

# **КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ**

# **Основные понятия**

**Компьютерная сеть** (Computer NetWork, net - сеть, и work - работа) - это система обмена информацией между компьютерами.

**Основная цель:** обеспечение пользователям потенциальной возможности доступа к локальным ресурсам всех компьютеров сети.

# Требования

- Производительность
- Надежность и безопасность
- Расширяемость и масштабируемость
- Прозрачность и управляемость
- Совместимость (гетерогенность)

# Компьютерные сети классифицируются по следующим признакам:

- степень географического распространения;
- масштаб производственного подразделения;
- способ управления;
- структура (топология) связей.

# По степени географического распространения различают:

- локальные сети (Local Area Network, LAN);
- глобальные сети (Wide Area Network, WAN);
- городские сети (Metropolitan Area Network, MAN).

# **По масштабу производственного подразделения различают:**

- сети отделов;
- сети кампусов;
- корпоративные сети.

# По способу управления различают:

- сети «Клиент - сервер»;
  - **Клиент** - объект (компьютер или программа), запрашивающий некоторые услуги.
  - **Сервер** - объект (компьютер или программа), предоставляющий некоторые услуги.
- одноранговые сети.

# По топологии связей различают:

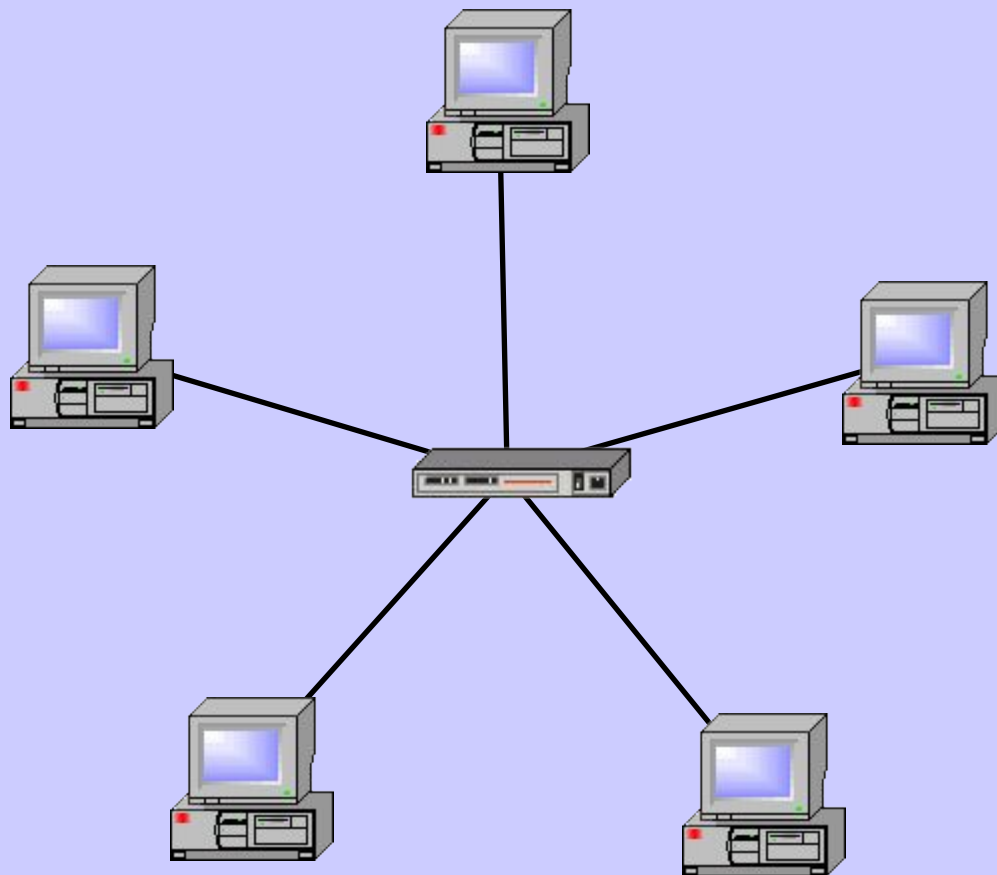
- сети с топологией «Общая шина»;
- сети с топологией «Звезда»;
- сети с топологией «Кольцо»;
- сети с древовидной топологией;
- сети со смешанной топологией.



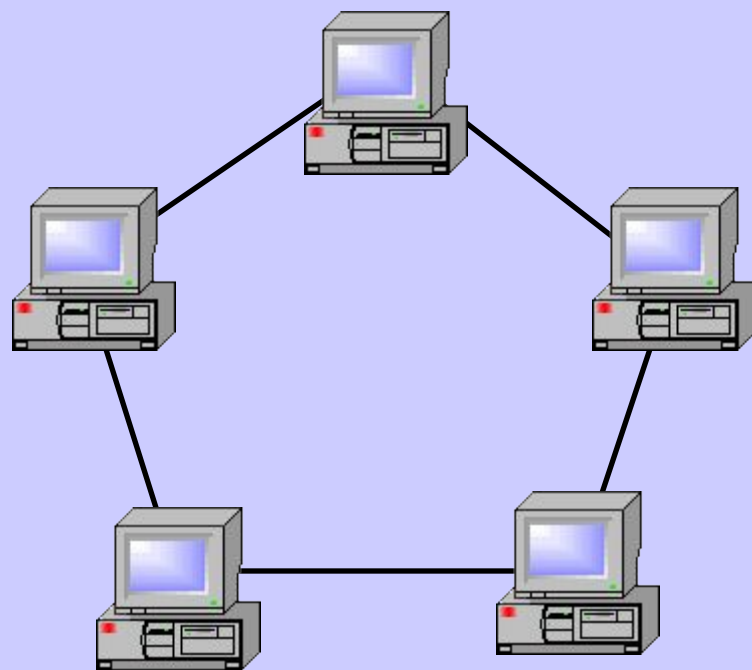
# Топология «Общая шина»



