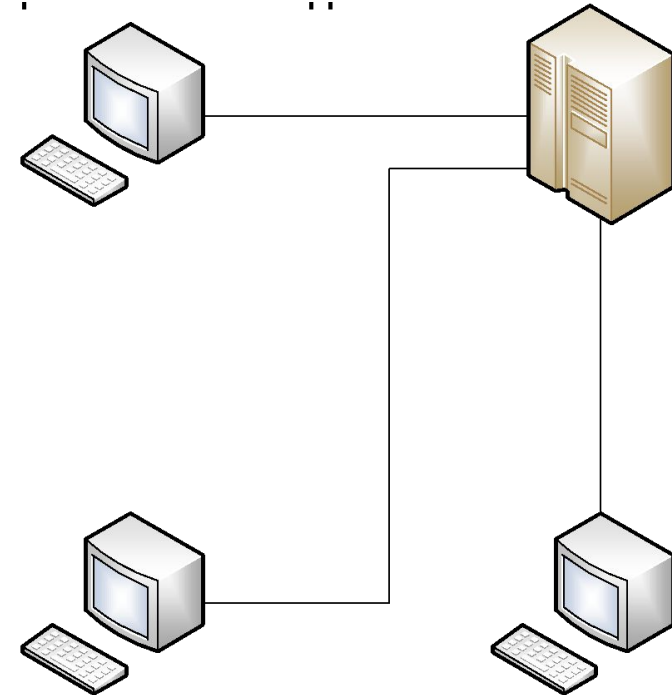
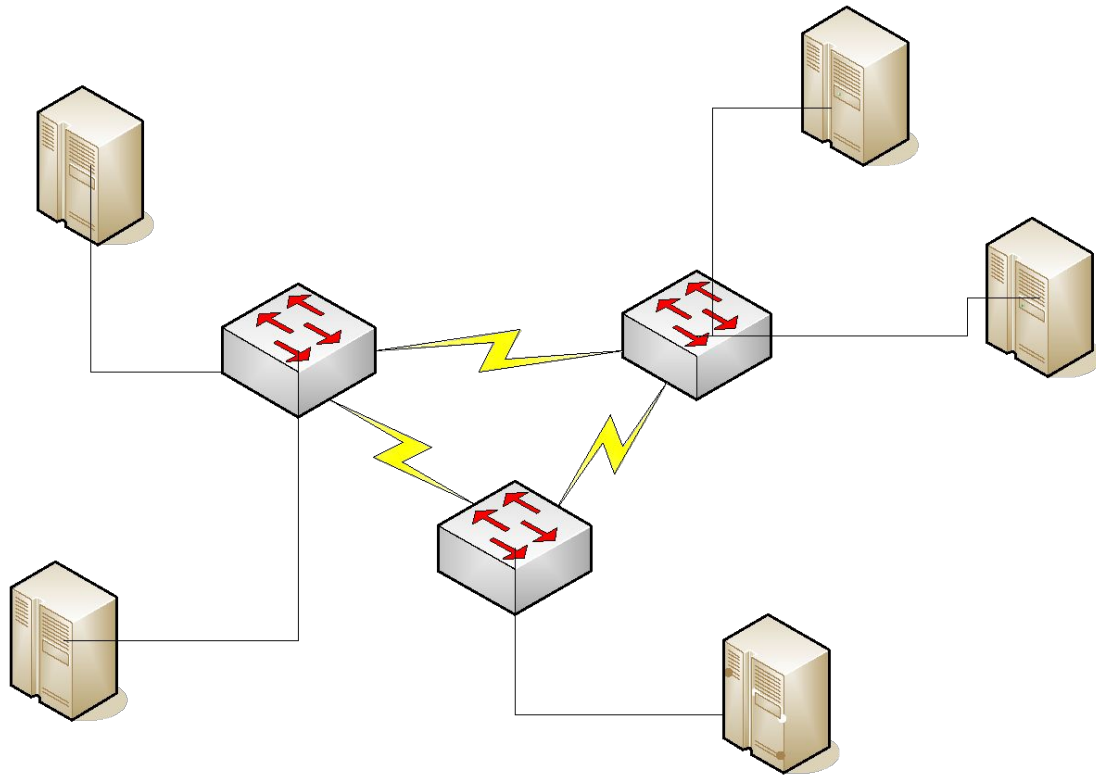


# План курса (часть 2)

	Часть 1 (Теория)	Часть 2 (Практика)
Урок 5	Транспортный уровень	Настройка транспортного уровня
Урок 6	Углубленное изучение сетевых технологий. Часть 1	Настройка сетевых служб
Урок 7	Углубленное изучение сетевых технологий. Часть 2	Настройка сетевых служб
Урок 8	Прикладной уровень. Перспективные сетевые технологии	Анализ HTTP-трафика



# Назначение компьютерных сетей





# Интернет



Интернет — всемирная система объединённых компьютерных сетей для хранения и передачи информации.

Сеть построена на базе стека протоколов TCP/IP.

Предоставляет сервисы.

- World Wide Web или WWW.
- Социальные сети.
- Почта.
- Обмен файлами и.т.д.



# Зачем программисту знать, как работают сетевые технологии?



- Масштабирование приложения.



- Производительность приложения.



- Безопасность приложения.





# Виды связи. Simplex

**Simplex – односторонняя связь.**

Примеры:

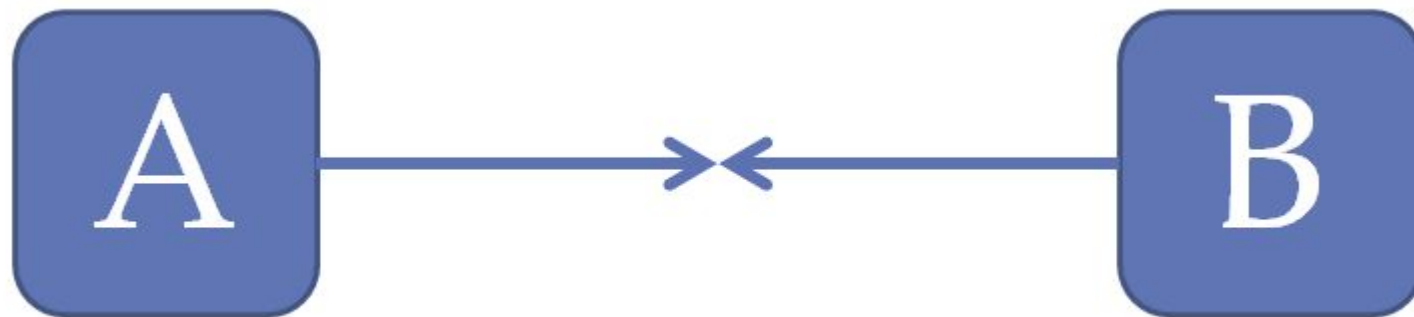
- Теле- и радиовещание.
- Передача сигнала от спутников GPS.



