



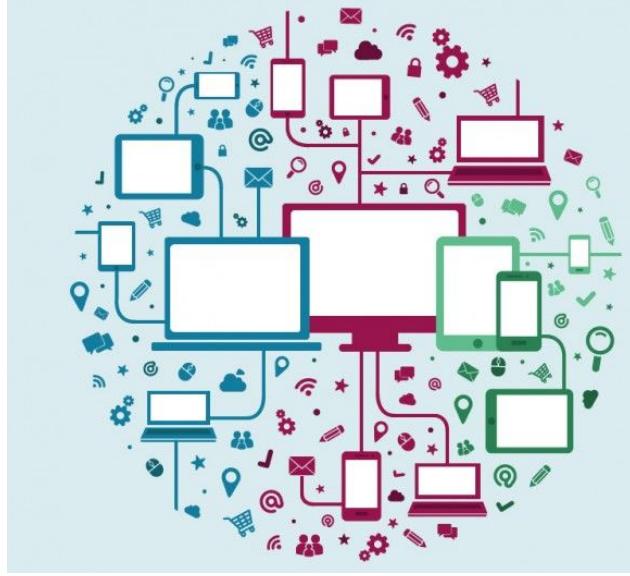
Компьютерные сети

Основы компьютерных сетей Технология Ethernet. Часть 1

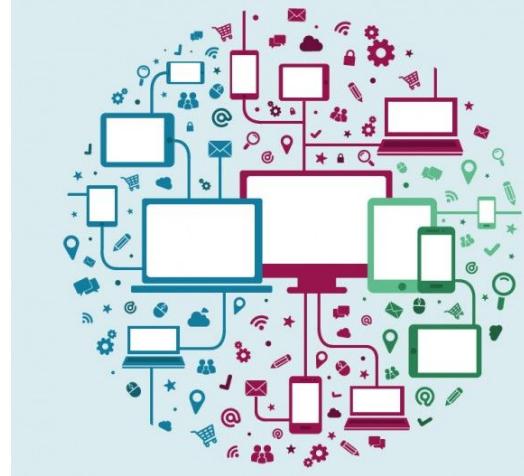
Основные концепции сетей передачи данных.
Эталонная модель OSI/ISO и стек протоколов TCP/IP.
Введение в технологию Ethernet. Диагностика физического уровня

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

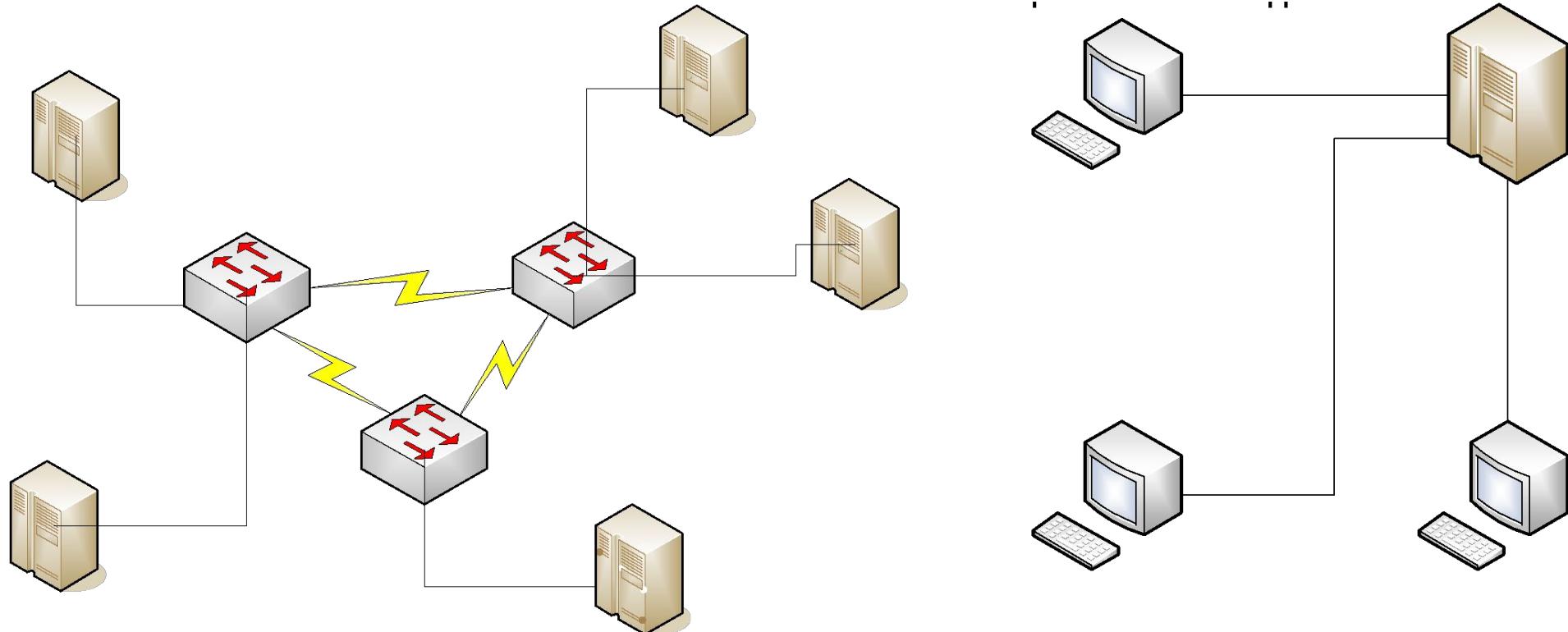


План курса (часть 2)

	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.

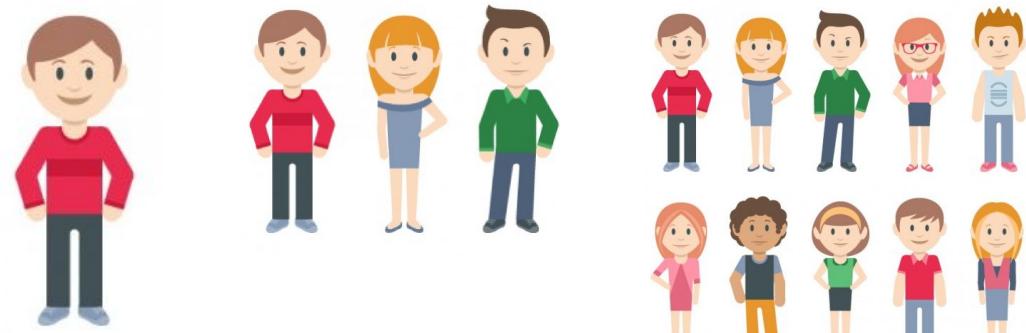
- World Wide Web или WWW.
- Социальные сети.
- Почта.
- Обмен файлами и.т.д.



Зачем программисту знать, как работают сетевые технологии?



- Масштабирование приложения.
- Производительность приложения.
- Безопасность приложения.



Виды связи. Simplex

Simplex – односторонняя связь.