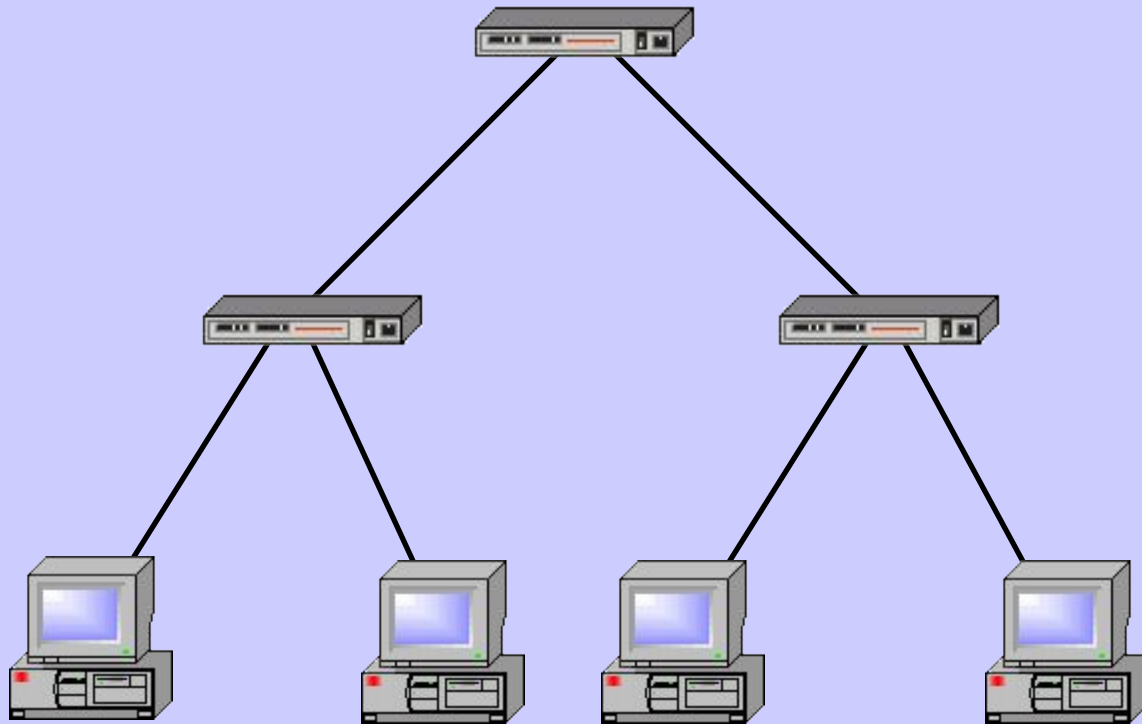
# Топология «Звезда»



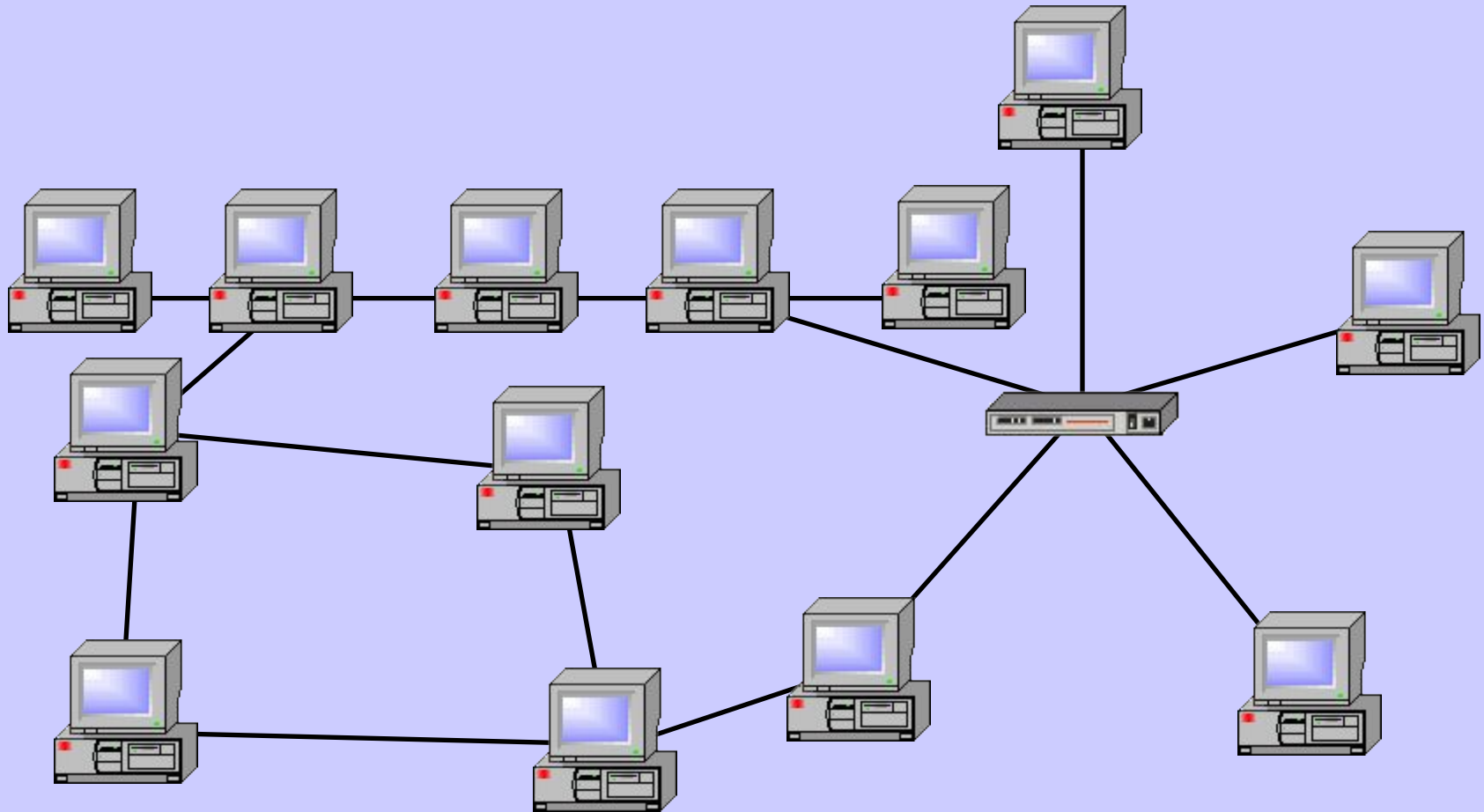
# Топология «Кольцо»



# Древовидная топология



# Смешанная топология



# Частные виды сетей

- **Интернет** - это сообщество множества международных и национальных компьютерных сетей.
- **Инtranет** - внутренняя сеть организации, использующая стандарты, протоколы и технологии Интернет.
- **Экстранет** - корпоративная Инtranет.