# Виды связи. Half-duplex

**Half-duplex** – двусторонняя связь, но в один момент времени может передавать только одно устройство.

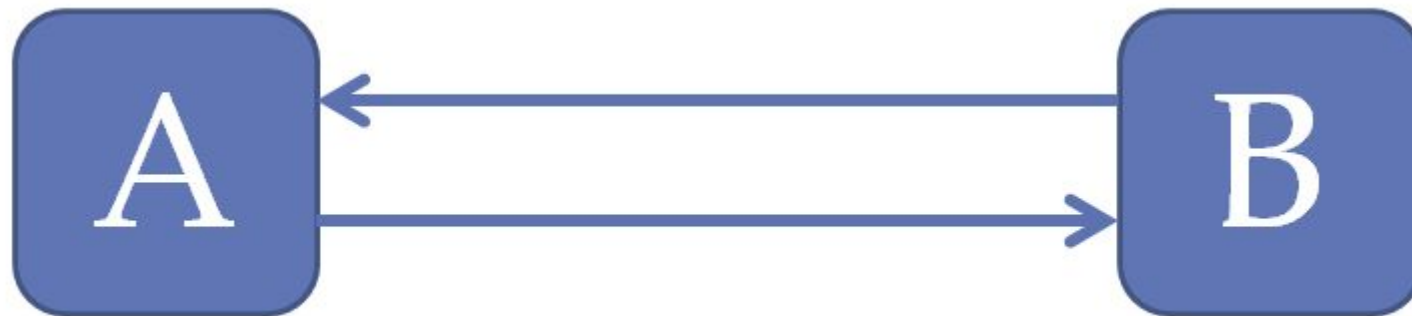
Пример: общение по рации, когда можно либо слушать канал, либо, нажав кнопку, передавать в него.



# Виды связи. Full-duplex

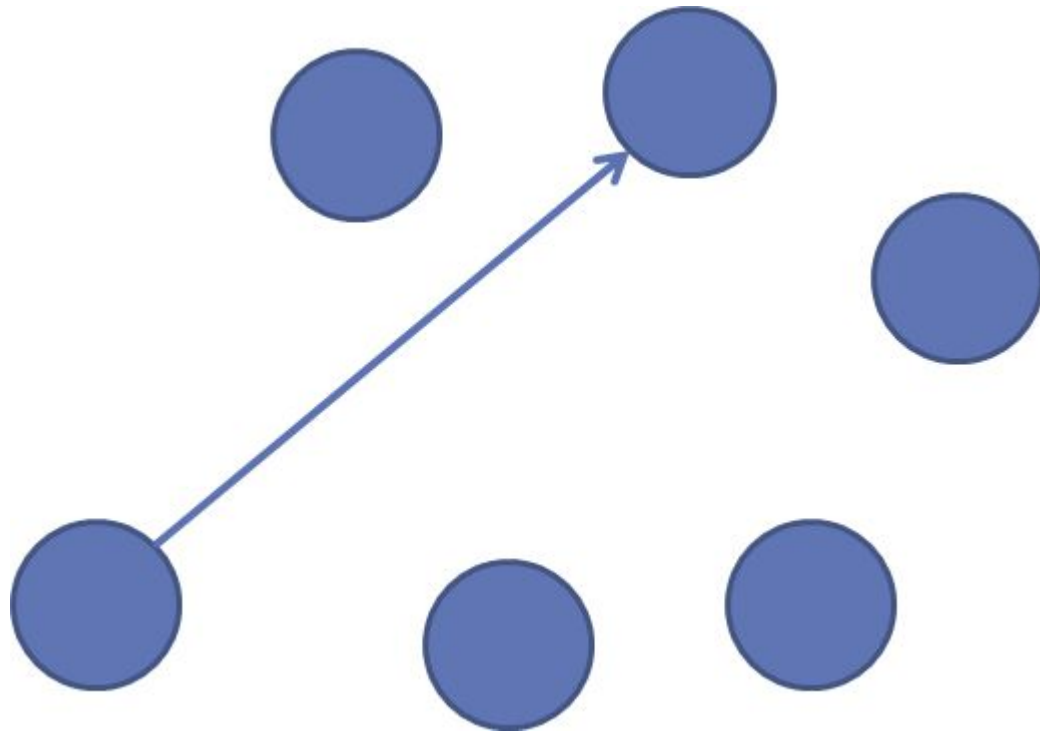
Full-duplex или просто duplex – двусторонняя передача, оба устройства могут одновременно вести передачу.

Пример: разговор по телефону.