Примеры:

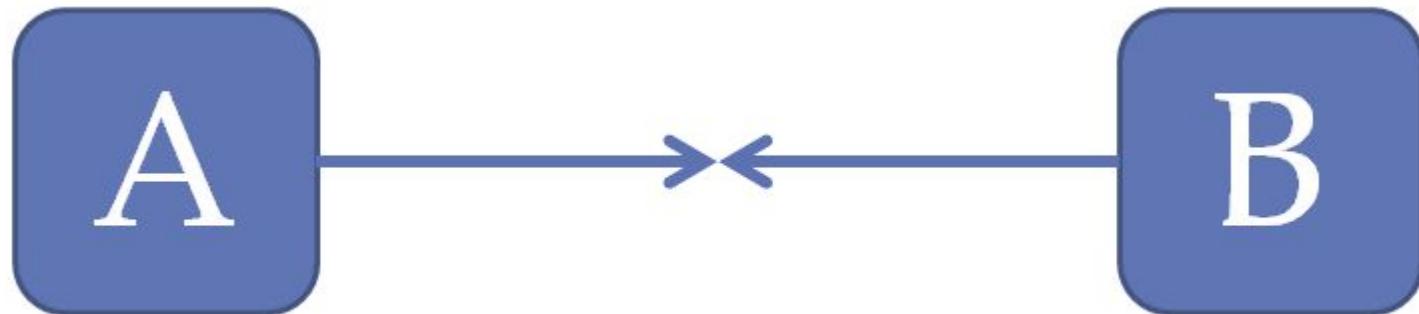
- Теле- и радиовещание.
- Передача сигнала от спутников GPS.



Виды связи. Half-duplex

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

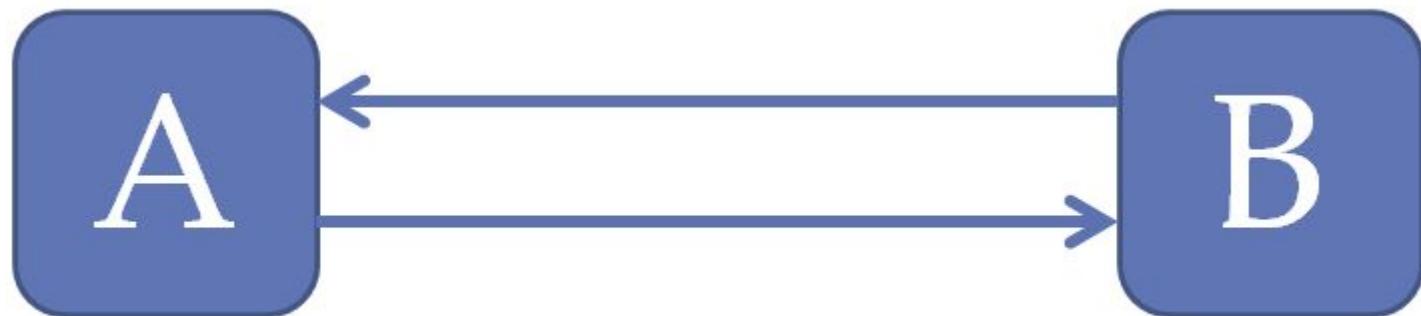
Пример: общение по рации, когда можно либо слушать канал, либо, нажав кнопку, передавать в него.



Виды связи. Full-duplex

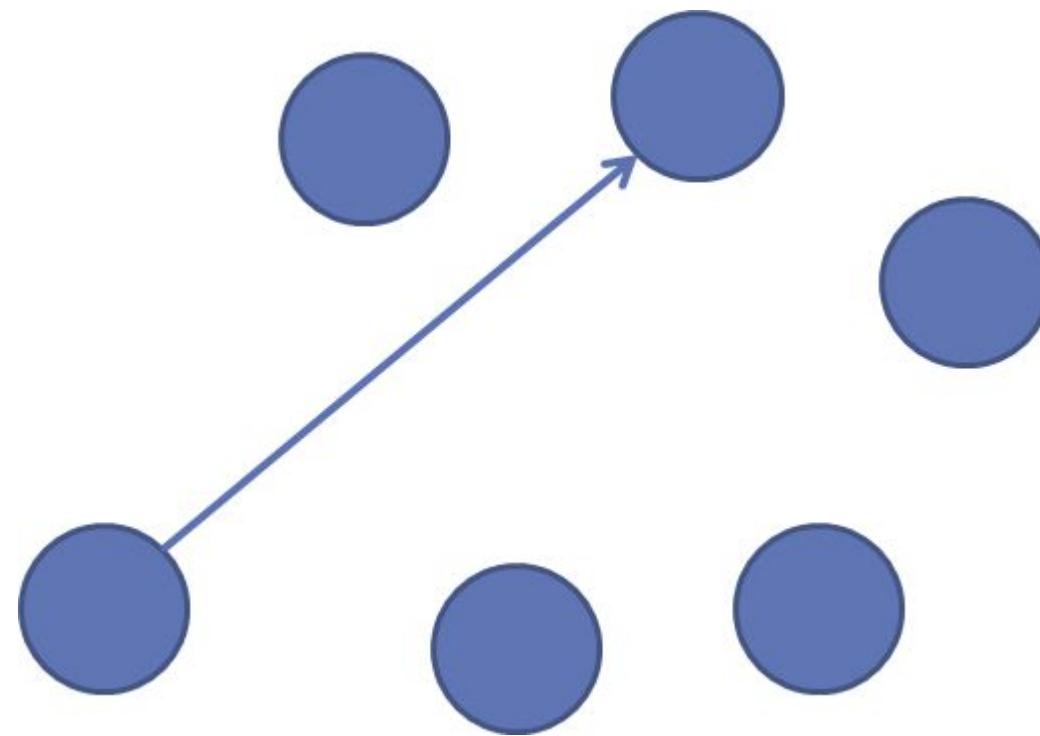
Full-duplex или просто duplex – двусторонняя передача, оба устройства могут одновременно вести передачу.

Пример: разговор по телефону.