# Компоненты сети

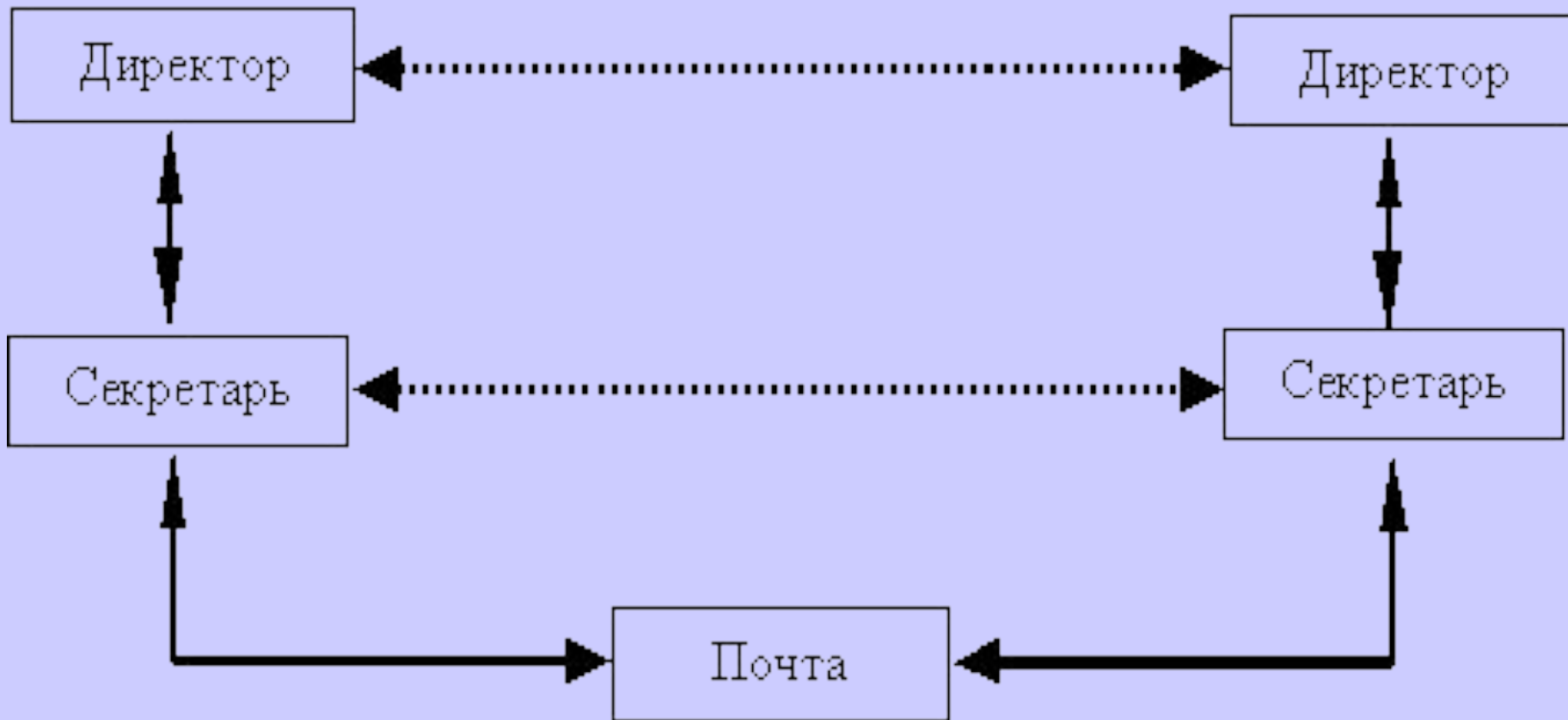
- Компьютеры:
  - ПК; ноутбуки; мэйнфреймы.
- Коммуникационное оборудование:
  - коммутаторы; маршрутизаторы; линии связи.
- Операционные системы:
  - Windows; Novell NetWare; Unix.
- Сетевые приложения:
  - сетевой принтер; сетевой диск; базы данных.

# Проблемы взаимодействия компьютеров в сети

- Согласование сигналов в линиях связи
- Определение правил доступа к среде передачи
- Согласование способов повышения надежности передачи информации
- Определение маршрута передачи информации и способов адресации



# Многоуровневая модель взаимодействия систем



# Основные определения

**Протокол** - это правила, определяющие взаимодействие между системами в рамках одного уровня.

**Интерфейс** - это набор функций, который нижележащий уровень предоставляет вышележащему.

**Стек протоколов** - это набор протоколов разных уровней, достаточный для организации взаимодействия систем.

# Стек протоколов ТСР/ІР

- Уровень сетевого доступа
- Межсетевой уровень
- Транспортный уровень
- Уровень приложений

# Уровень сетевого доступа

Уровень сетевого доступа (физический уровень) обеспечивает передачу кадра данных между любыми узлами в сетях с типовой топологией или между двумя соседними узлами в сетях со смешанной топологией. Для идентификации узла назначения используется локальный (аппаратный) адрес компьютера (00:E0:29:78:96:FF). К физическому уровню относятся протоколы Ethernet, Token Ring, FDDI, SLIP, PPP, ATM, Frame Relay и другие.

# Межсетевой уровень

На этом уровне определяются правила передачи пакетов данных между сетями. Для идентификации узла назначения используется числовой составной IP-адрес (194.85.160.050), состоящий из двух частей: номера сети и номера узла в этой сети. Основным протоколом этого уровня является протокол IP (Internet Protocol - межсетевой протокол), который определяет формат адресов и маршрут передачи.

# Транспортный уровень

Этот уровень обеспечивает передачу данных между любыми узлами сети с требуемым уровнем надежности. Для этого на транспортном уровне имеются средства установления соединения, нумерации, буферизации и упорядочивания пакетов. Основной протокол данного уровня ТСР (Transmission Control Protocol - протокол управления передачей)