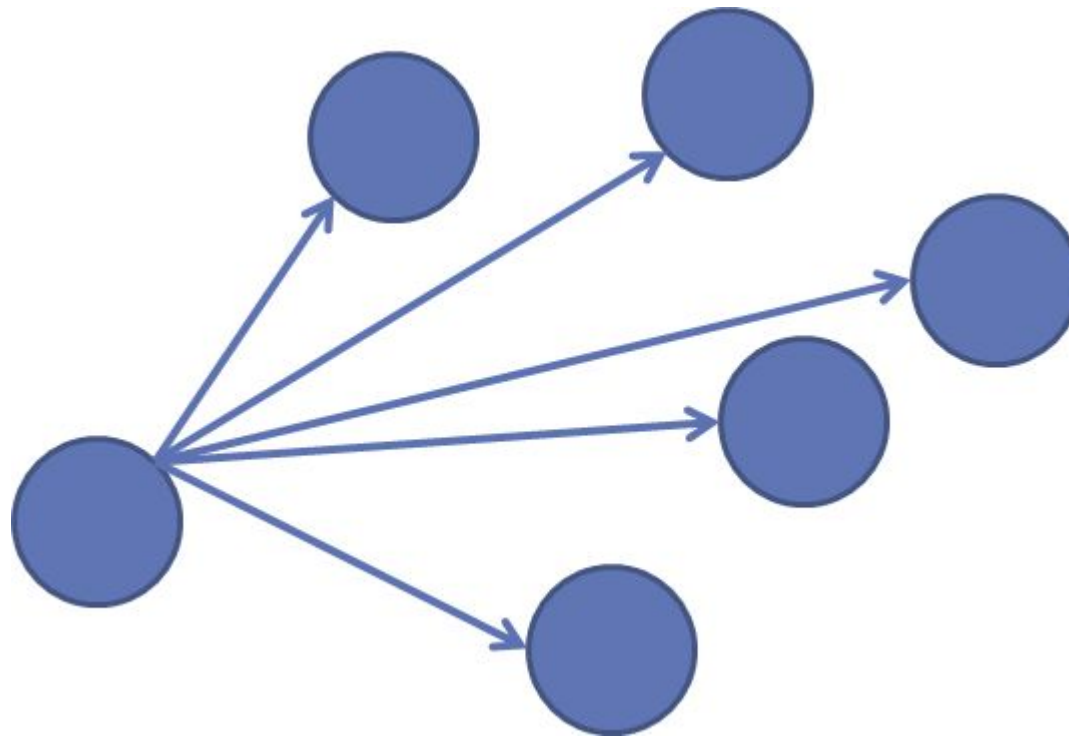
# Методы передачи данных

**Unicast** – передача данных единственному адресату.



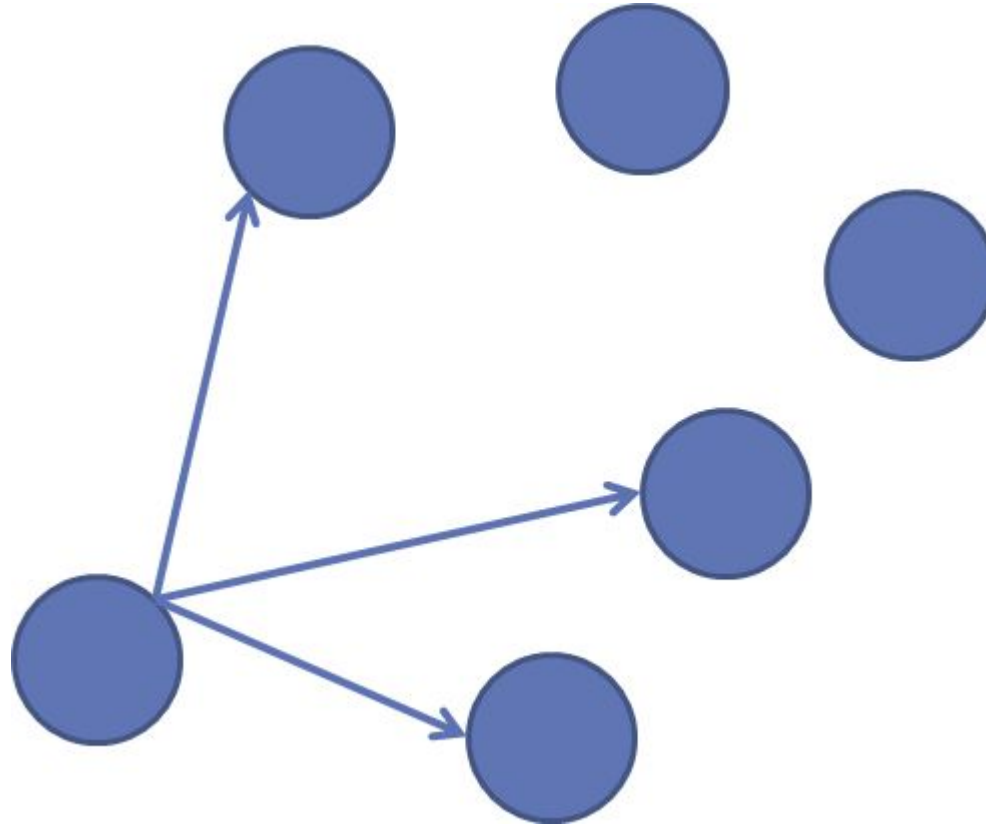
# Методы передачи данных

**Broadcast** – широковещательная передача данных всем устройствам.



# Методы передачи данных

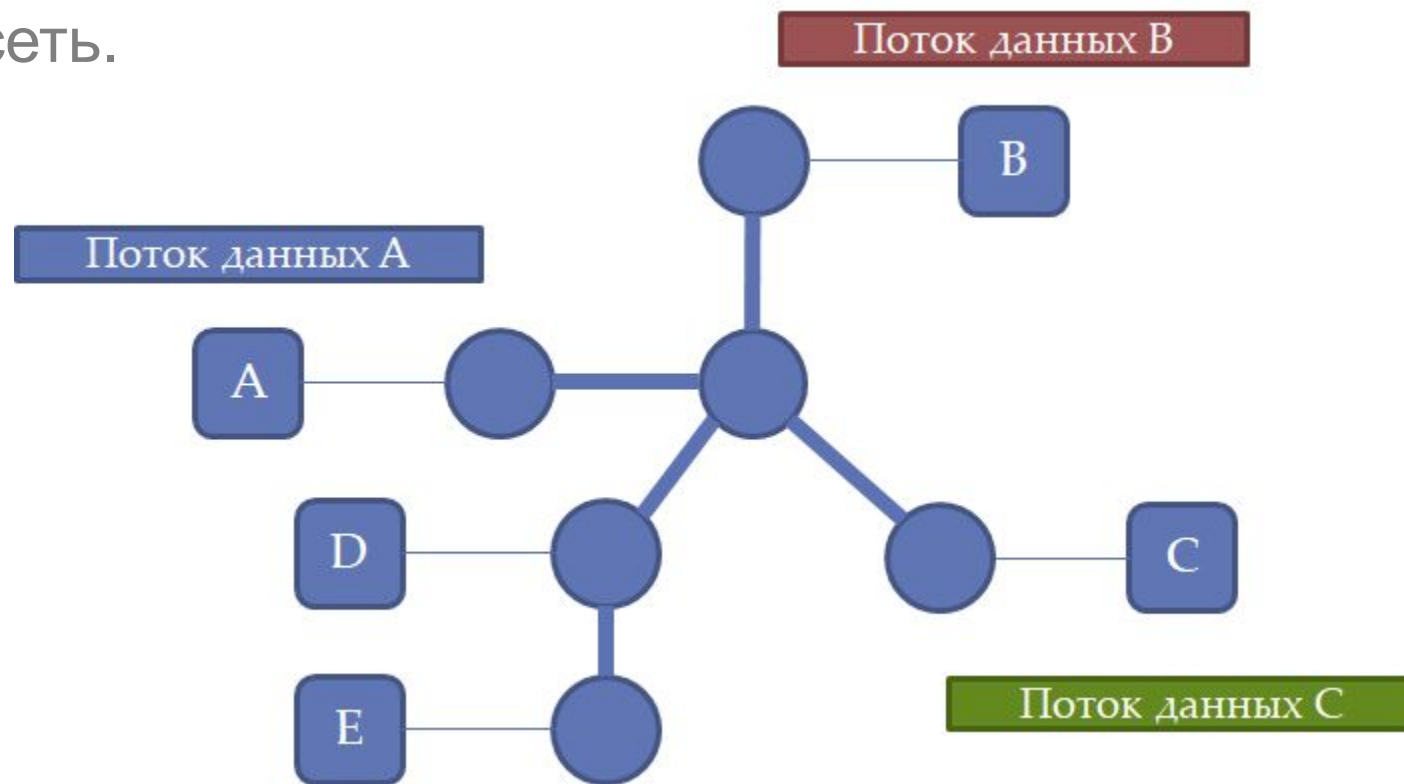
**Multicast** – передача данных группе устройств.



# Виды коммутации.

## Коммутация каналов

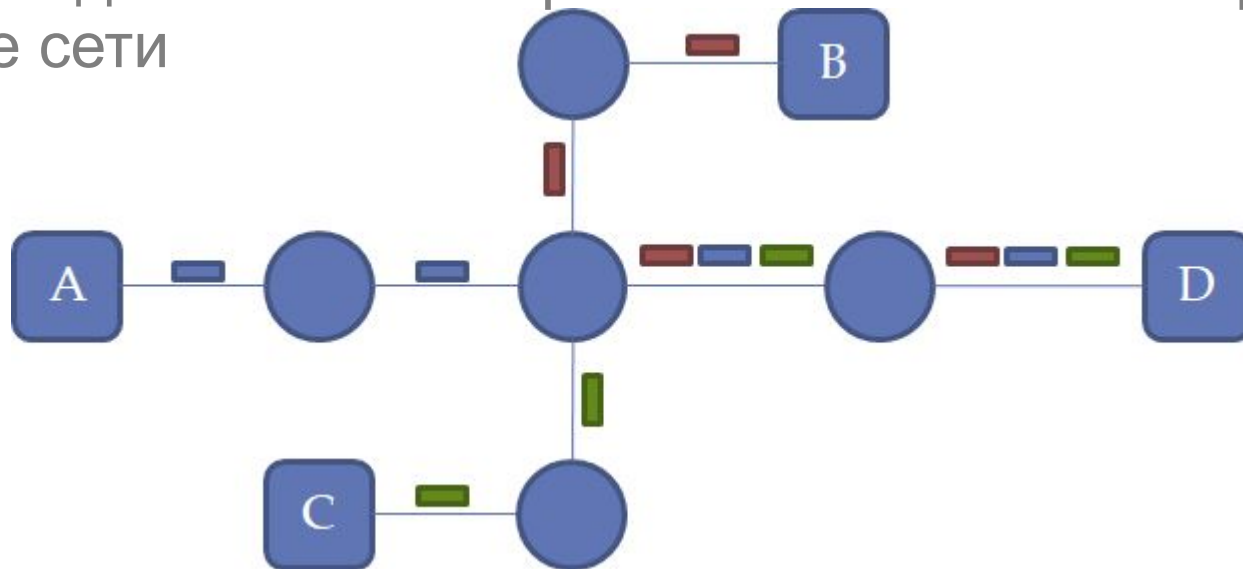
В сети с коммутацией каналов между двумя конечными устройствами устанавливается физический канал. Пример: телефонная сеть.