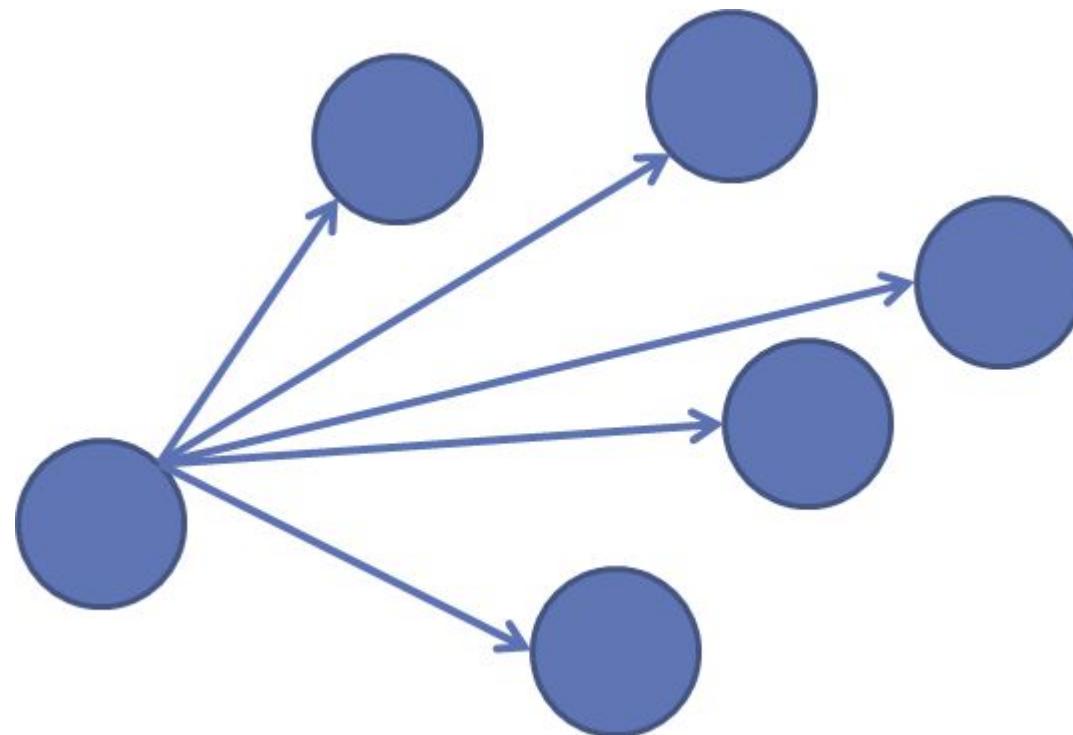
Методы передачи данных

Unicast – передача данных единственному адресату.



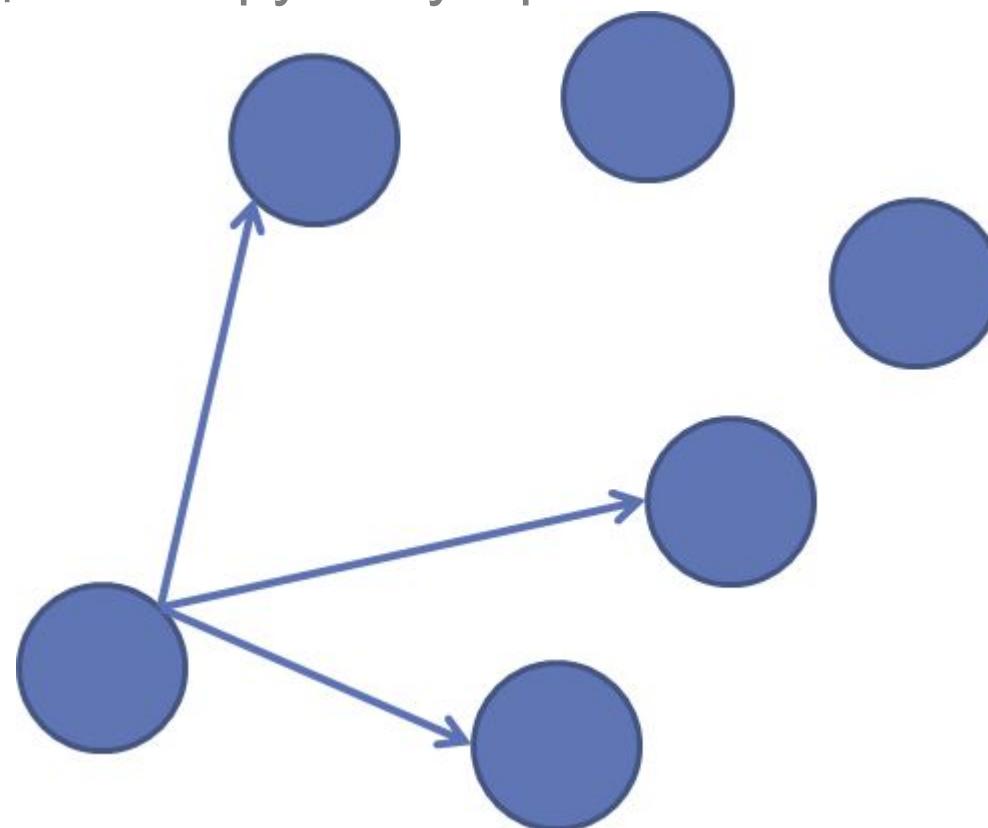
Методы передачи данных

Broadcast – широковещательная передача данных всем устройствам.



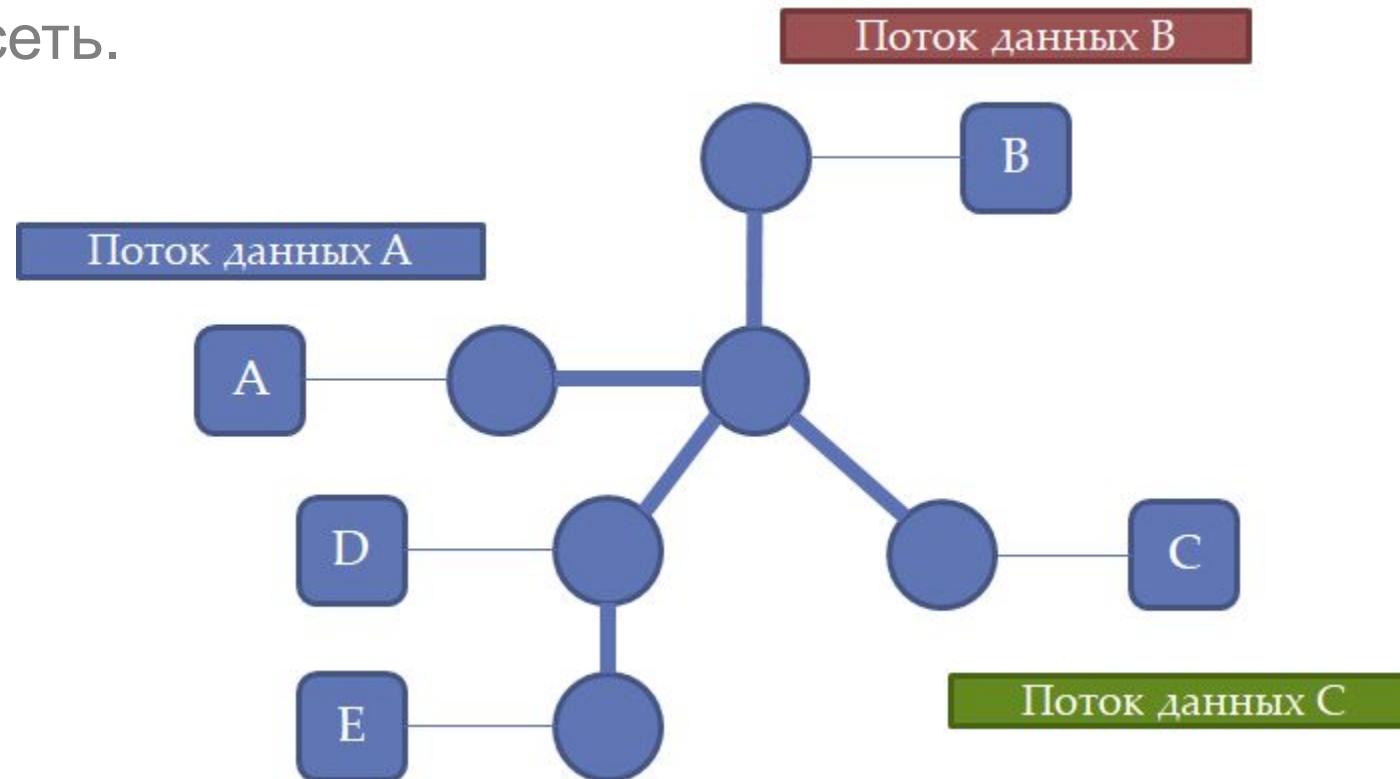
Методы передачи данных

Multicast – передача данных группе устройств.