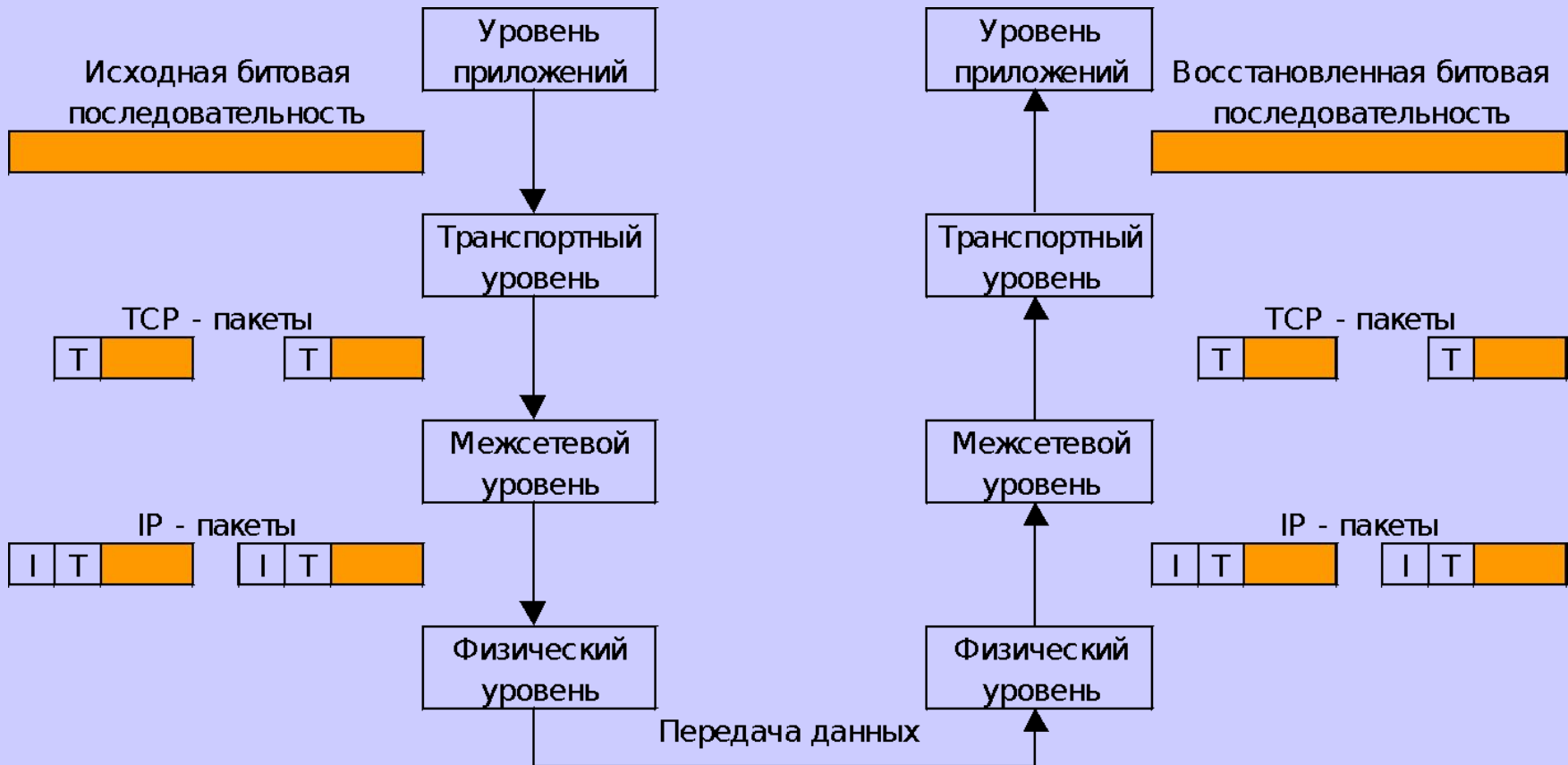
# Уровень приложений

На этом уровне определяются правила построения сетевых приложений (служб).

**Сетевое приложение** - это программа, которая состоит из нескольких частей и обеспечивает доступ к определенному типу ресурсов.

В стеке TCP/IP к уровню приложений относятся протоколы HTTP, FTP, SMTP, POP, Telnet.

# Процесс преобразования данных



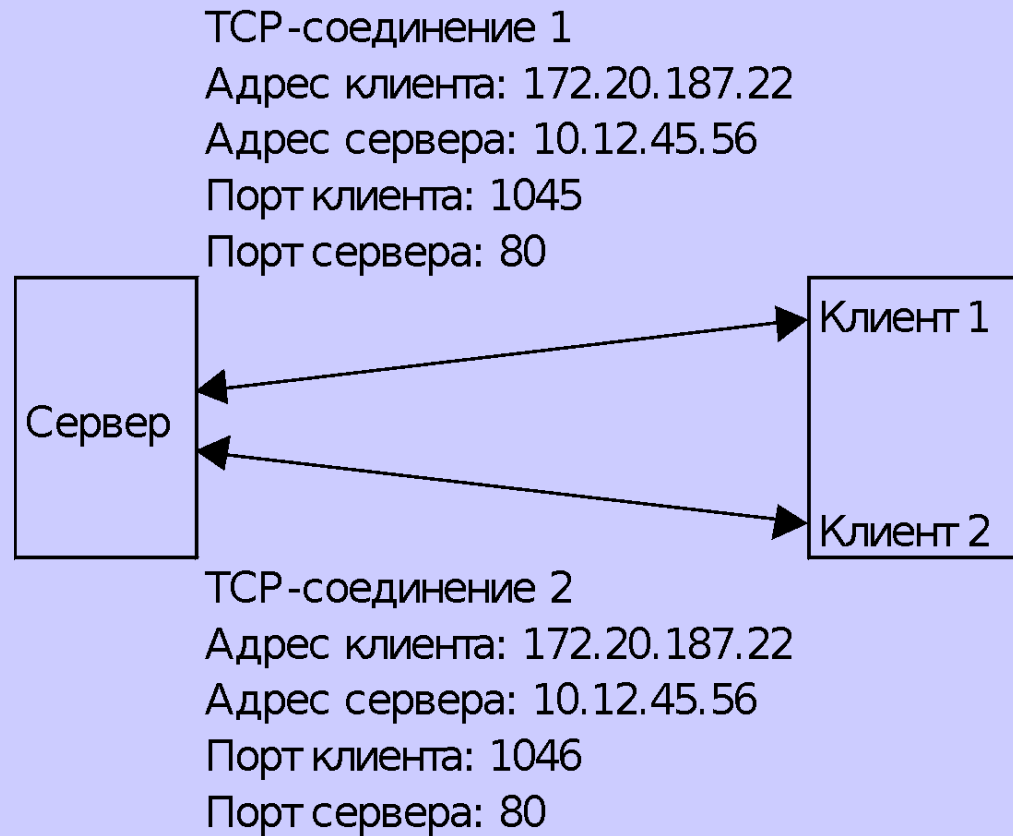
T - Заголовок TCP; I - Заголовок IP.



# Порт и сокет

**Порт** - это целое число, определяющее прикладной процесс запущенный на компьютере.

**Сокет** - совокупность IP-адресов и портов клиента и сервера, идентифицирующий TCP-соединение



# Сетевая технология

**Сетевая технология** - это согласованный набор стандартных протоколов и реализующих их программно-аппаратных средств, достаточный для построения компьютерной сети.

Сетевые технологии:

- Ethernet;
- Token Ring.

# Характеристики технологий Ethernet и Token Ring

Характеристика	Ethernet	Token Ring
Битовая скорость	10 Мбит/с	16 Мбит/с
Топология	Шина/Звезда	Звезда/Кольцо
Метод доступа	Случайный	Маркерный
Среда передачи данных	Коаксиал, витая пара, оптоволокно	Витая пара, оптоволокно
Максимальная длина сети	2500 м	4000 м
Максимальное расстояние между узлами	2500 м	100 м
Максимальное количество узлов	1024	260

# Оборудование компьютерных сетей

- Линия связи и интерфейсы
- Сетевая карта
- Трансивер (transceiver)
- Повторитель (Repeater)
- Концентратор (Hub)
- Мост (Bridge)
- Коммутатор (Switch)
- Маршрутизатор (Router)

# Линии связи

## Кабельные линии связи



Витая пара

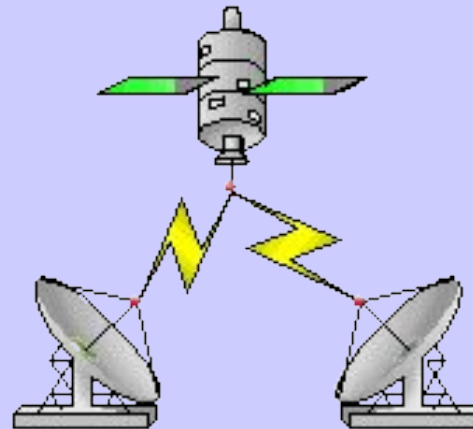
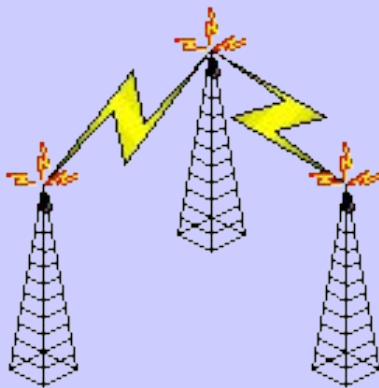