# Виды коммутации.

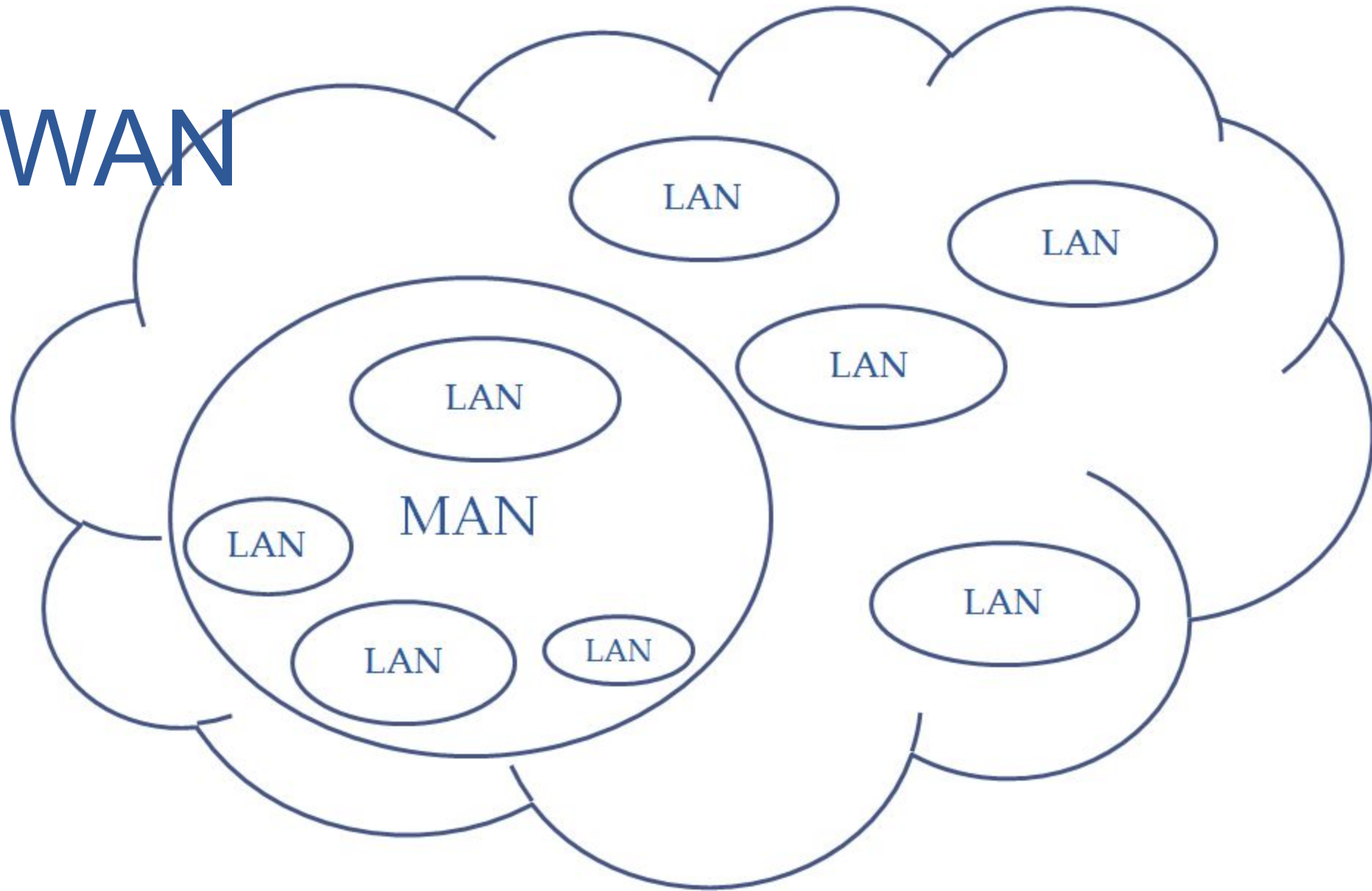
## Коммутация пакетов

В сети с коммутацией пакетов информация от каждого устройства делится на небольшие пакеты, и данные передаются по одним и тем же физическим каналам. Пример: компьютерные сети





# WAN





# Виды топологий

**Сетевая топология** — это структура графа, на вершинах которого находятся конечные узлы сети (компьютеры/телефоны/принтеры) и сетевое оборудование (коммутаторы, роутеры), а рёбра — физические линии связи между узлами.

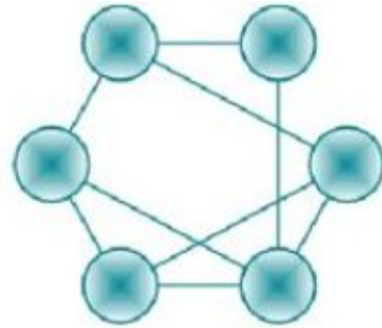
Сетевые топологии могут быть.

- **Физическими** — определяет как физически соединены устройства в сети.
- **Логическими** — определяет направления потоков данных между узлами сети и способы передачи данных

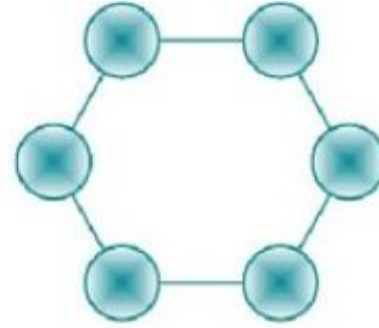




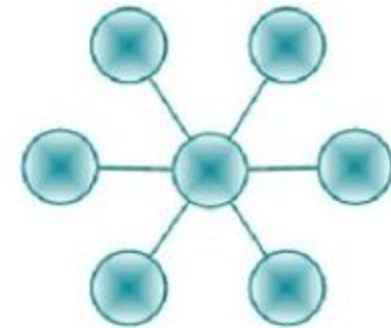
Полносвязная  
топология



Ячеистая топология  
(Mesh-сети)



