

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.

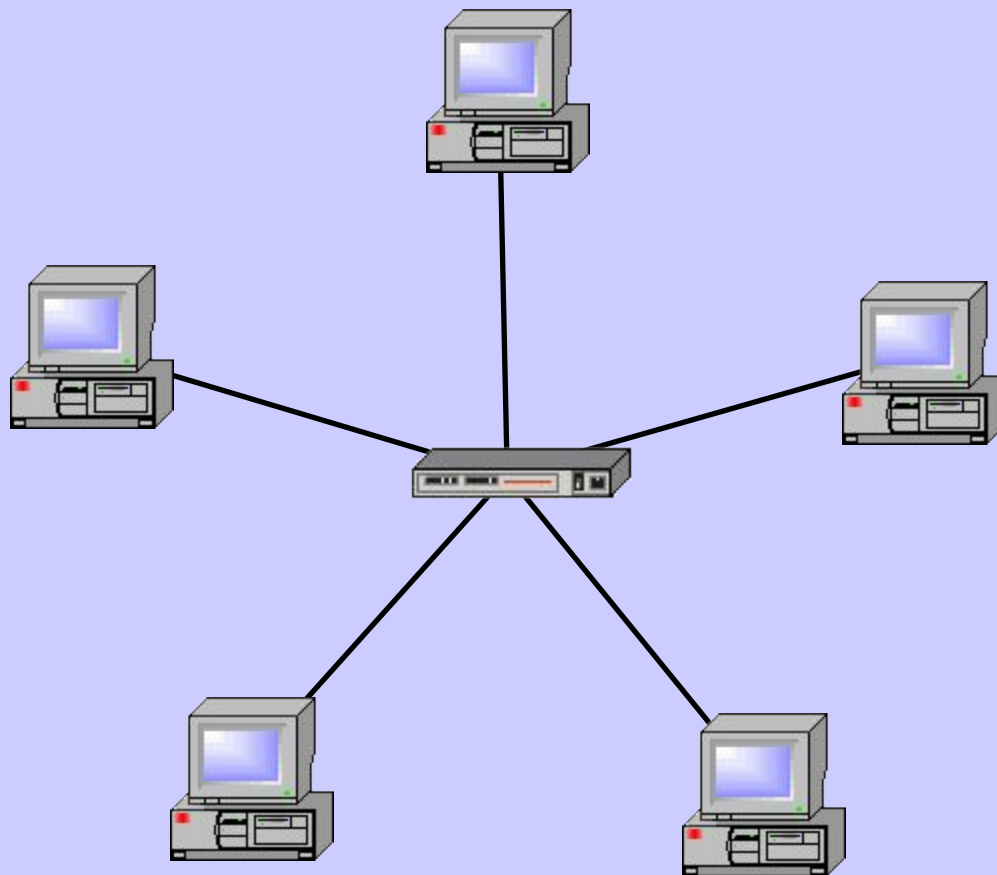
По топологии связей различают:

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

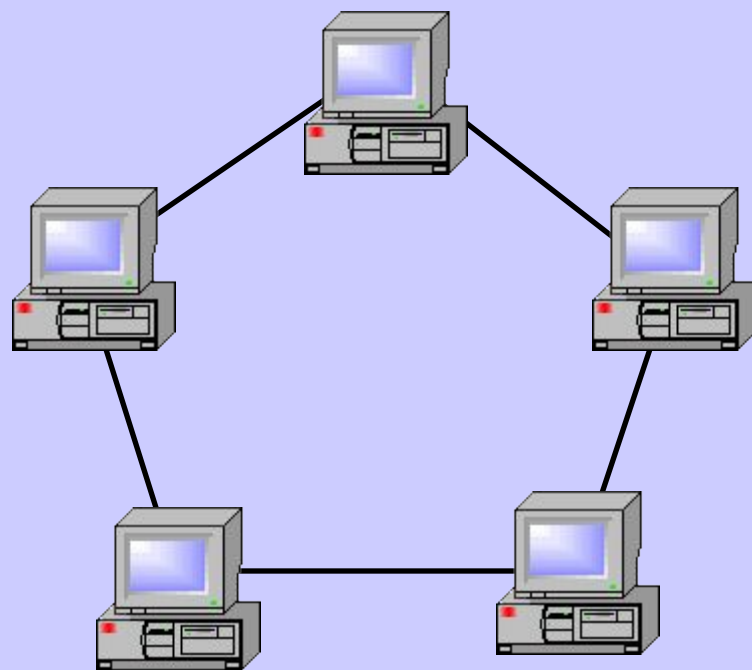
Топология «Общая шина»