Коаксиал



Оптоволокно

## Беспроводные линии связи



# Интерфейсы

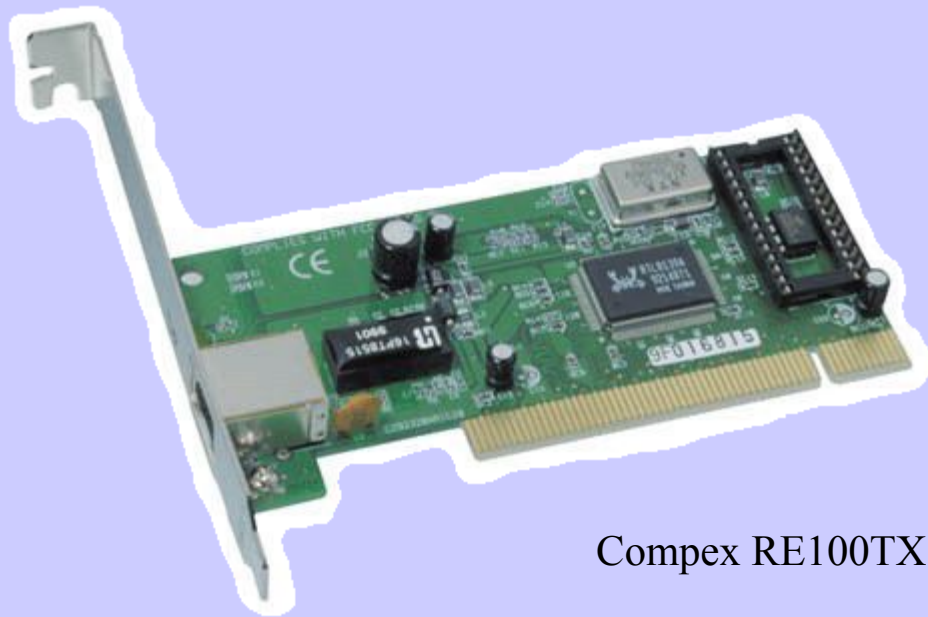
Интерфейс RJ-45



Интерфейс BNC



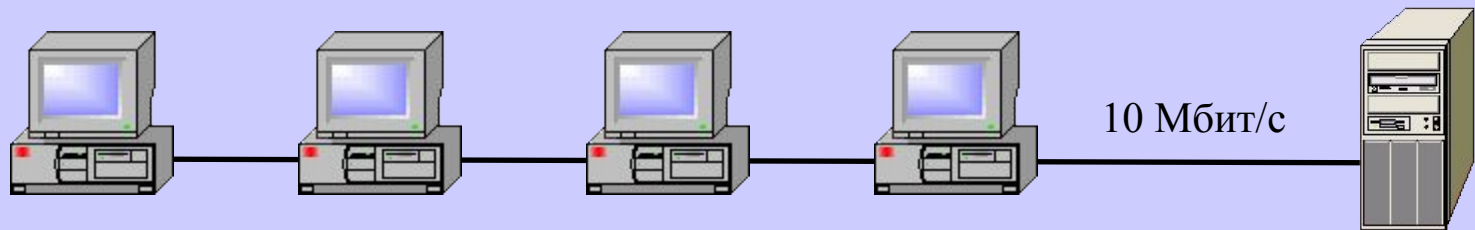
# Сетевая карта



Comrex RE100TX PCI 10/100

Сетевая карта воспринимает команды и данные от сетевой операционной системы, преобразует эту информацию в один из стандартных форматов и передает ее в сеть через подключенный к карте кабель. Каждая карта имеет уникальный номер.

# Пример архитектуры сети на коаксиальном кабеле



Технология: Ethernet 10 Мбит/с

Среда передачи: Коаксиал



# Трансивер



Трансивер устанавливается непосредственно на кабеле и питается от сетевой карты компьютера. С сетевой картой трансивер соединяется интерфейсным кабелем АUI (Attachment Unit Interface).

# Повторитель



ER-200

Повторители соединяют сегменты, использующие одинаковые или разные типы носителя, восстанавливают сигнал, увеличивая дальность передачи, передают информацию в обоих направлениях. Использование повторителя позволяет расширить сеть, построенную с использованием коаксиального кабеля.