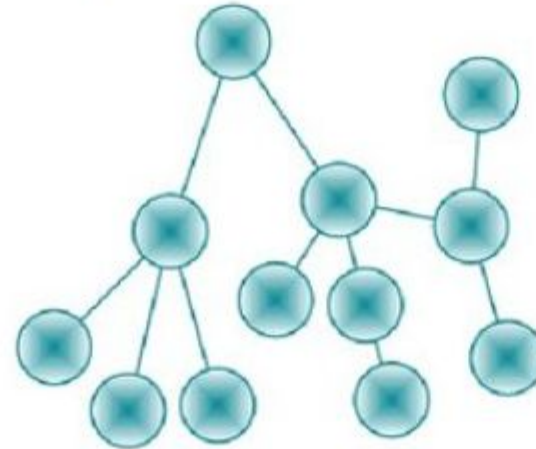
Кольцевая  
топология



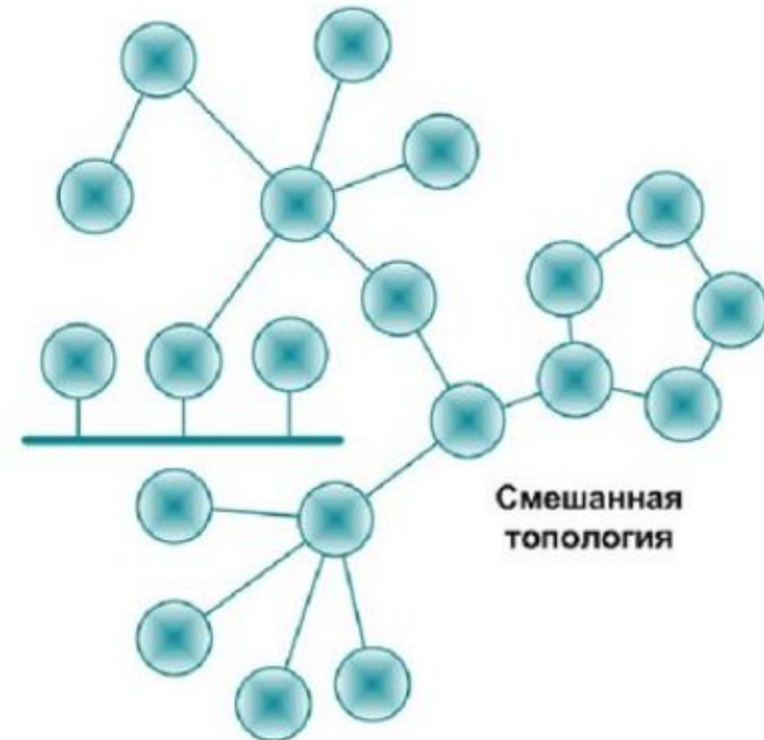
Топология «Звезда»



Топология  
«Общая шина»



Топология  
«Иерархическая звезда»  
 («Дерево»)



Смешанная  
топология



# Абстракции для описания сетевого взаимодействия

Существуют две основные сетевые модели стеков протоколов, описывающие работу сетей передачи данных:

1. **Модель OSI** (Open Systems Interconnection), она же **эталонная модель взаимодействия открытых систем** (ЭМВОС) – это семиуровневая абстрактная модель, разработанная *Международной Организацией по Стандартам* (International Organization for Standardization - ISO).
2. **Стек протоколов TCP/IP** – четырёхуровневая модель, разработанная по инициативе Министерства обороны США. Используется сейчас как основной стек протоколов в сетях.

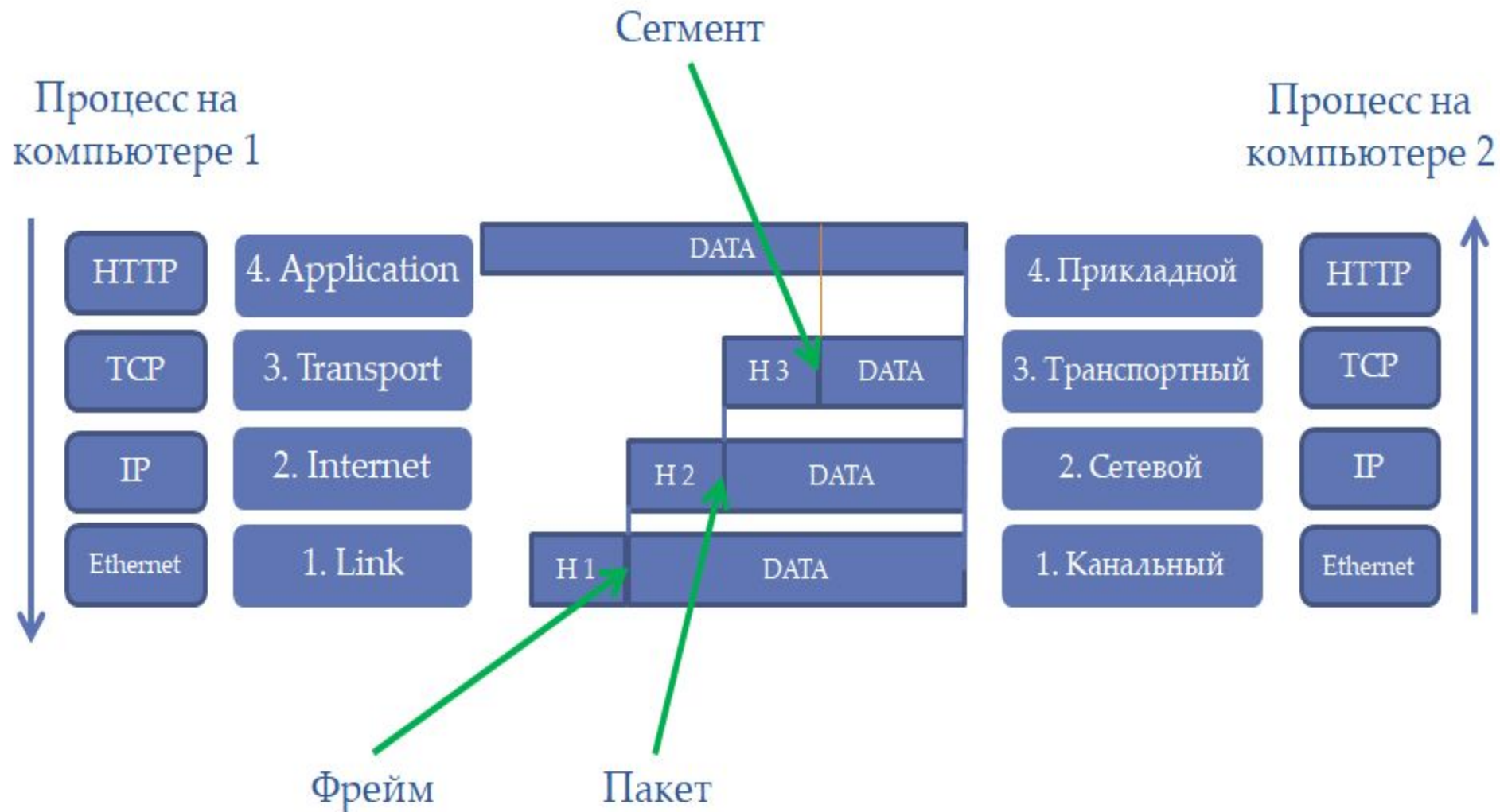


# Стек TCP/IP

<b>4. Application layer</b> (прикладной уровень)	потоки данных	HTTP, SSH, DNS
<b>3. Transport layer</b> (Транспортный уровень)	сегменты	TCP, UDP
<b>2. Internet layer</b> (сетевой уровень)	пакеты	IP
<b>1. Link layer</b> (канальный уровень)	фреймы	Ethernet



# Стек TCP/IP. Инкапсуляция



# Соответствие уровней модели OSI и стека TCP/IP







# Сетевая технология Ethernet

**Ethernet** – семейство технологий пакетной передачи данных в компьютерных сетях, использующих метод **множественного доступа с контролем несущей и обнаружением коллизий** – **CSMA/CD**.