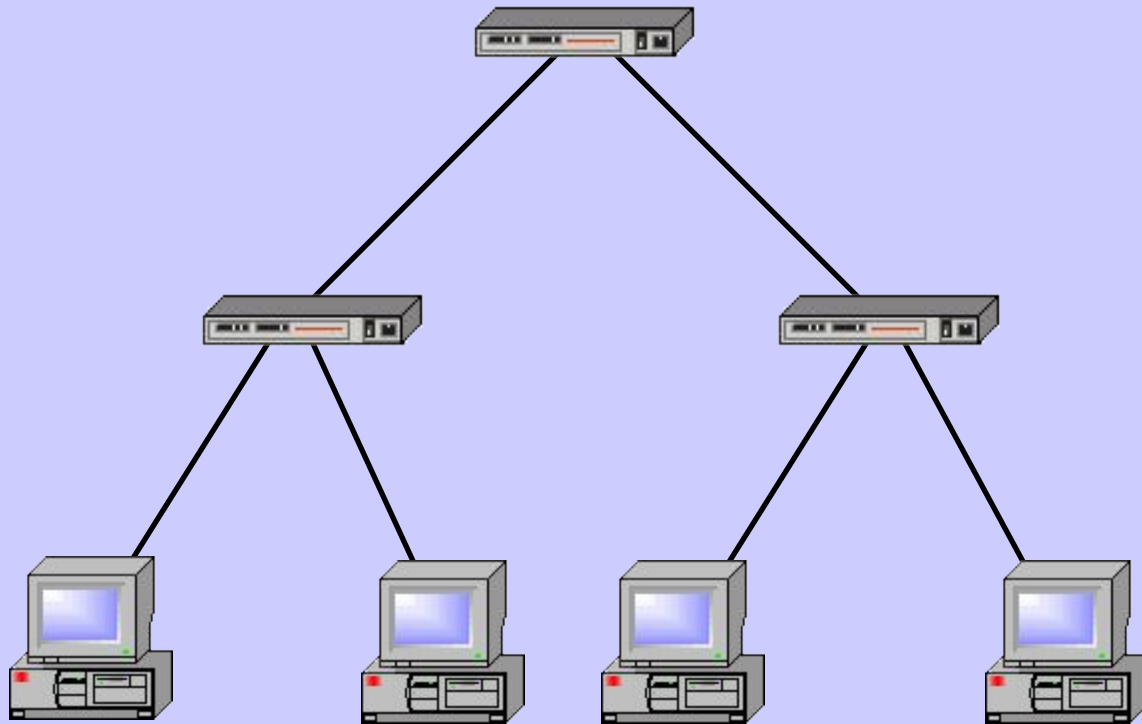
Топология «Звезда»