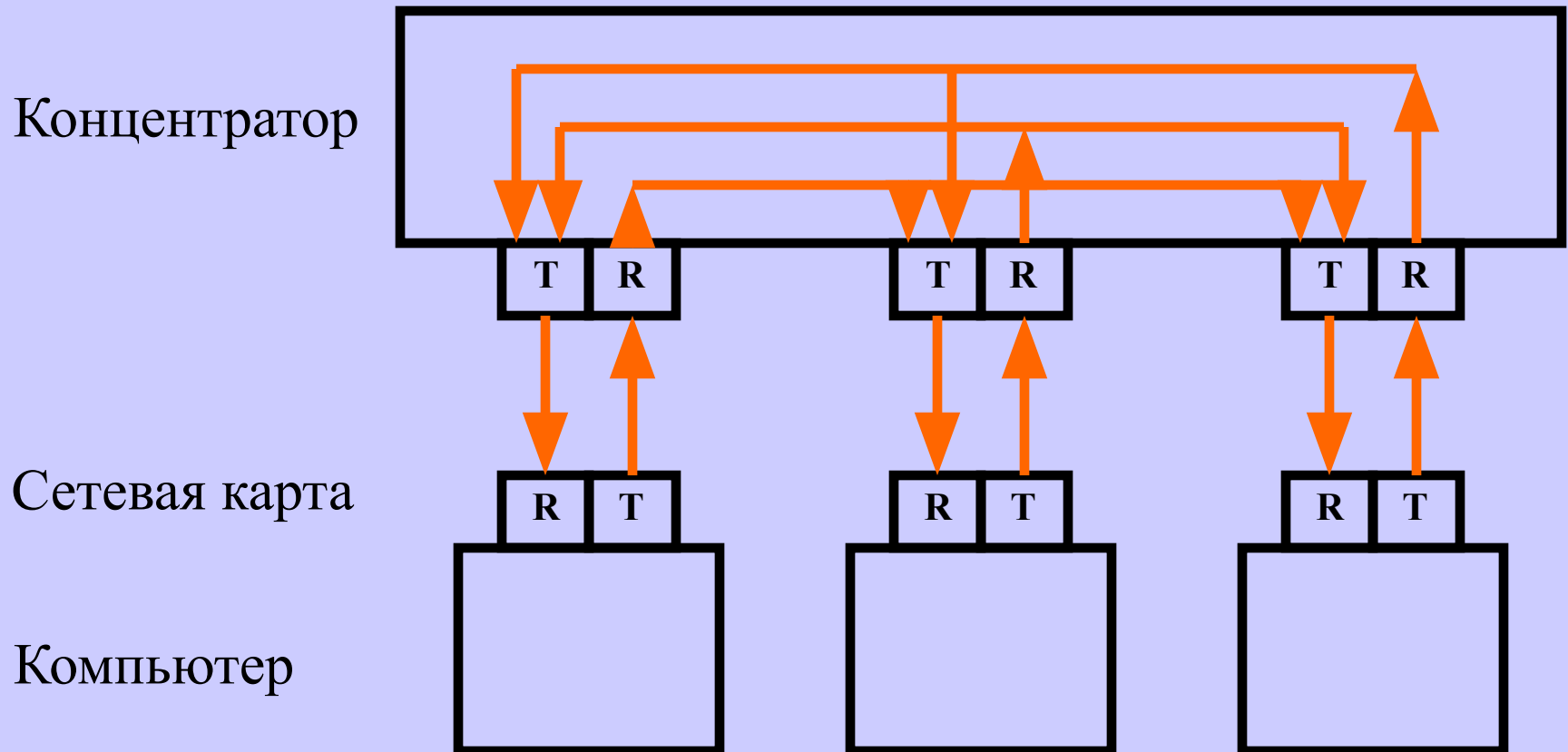
# Концентратор



MicroHub TP1008C

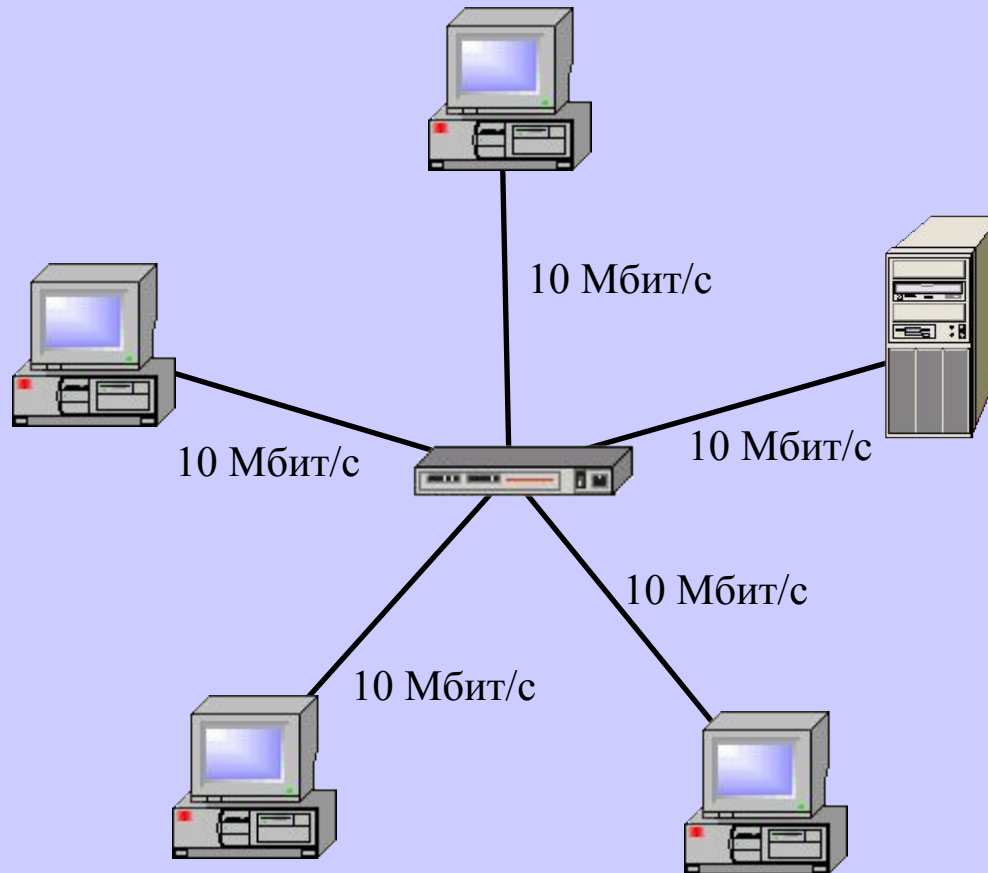
Концентратором называется повторитель, который имеет несколько портов и соединяет несколько физических линий связи. Концентратор всегда изменяет физическую топологию сети, но при этом оставляет без изменения ее логическую топологию. Если на какой-либо его порт поступает сообщение, он пересылает его на все остальные.