Название «Ethernet» (буквально «эфирная сеть» или «среда сети») связано с тем что первоначально принцип работы этой технологии был заимствован из радио технологии ALONAnet.

Ethernet описывается стандартами группы IEEE 802.3

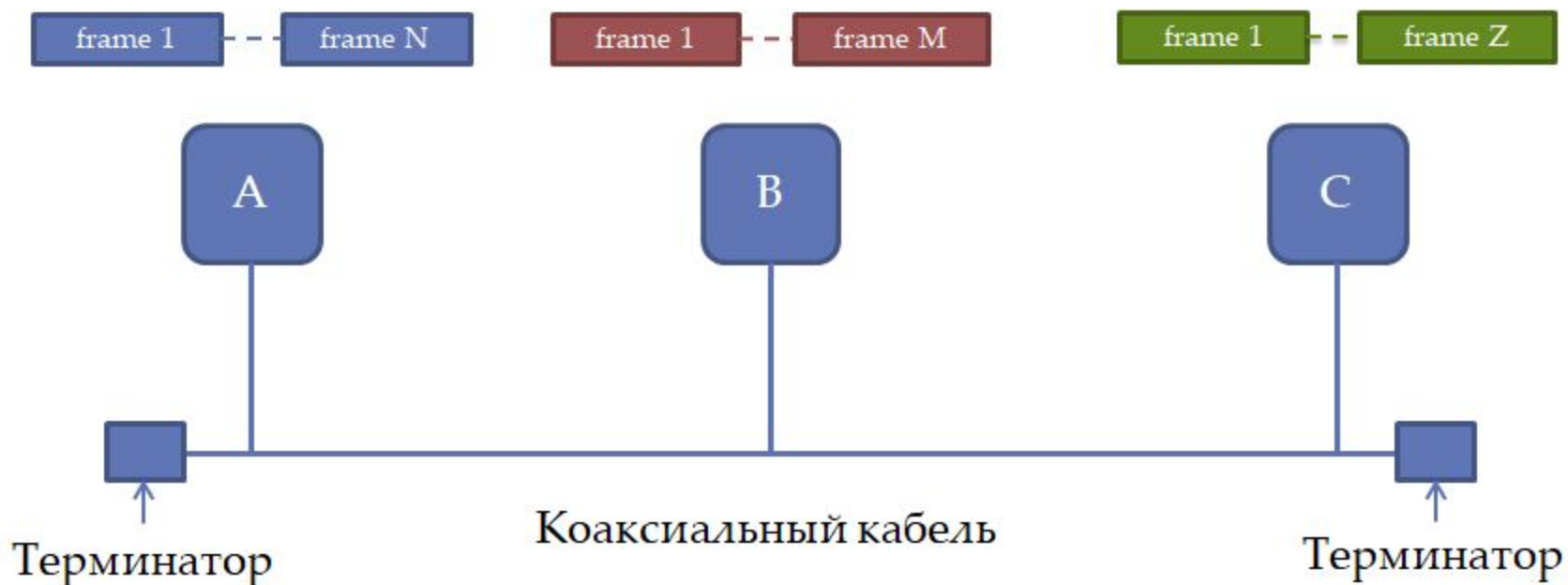
Ethernet сейчас является одной из самых распространённых технологий ЛВС. В середине 90-х, он вытеснил такие сетевые технологии, как ARCNET и Token Ring.





# Основы Ethernet

Первой физической схемой подключения (физической топологией) Ethernet была «**шина**». Все устройства **конфликтуют** за среду передачи данных. Передача ведётся в режиме **half-duplex** на скорости до 10Мбит/сек. Технологии имели название 10BASE5 и 10BASE2



# Коаксиальный кабель

Имеет всего одну пару проводников для передачи данных.



# Проблемы ранних Ethernet.

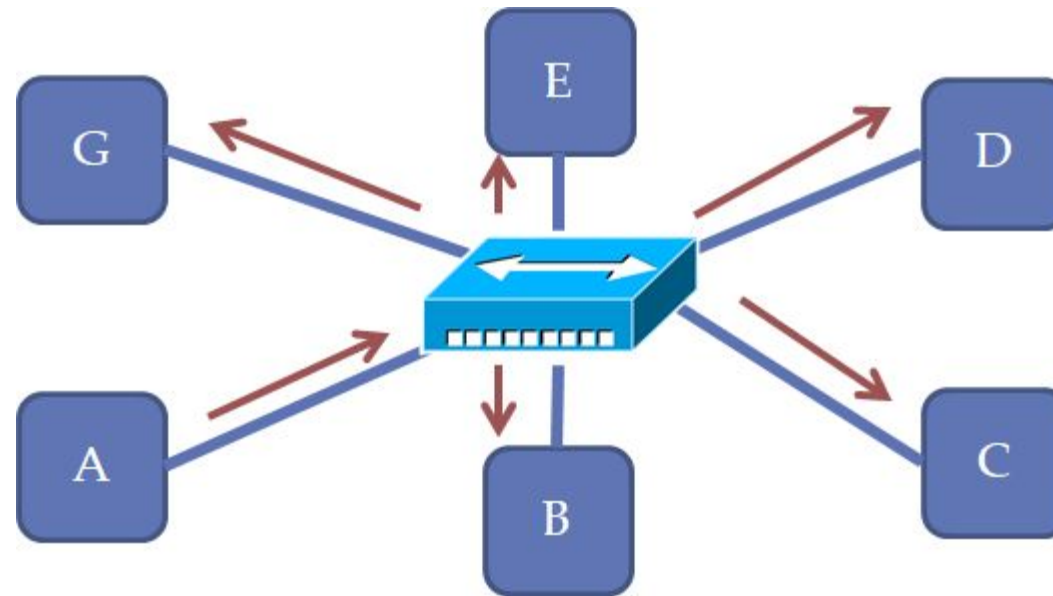
- **Режим half-duplex.** Устройство не может одновременно вести прием и передачу.
- **Обрыв кабеля** выводил из строя всю сеть.
- **Неудобства** при работе с коаксиальным кабелем.



# Переход на витую пару со сменой топологии на звезду

Hub (концентратор) – сетевое устройство, работающее на первом уровне модели OSI.

Любой фрейм, пришедший на порт хаба, дублируется на все его порты кроме того, с которого он этот фрейм получил.  
10BASE-T