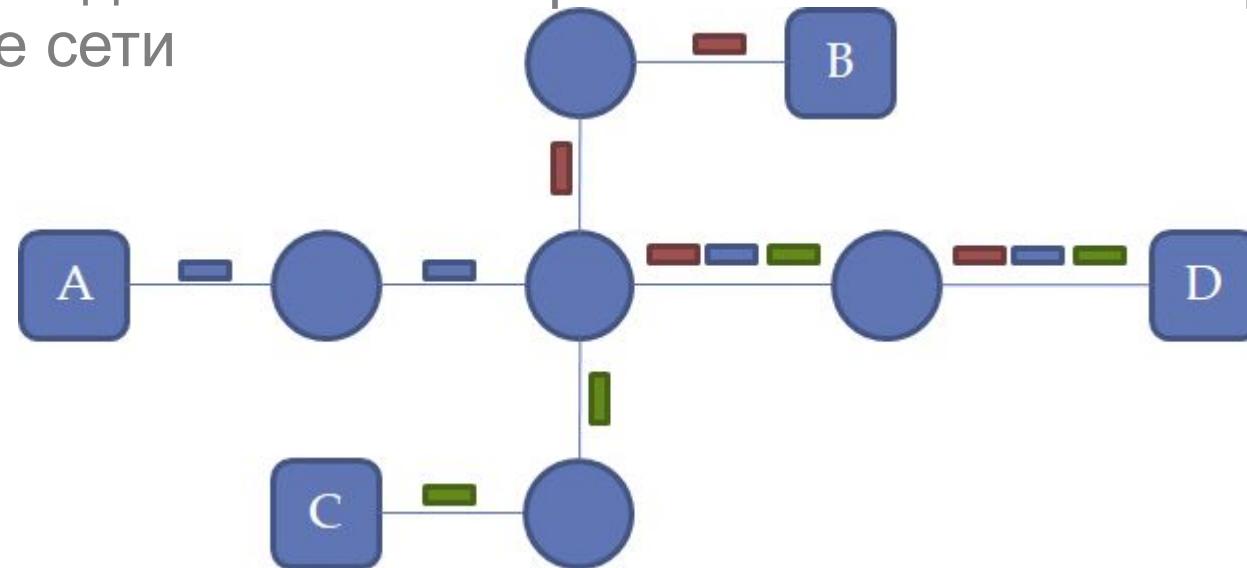
Виды коммутации. Коммутация каналов

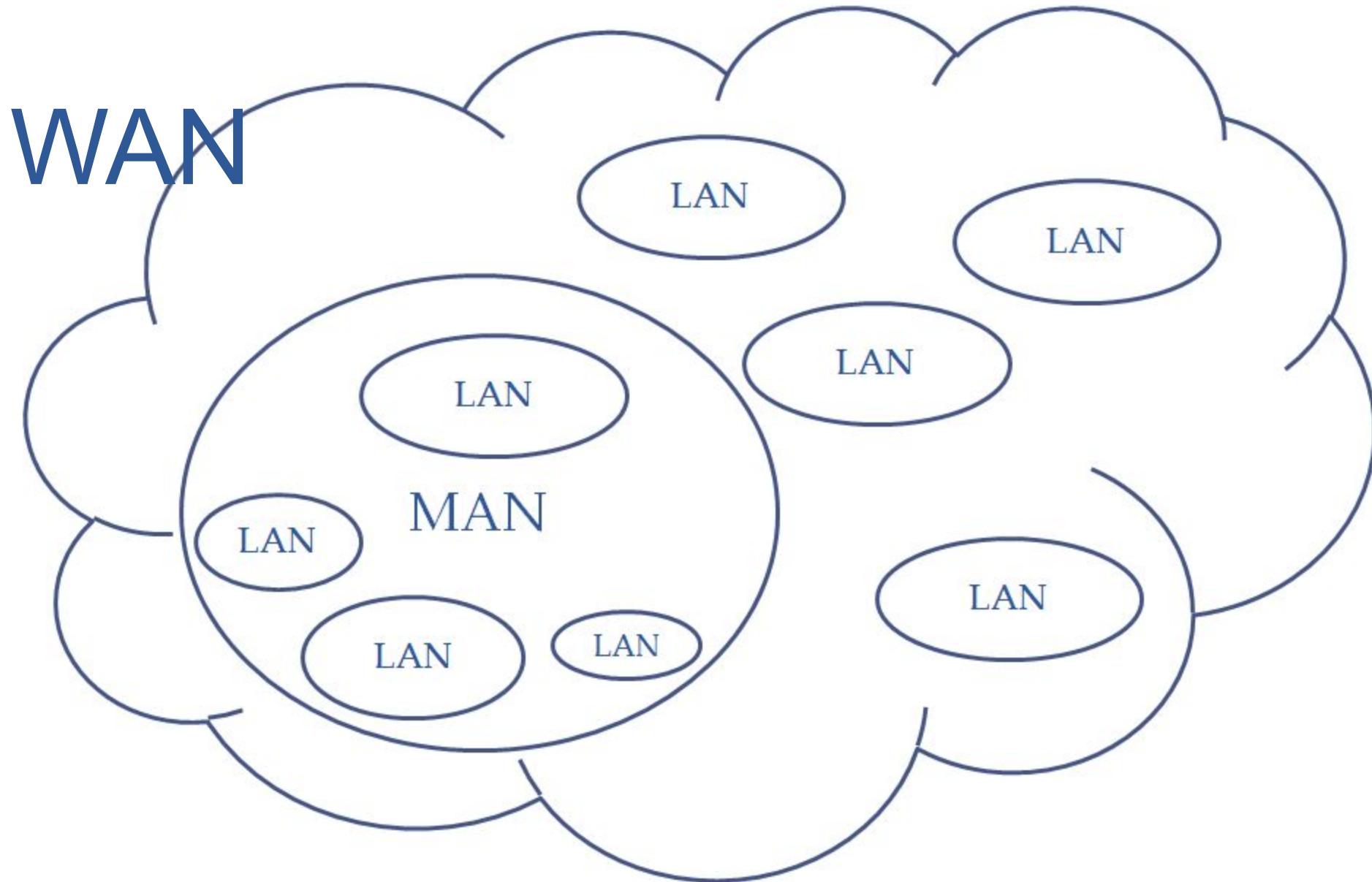
В сети с коммутацией каналов между двумя конечными устройствами устанавливается физический канал. Пример: телефонная сеть.