# Пример концентратора с тремя портами



Обозначение: Т-передатчик; R-приемник

# Пример сети на концентраторе



Технология: Ethernet 10 Мбит/с

Среда передачи: Витая пара

# Мост

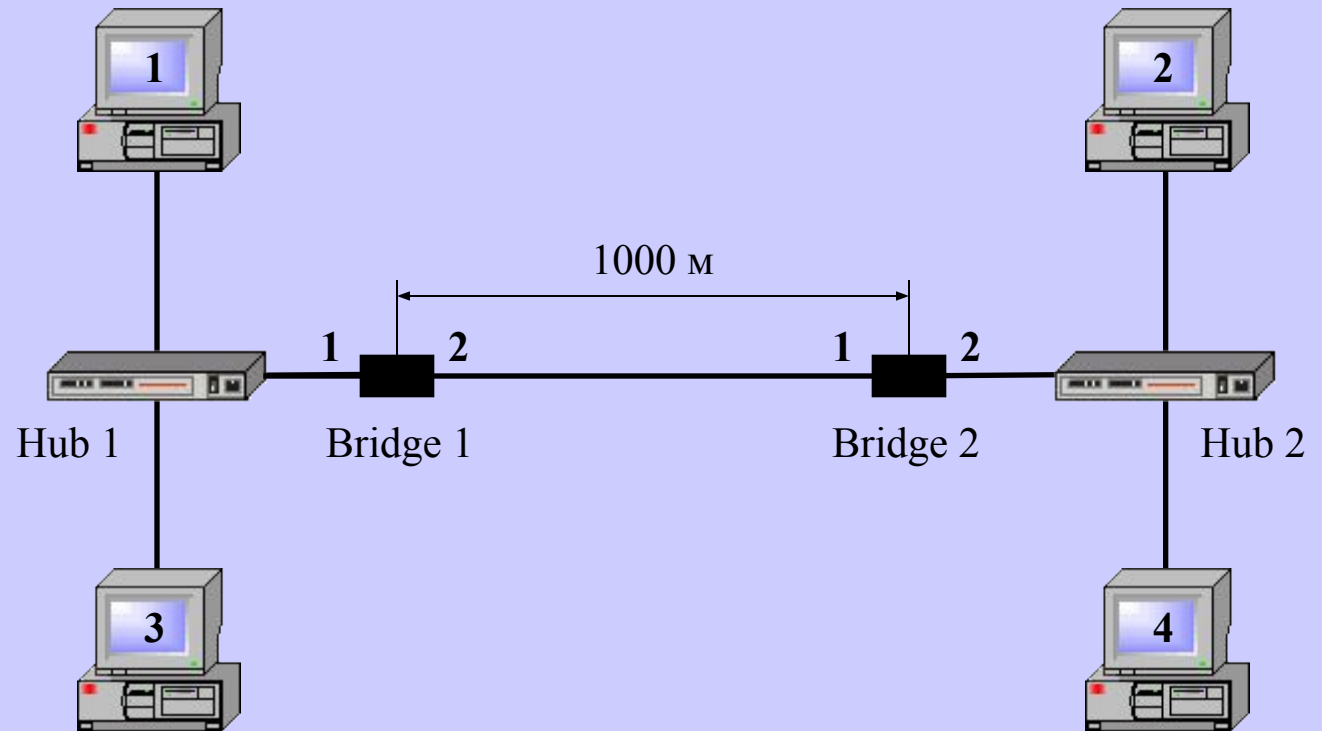


TinyBridge

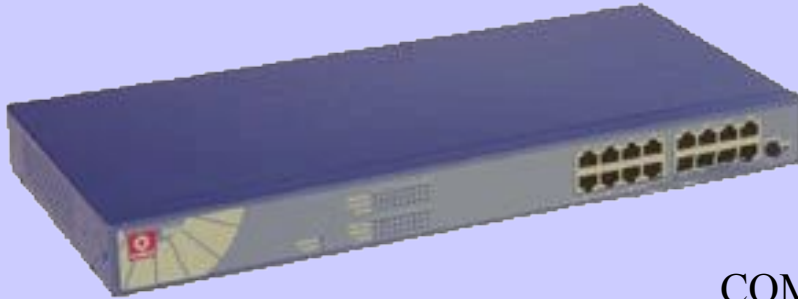
Мост делит физическую среду передачи сети на части, передавая информацию из одного сегмента в другой только в том случае, если адрес компьютера назначения принадлежит другой подсети.

# Пример использования моста

Узел	Порт
1	1
2	2
3	1
4	2



# Коммутатор



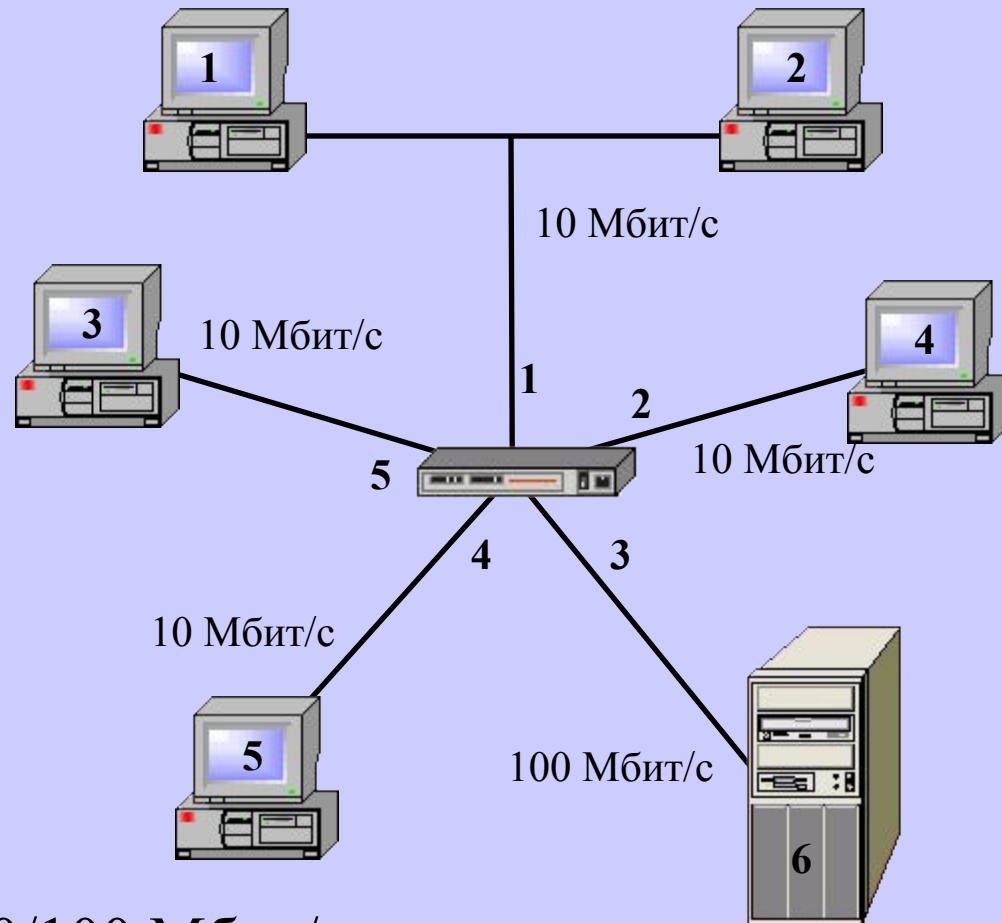
COMPEX SRX1216 Dual Speed Switch  
16 port 10/100 MBit/S (16UTP) RM

Коммутатор по назначению не отличается от моста, но обладает более высокой производительностью так, как мост в каждый момент времени может осуществлять передачу кадров только между одной парой портов, а коммутатор одновременно поддерживает потоки данных между всеми своими портами.