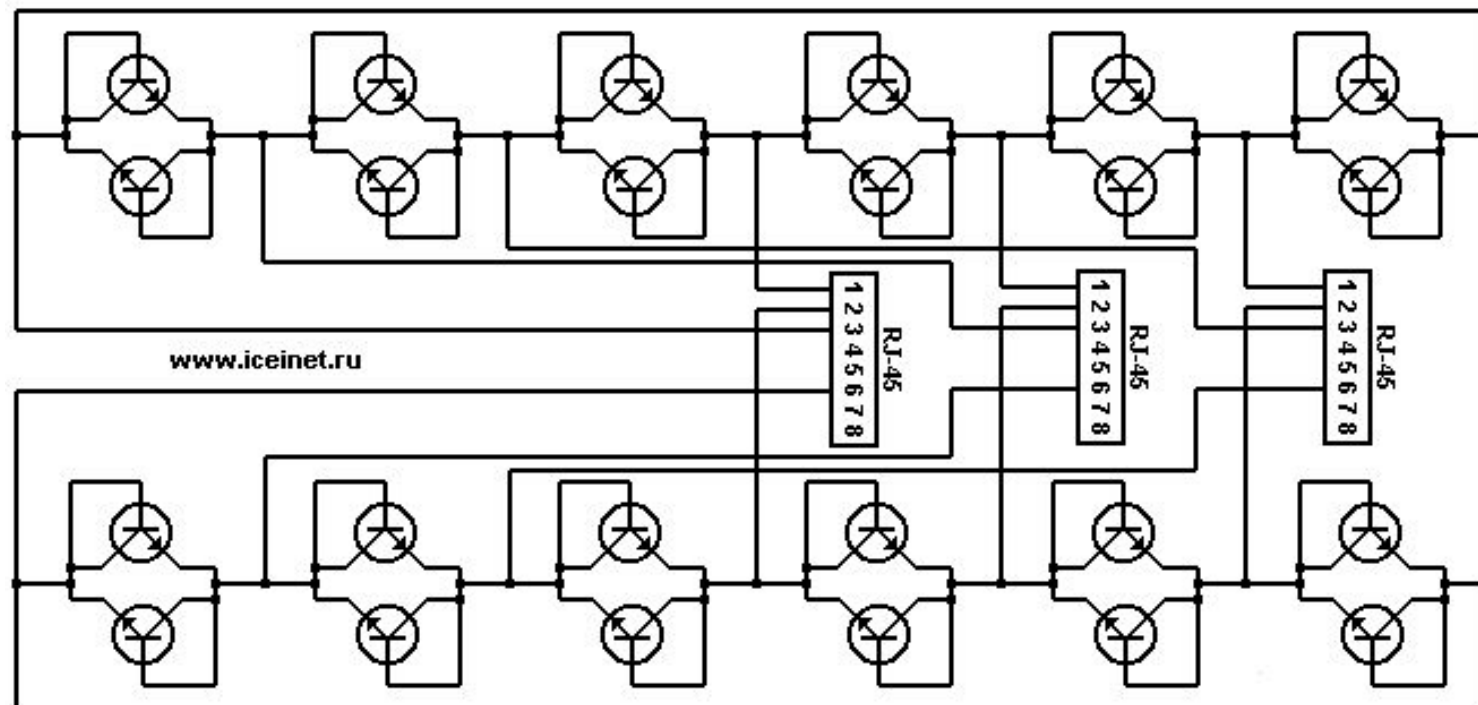
# Hub



wholesaleoutlet70



# Hub



# 8P8C («RJ-45») коннектор



# 8P8C («RJ-45») коннектор на витой паре

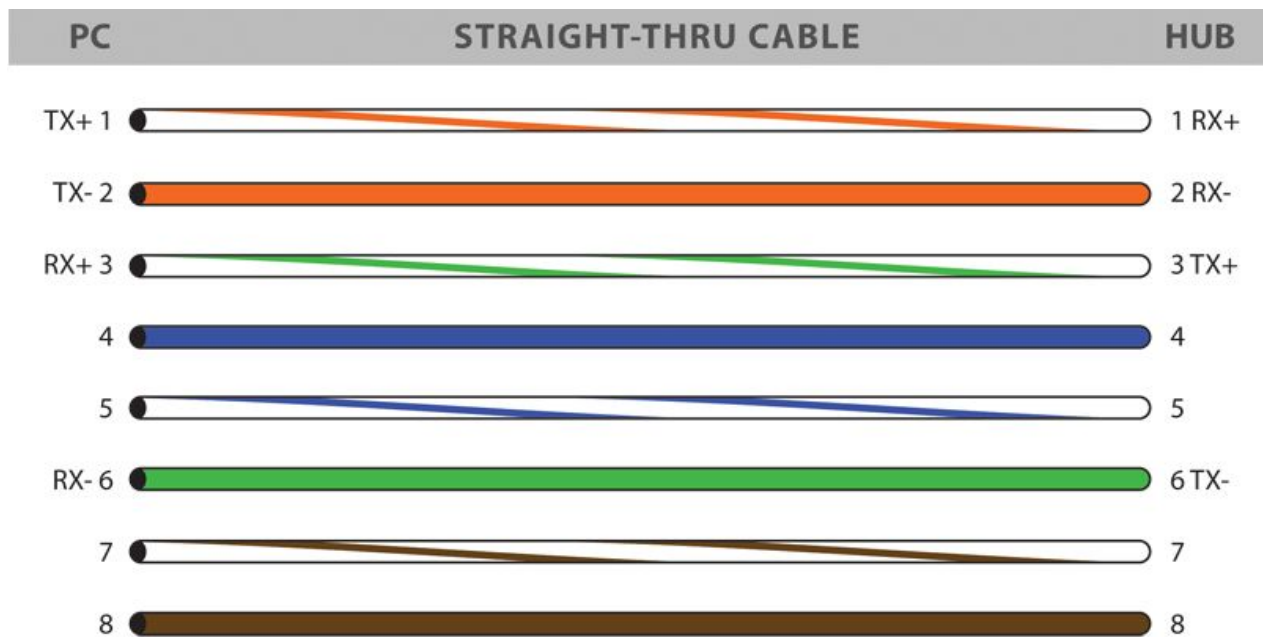




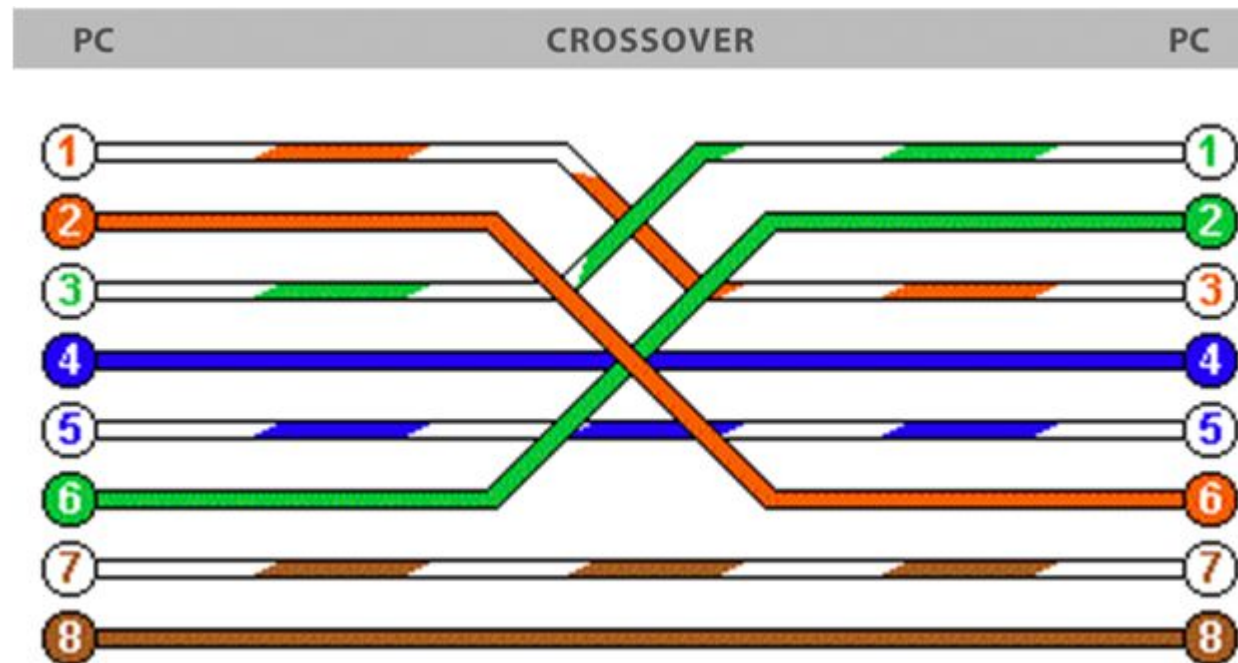
# Витая пара



# Обжимка витой пары



# Обжимка витой пары



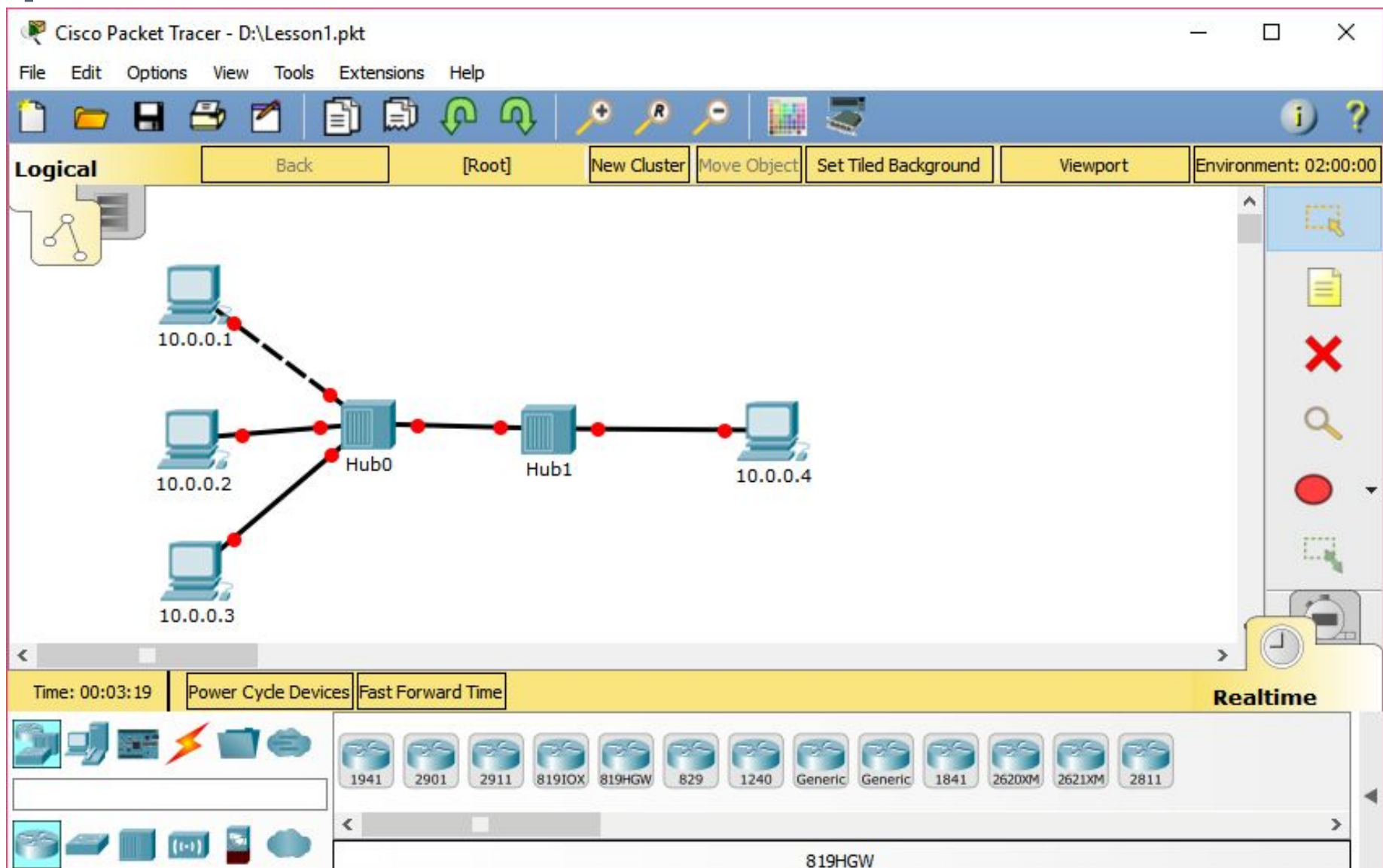
## Основные протоколы семейства Ethernet, работающие по витой паре

- **10BASE-T** или просто **Ethernet**. Скорость 10Мбит/с, half/full duplex. Используется 2 пары.
- **100BASE-T** или **Fast Ethernet**. Скорость 100Мбит/с, duplex. Используется 2 пары.
- **1000BASE-T** или **Gigabit Ethernet**. Скорость 1000Мбит/с, **только full duplex**, используются **4** пары.
- Для всех стандартов можно применять витую пару UTP(unshielded twisted pair – неэкранированная витая пара) категории **5е**. У всех стандартов ограничение по длине кабеля – **100м**.
- Все эти протоколы поддерживают **обратную совместимость**
- Большинство устройств поддерживает авто-согласование скорости.