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







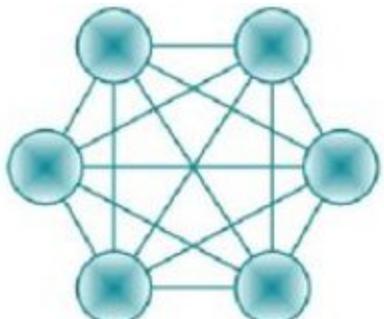
Виды топологий

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.

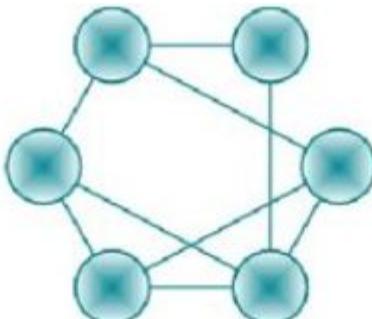
Сетевые топологии могут быть.

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

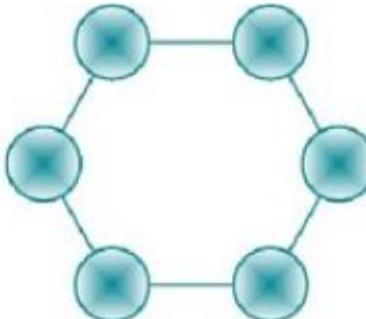




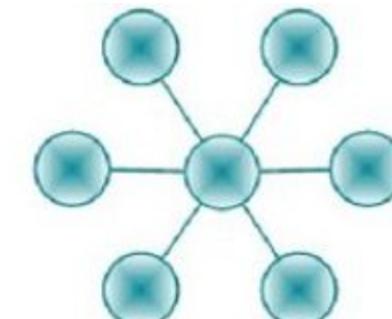
Полносвязная
топология



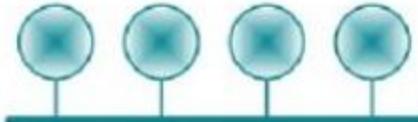
Ячеистая топология
(Mesh-сети)



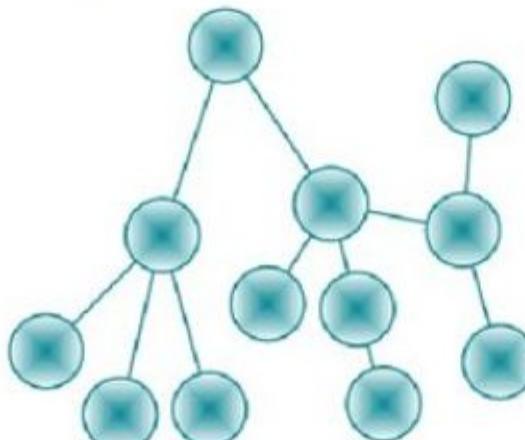
Кольцевая
топология



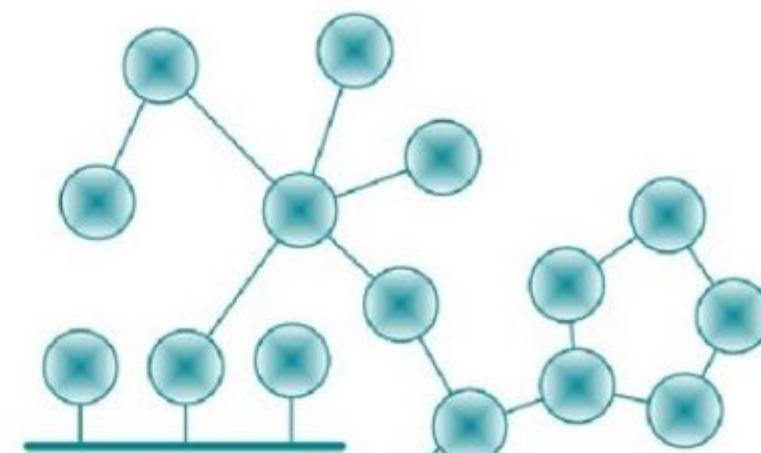
Топология «Звезда»



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.