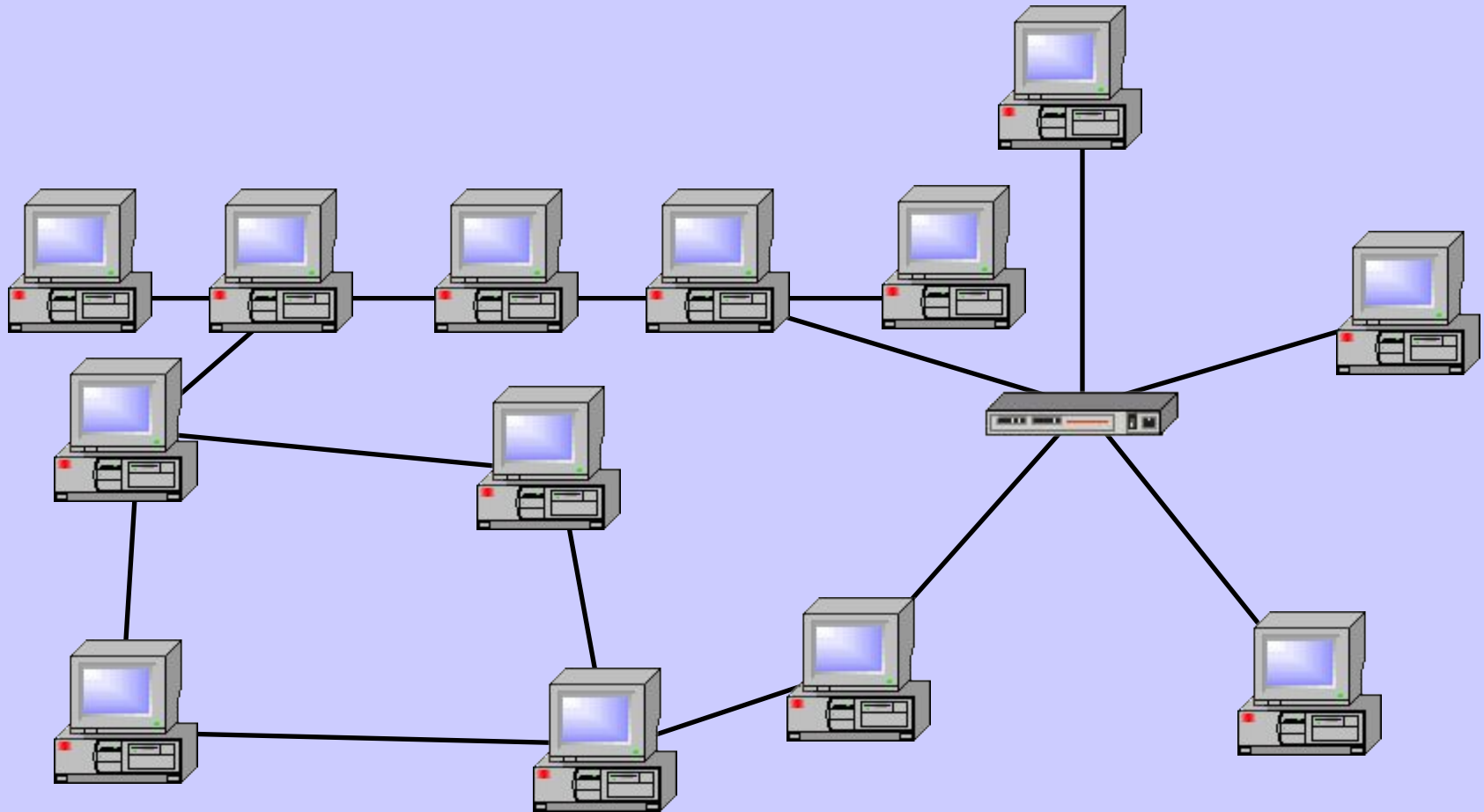
Топология «Кольцо»



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.