# Практическое задание

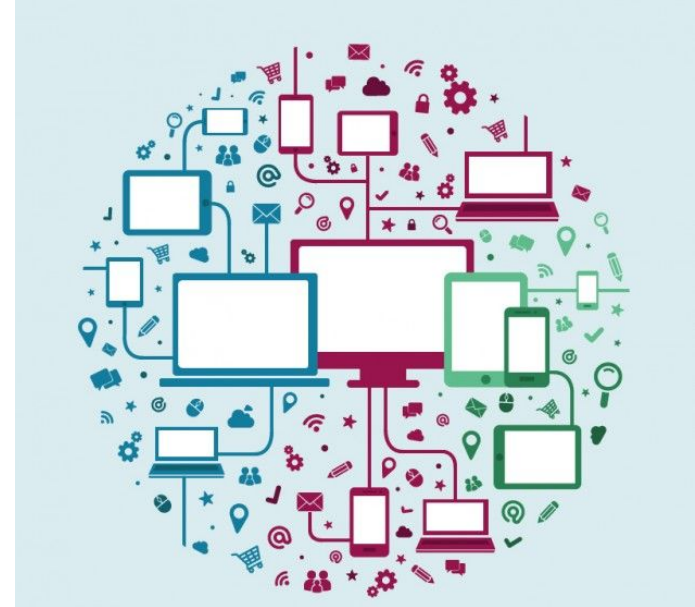


1. Скачать и установить cisco packet tracer 7.0.
2. Диагностика физического уровня. Скачать файл packet tracer, в котором собрана сеть с несколькими хостами (в центре хаб, а также пара компьютер - компьютер), в каждом из которых проблема с линком по той или иной причине, задача поднять все линки и проверить связь командой ping.
3. Скачать и установить putty. <http://www.putty.org/> (понадобится в дальнейшем).
4. Скачать и установить wireshark <https://www.wireshark.org/download.html> (при установке будет предложено установить драйвер pcap, это необходимо сделать, иначе wireshark не получит доступ к канальному уровню ОС).

Подробности домашнего задания смотрите на страницах урока.



# Вопросы?



## На следующем занятии...

## Физический и канальный уровни. Технология Ethernet. Часть 2

Основные концепции технологии Ethernet. CSMA/CD. MAC - адресация. Формат Ethernet фрейма.  
Коммутация. Микросегментация. Диагностика канального уровня.