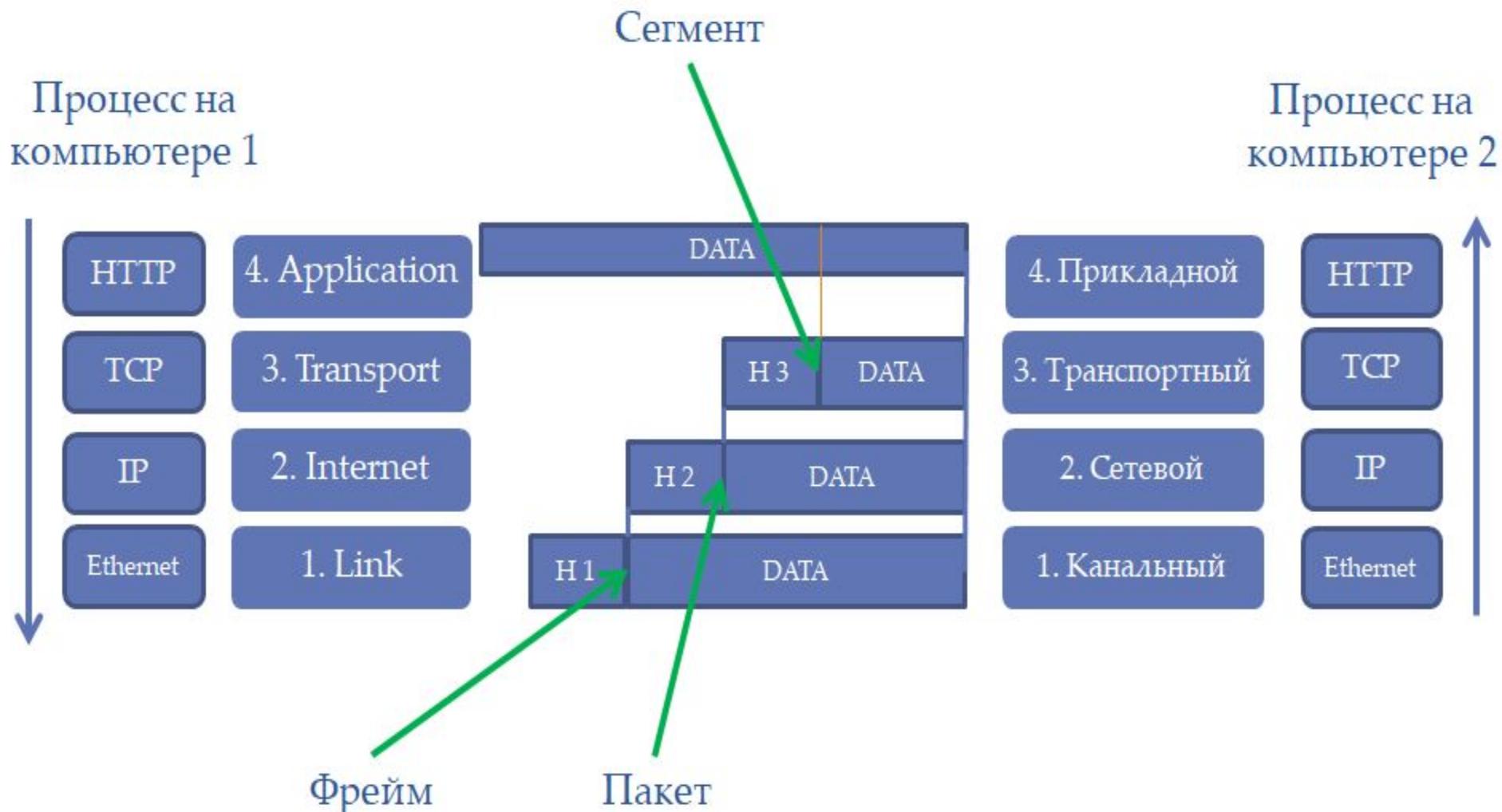


Стек TCP/IP

4. Application layer (прикладной уровень)	потоки данных	HTTP, SSH, DNS
3. Transport layer (Транспортный уровень)	сегменты	TCP, UDP
2. Internet layer (сетевой уровень)	пакеты	IP
1. Link layer (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 ALOHAnet.

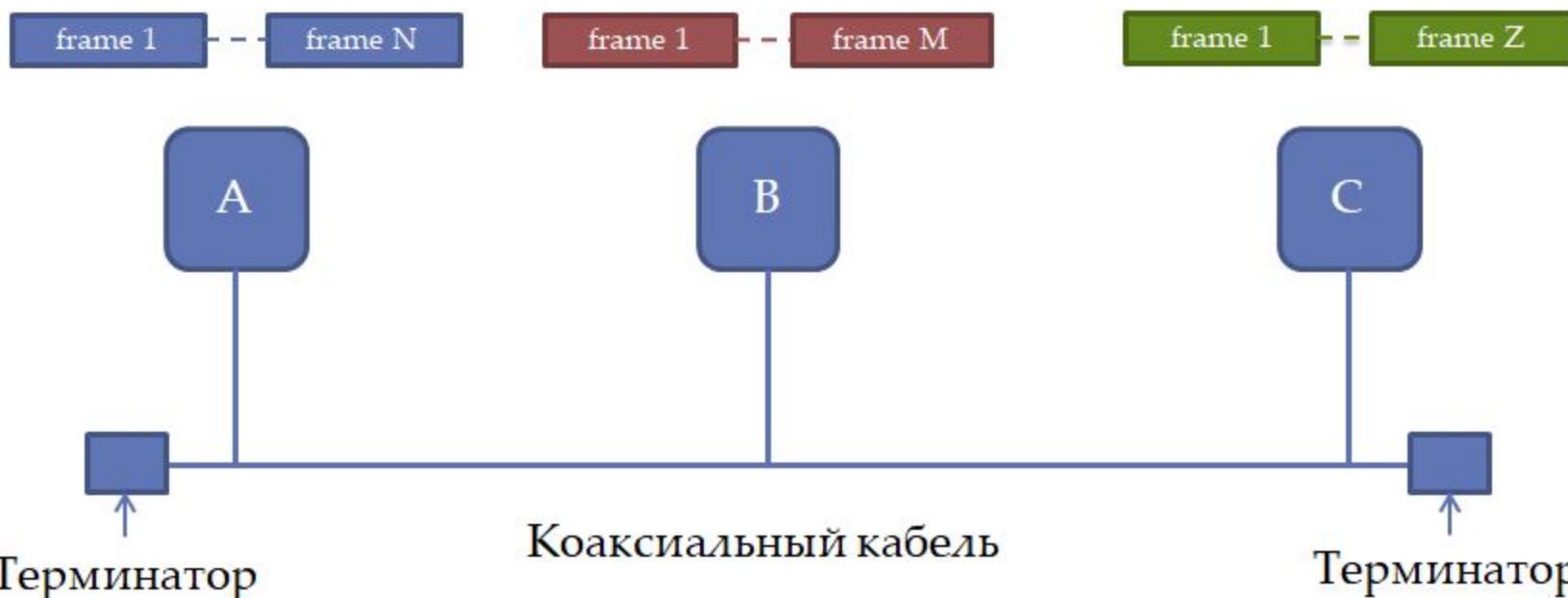
Ethernet описывается стандартами группы IEEE 802.3

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.