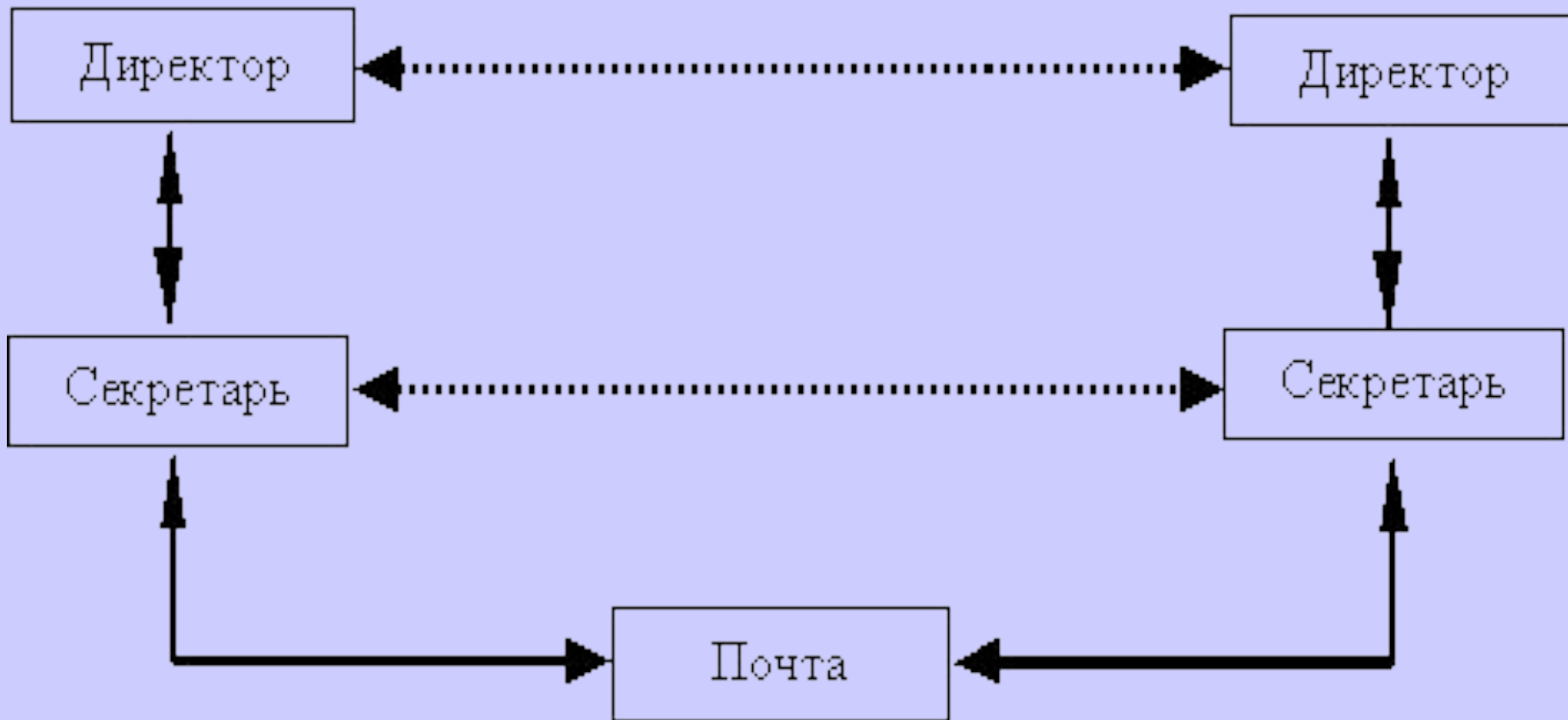
Компоненты сети

- 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)