# Пример использования коммутатора

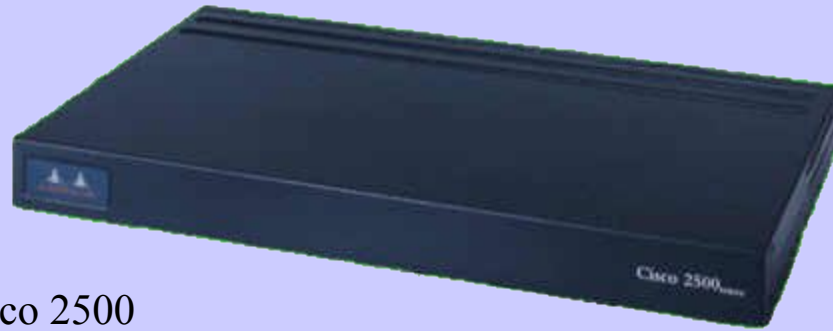
Узел	Порт
1	1
2	1
3	5
4	2
5	4
6	3



Технология: Ethernet 10/100 Мбит/с

Среда передачи: Коаксиал/Витая пара

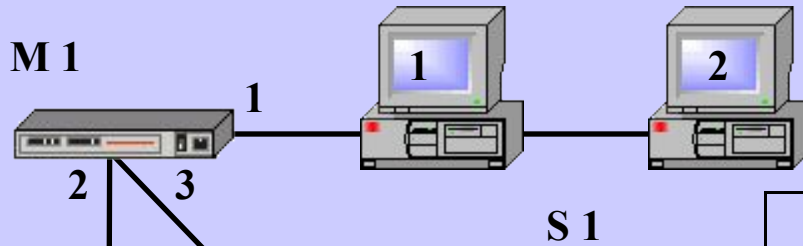
# Маршрутизатор



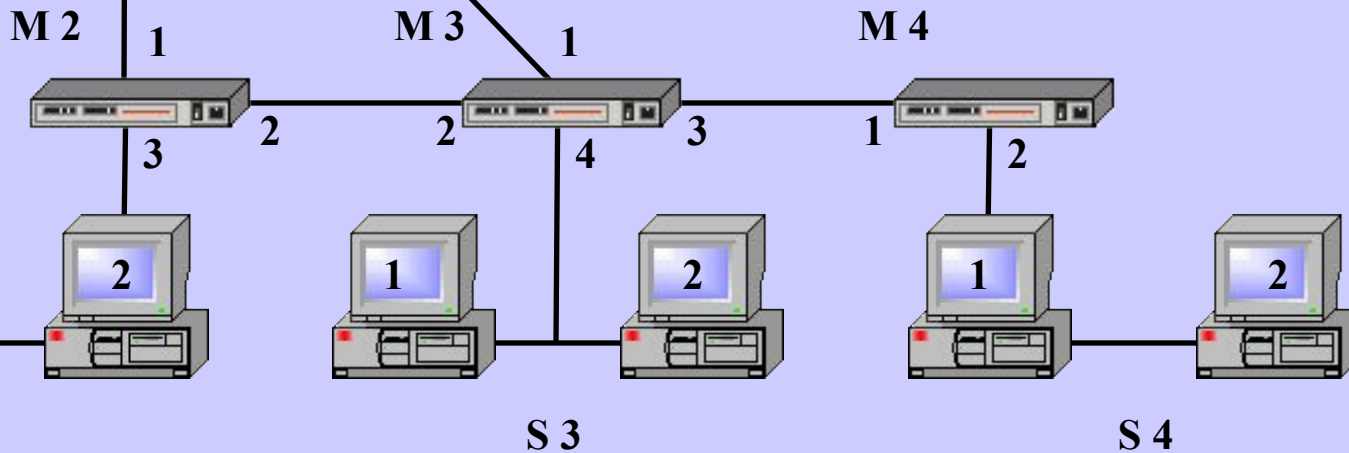
Cisco 2500

Маршрутизатор делит физическую среду передачи сети на части более эффективно, чем мост или коммутатор. Он может пересылать пакеты на конкретный адрес, выбирать лучший путь для прохождения пакета и многое другое. Чем сложнее и больше сеть, тем больше выгода от использования маршрутизаторов.

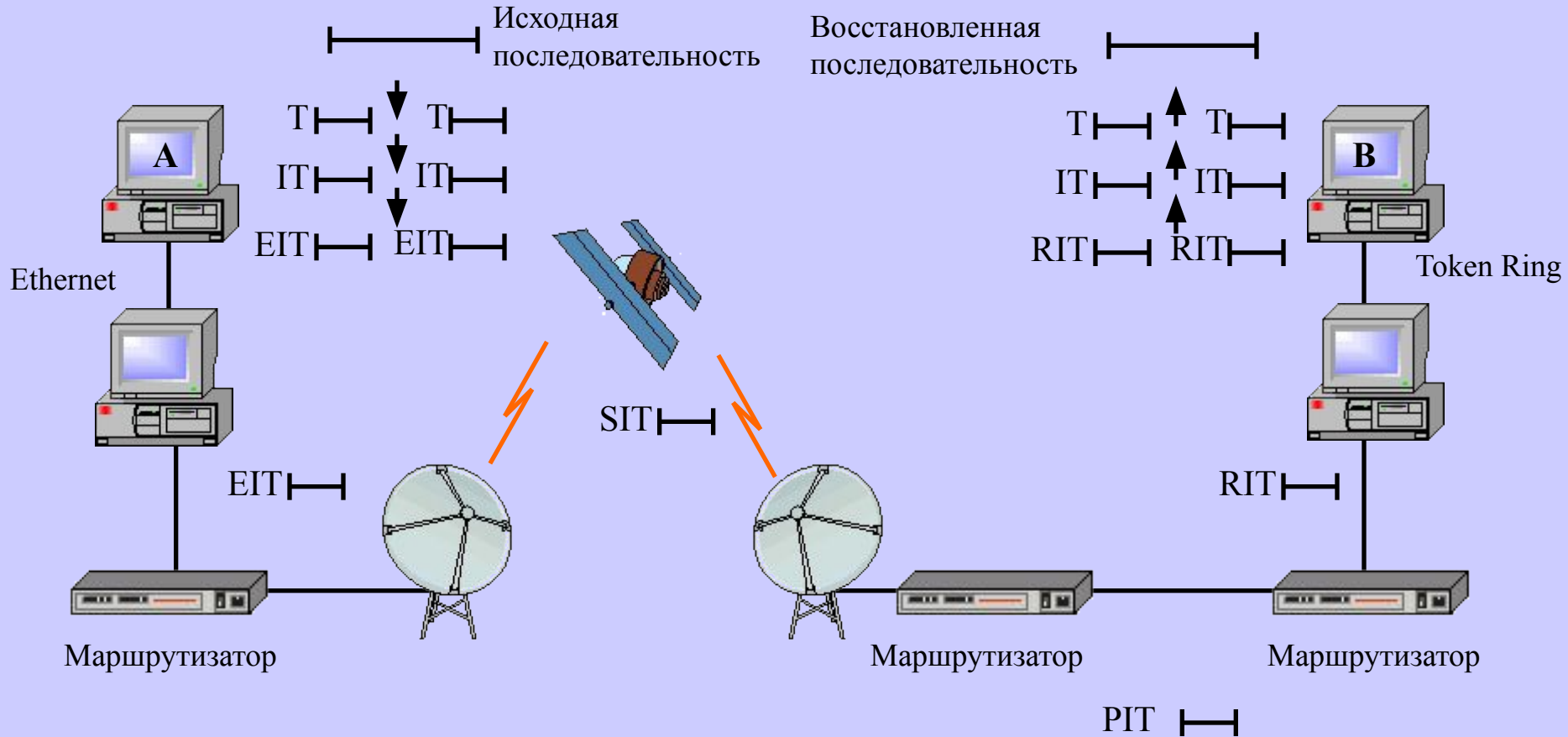
# Пример использования маршрутизатора



S1	M1(1)	-	0
S2	M1(2)	M2(1)	1
S3	M1(3)	M3(1)	1
S4	M1(3)	M3(1)	2



# Процесс прохождения информационного пакета



T - Заголовок TCP; I - Заголовок IP

E - Заголовок Ethernet; S - Заголовок радио-пакета

P - Заголовок пакета PPP; R - Заголовок Token Ring

# Правила работы в сети

**login: c[1...4]u[1...10]**

**password: c[1...4]u[1...10]fio**

**Имя ком-ра: c[1...4]ws[1...10]**

**E-mail : c[1...4]u[1...10]@fio.ifmo.ru**

**POP3: fio.ifmo.ru**

**SMTP: fio.ifmo.ru**

**Web -сайт: http://fio.ifmo.ru/c[1...4]wu[1...10]**

**FTP : ftp://fio.ifmo.ru**

**login: c[1...4]wu[1...10]**

**password: c[1...4]wu[1...10]http**

**Учебный Web-сайт: http://fio.ifmo.ru/internet**