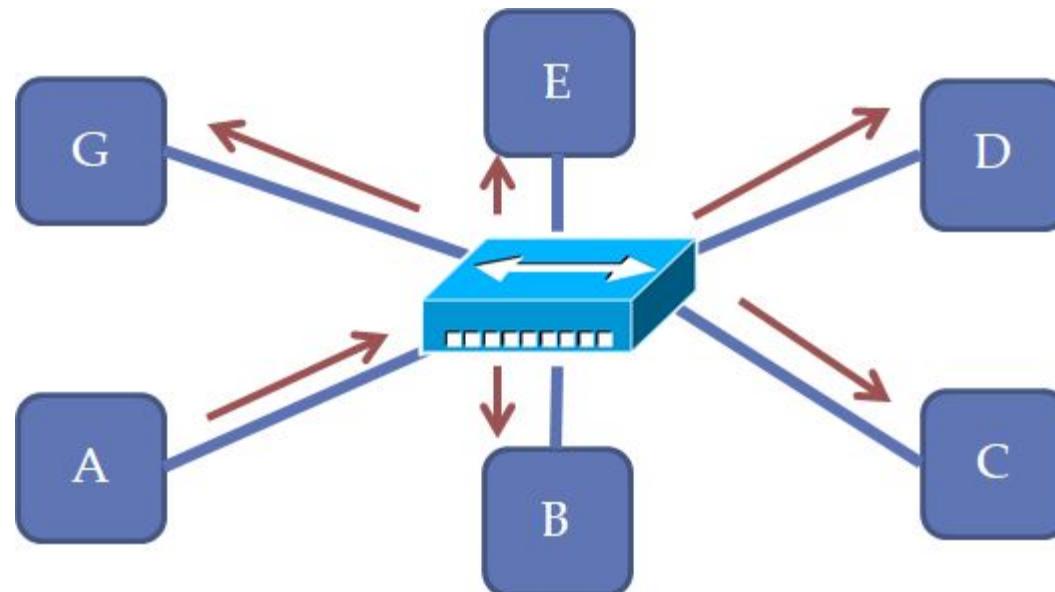


Переход на витую пару со сменой топологии на звезду

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



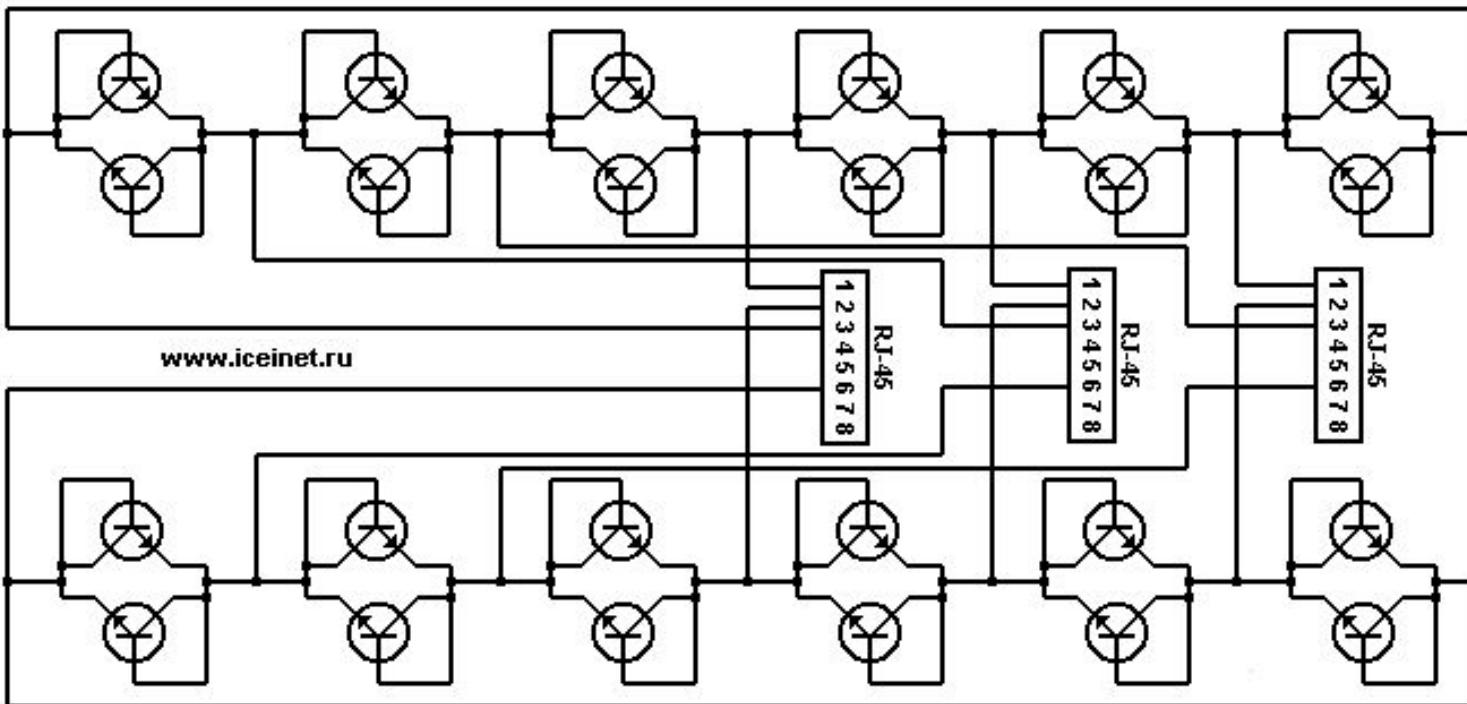
Hub



wholesaleoutlet70



Hub



8P8C («RJ-45») коннектор



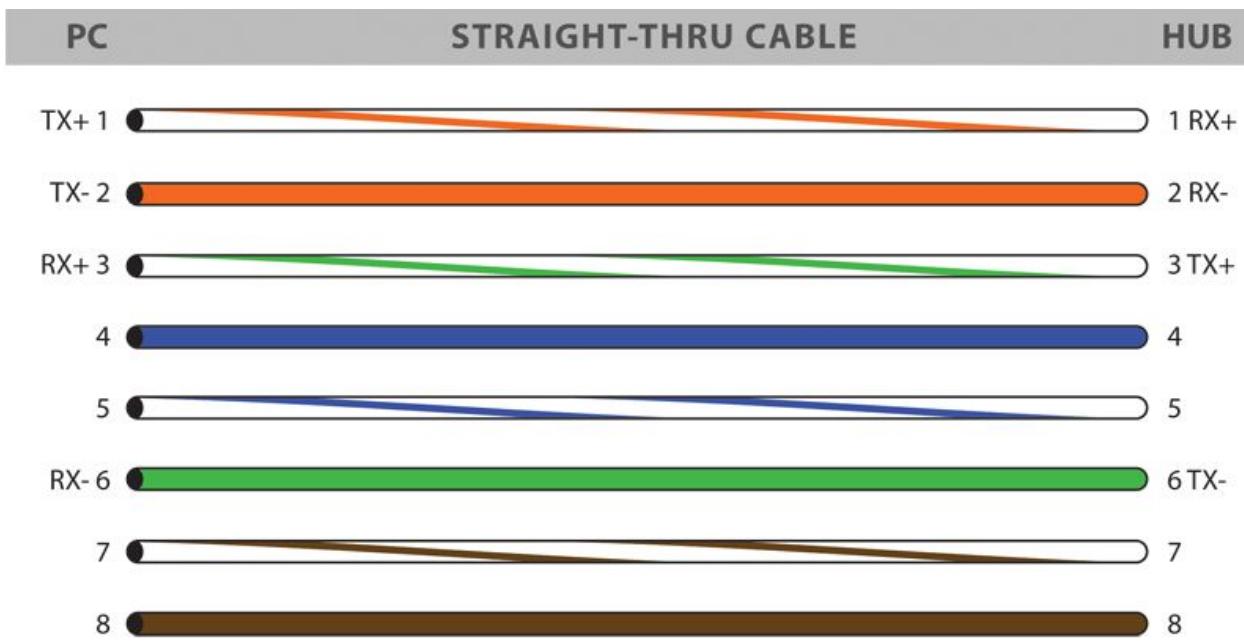
8P8C («RJ-45») коннектор на витой паре



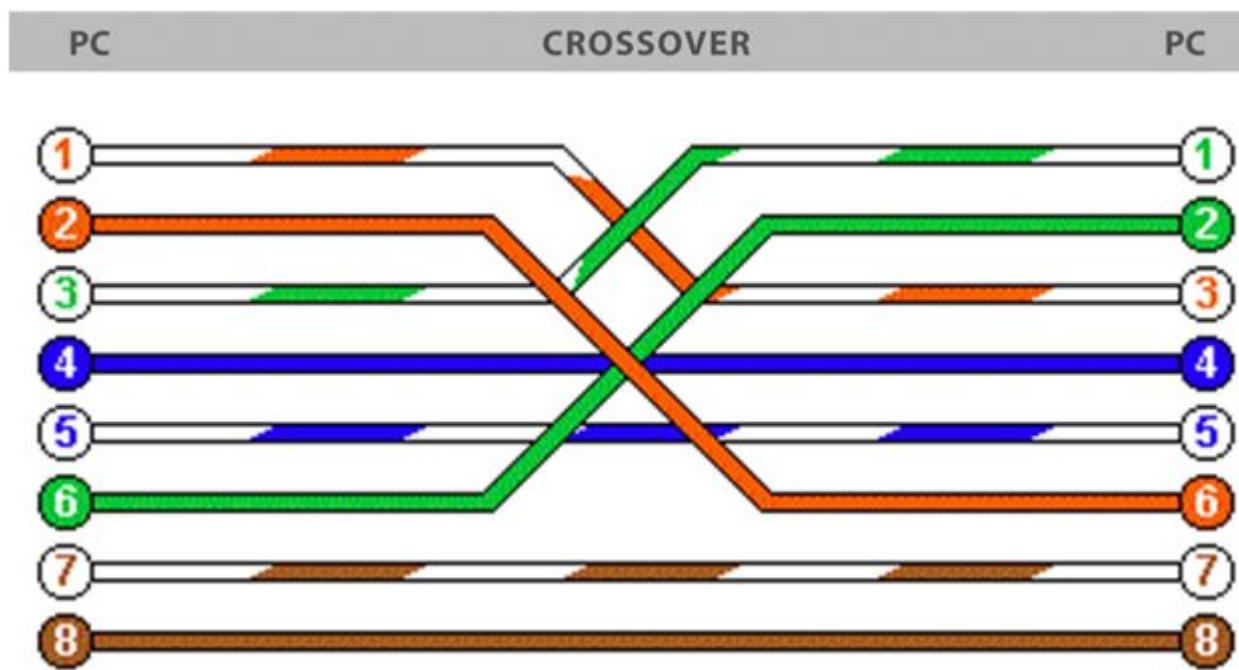
Витая пара



Обжимка витой пары



Обжимка витой пары



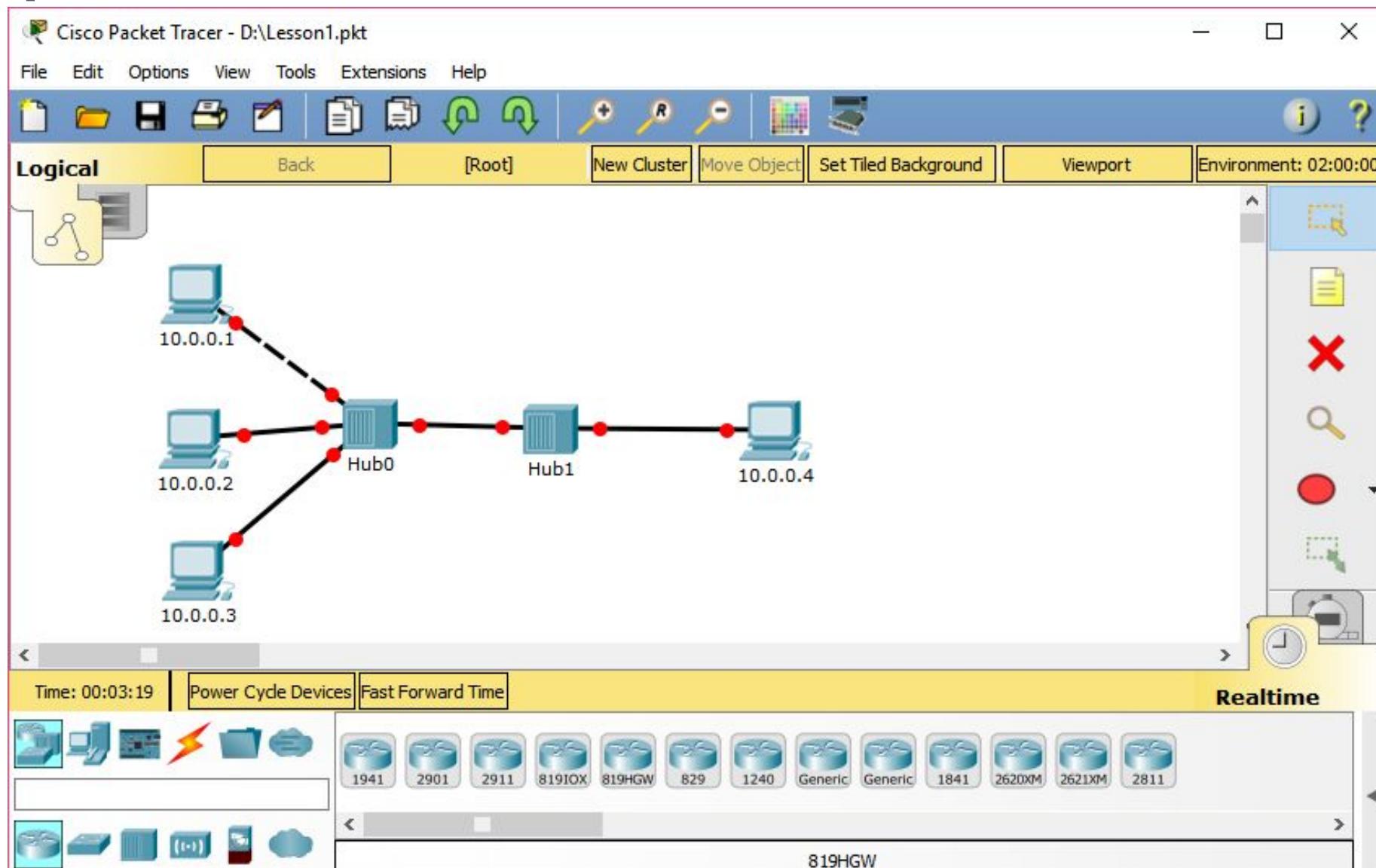
Основные протоколы семейства Ethernet, работающие по витой паре

- **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 **5e**. У всех стандартов ограничение по длине кабеля – **100м**.