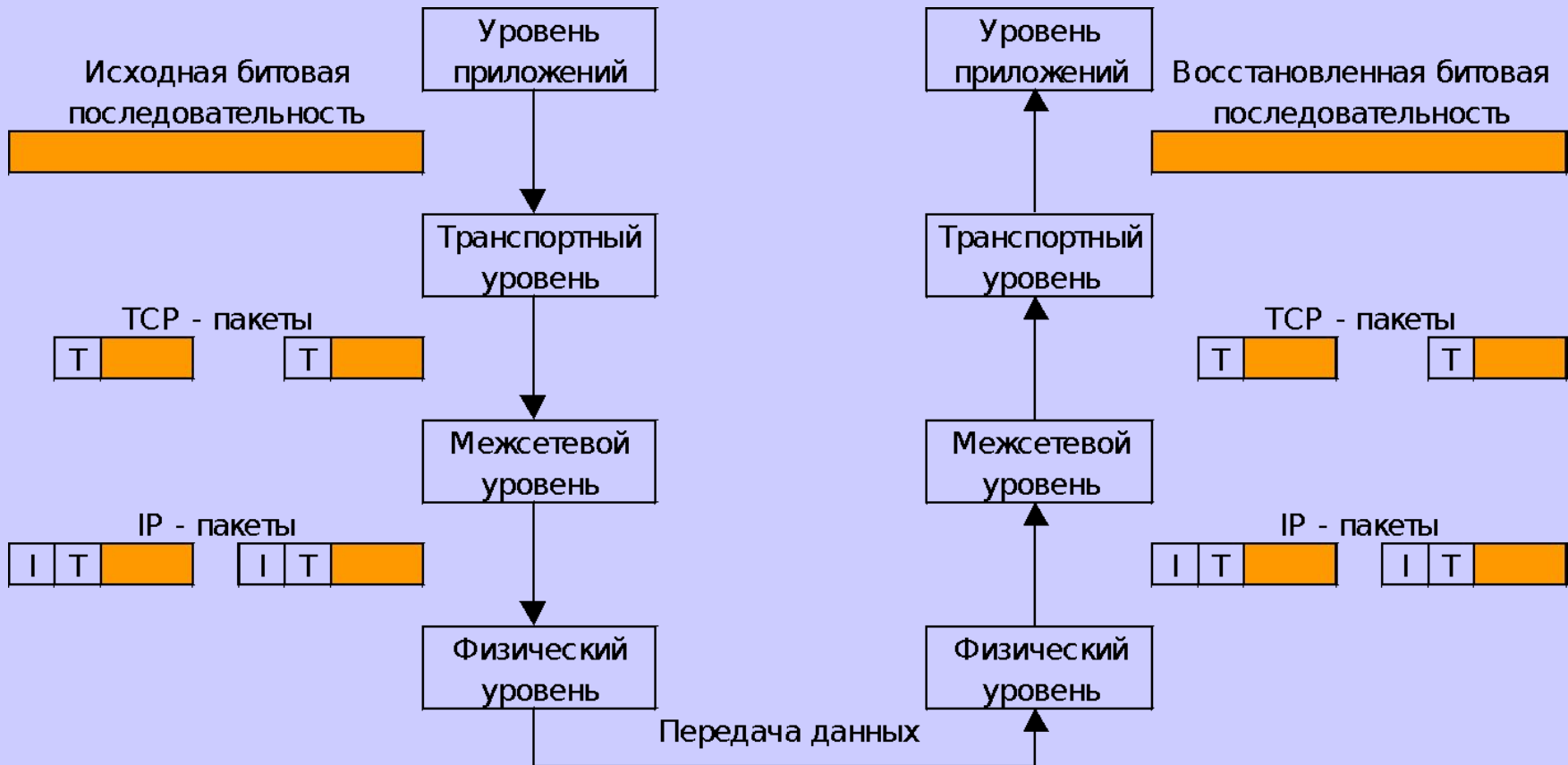
Уровень приложений

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

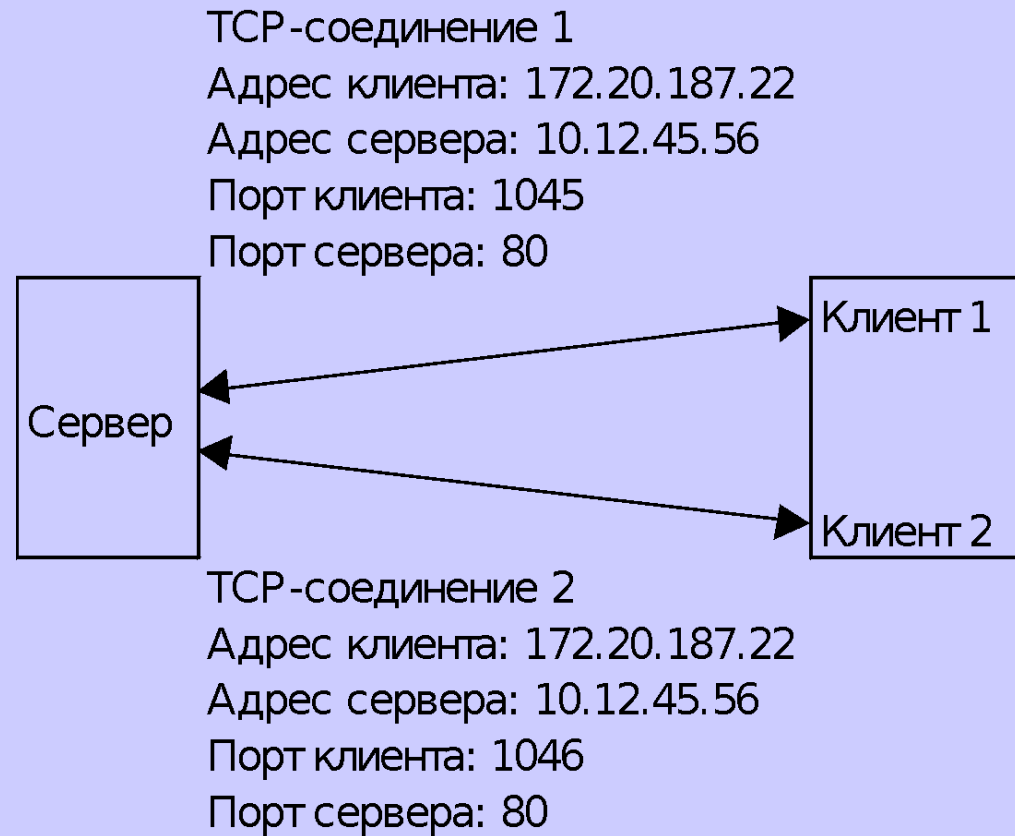


T - Заголовок TCP; I - Заголовок IP.

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

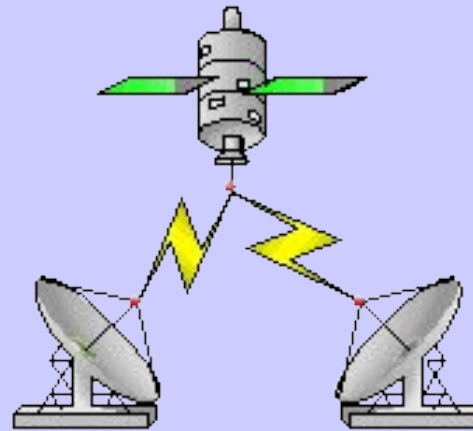
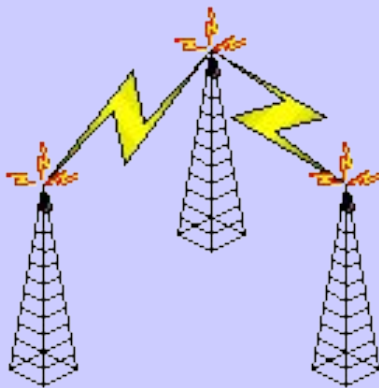


Коаксиал



Оптоволокно

Беспроводные линии связи



Интерфейсы

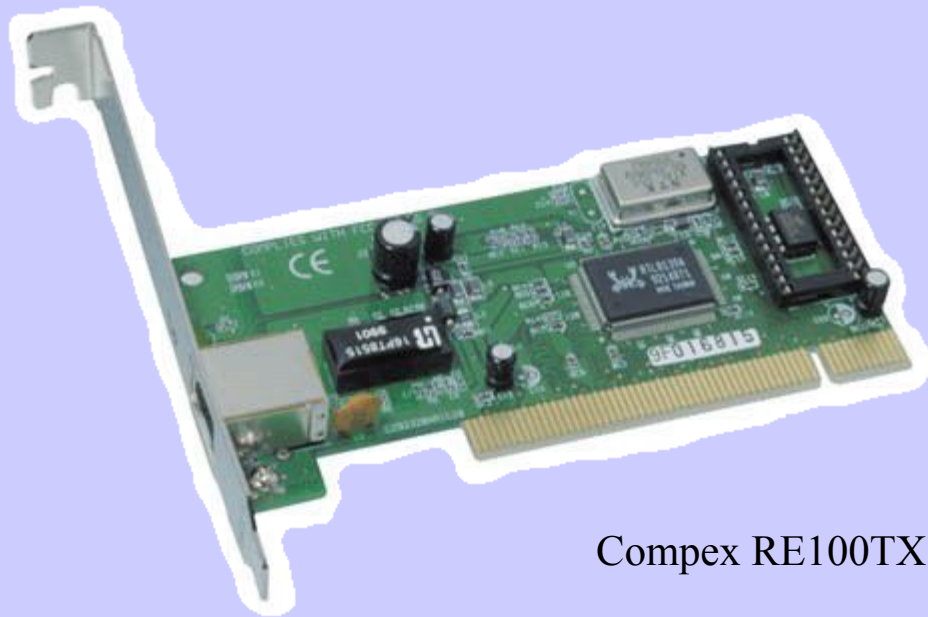
Интерфейс RJ-45



Интерфейс BNC



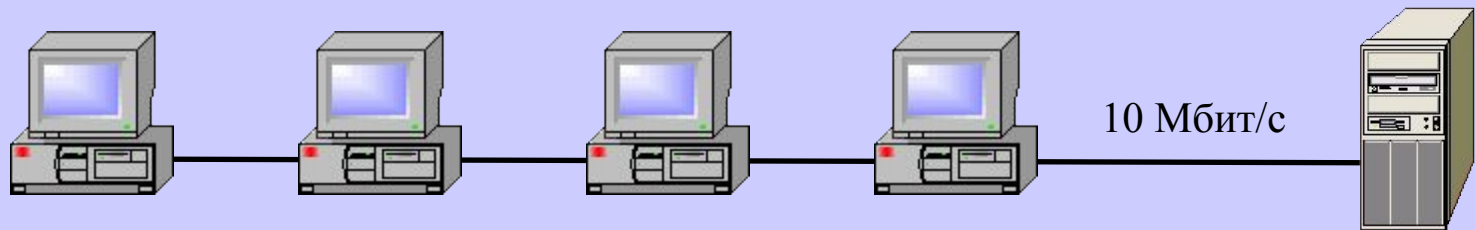
Сетевая карта



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.