- Все эти протоколы поддерживают **обратную совместимость**
- Большинство устройств поддерживает авто-согласование скорости.





Практическое задание

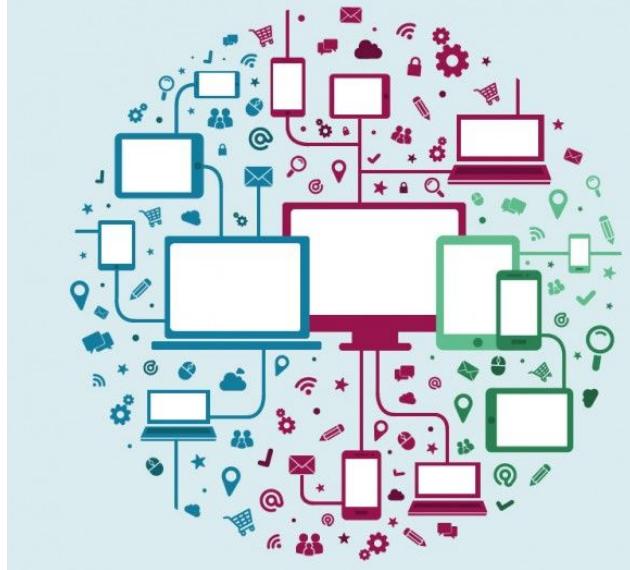


1. Скачать и установить cisco packet tracer 7.0.
2. Диагностика физического уровня. Скачать файл packet tracer, в котором собрана сеть с несколькими хостами (в центре хаб, а также пара компьютер - компьютер), в каждом из которых проблема с линком по той или иной причине, задача поднять все линки и проверить 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 заданиясмотрите 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.