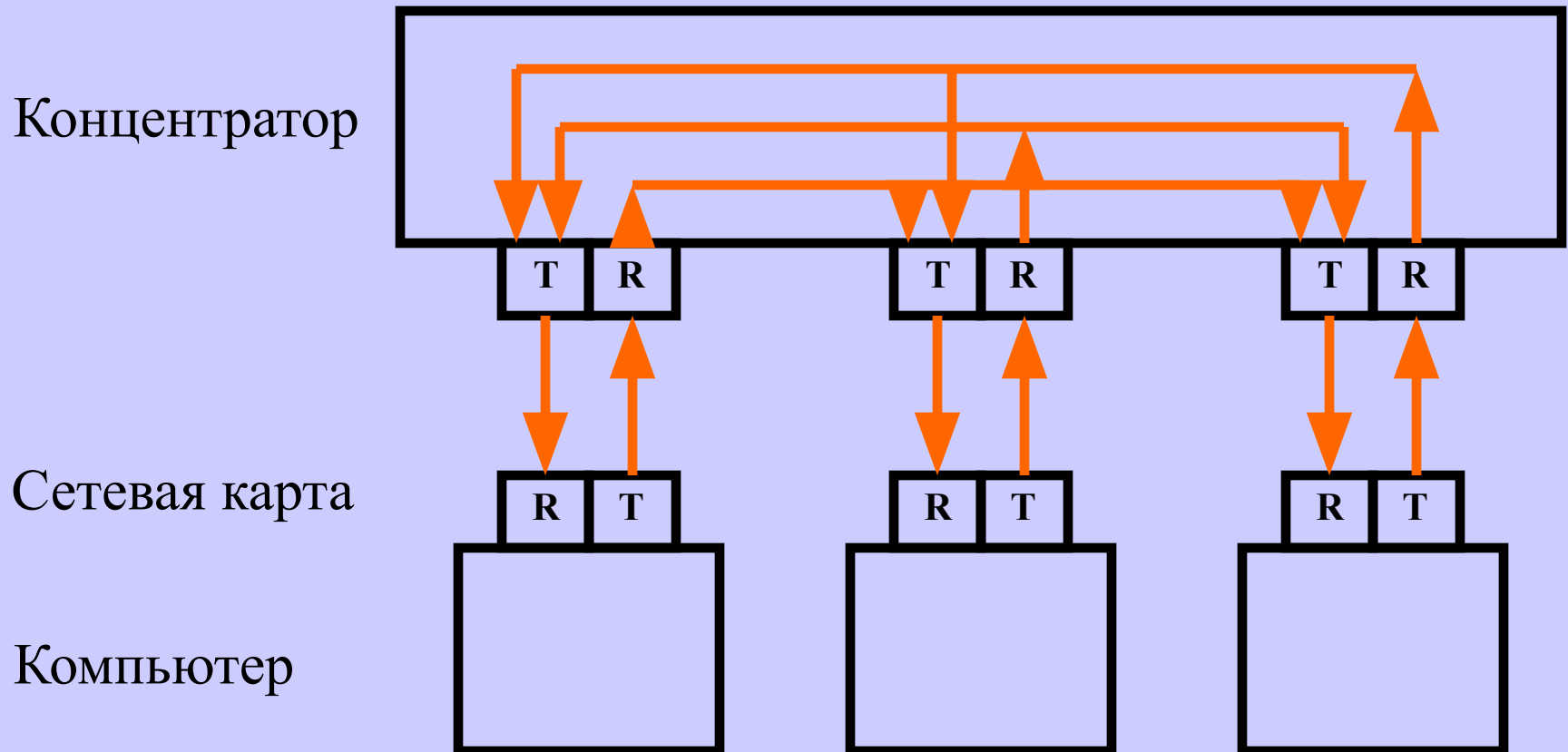
Концентратор



MicroHub TP1008C

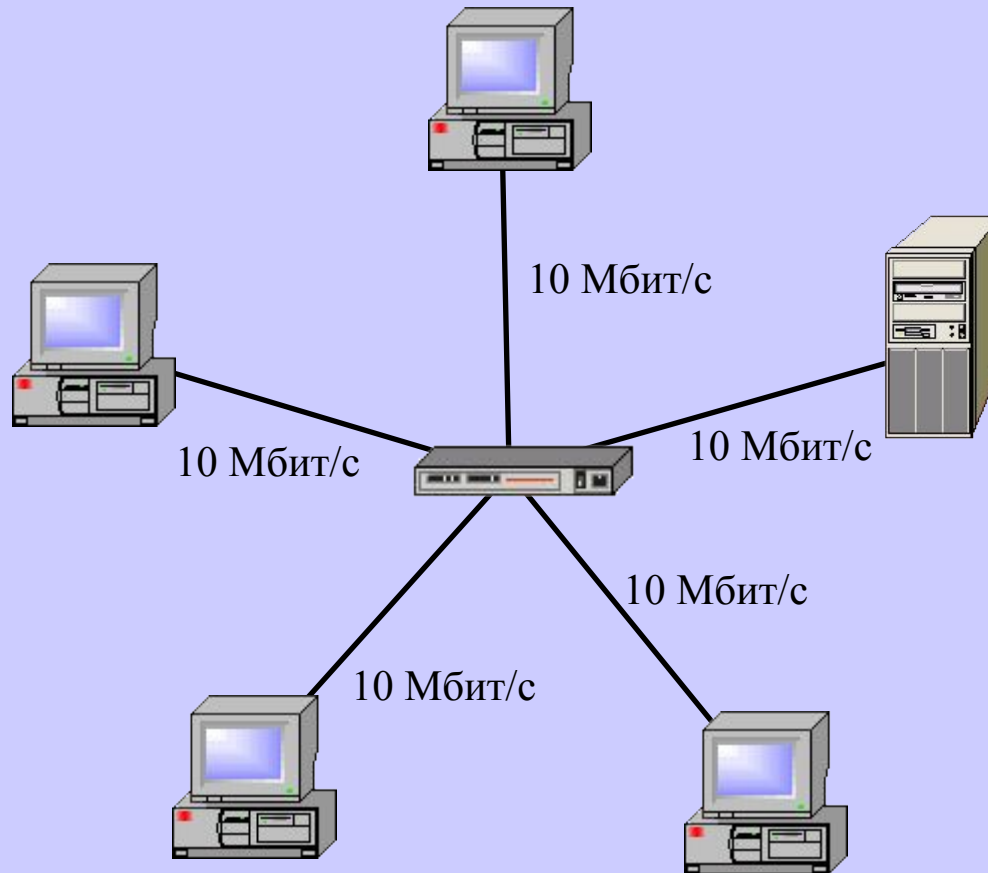
Концентратором называется повторитель, который имеет несколько портов и соединяет несколько физических линий связи. Концентратор всегда изменяет физическую топологию сети, но при этом оставляет без изменения ее логическую топологию. Если на какой-либо его порт поступает сообщение, он пересылает его на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

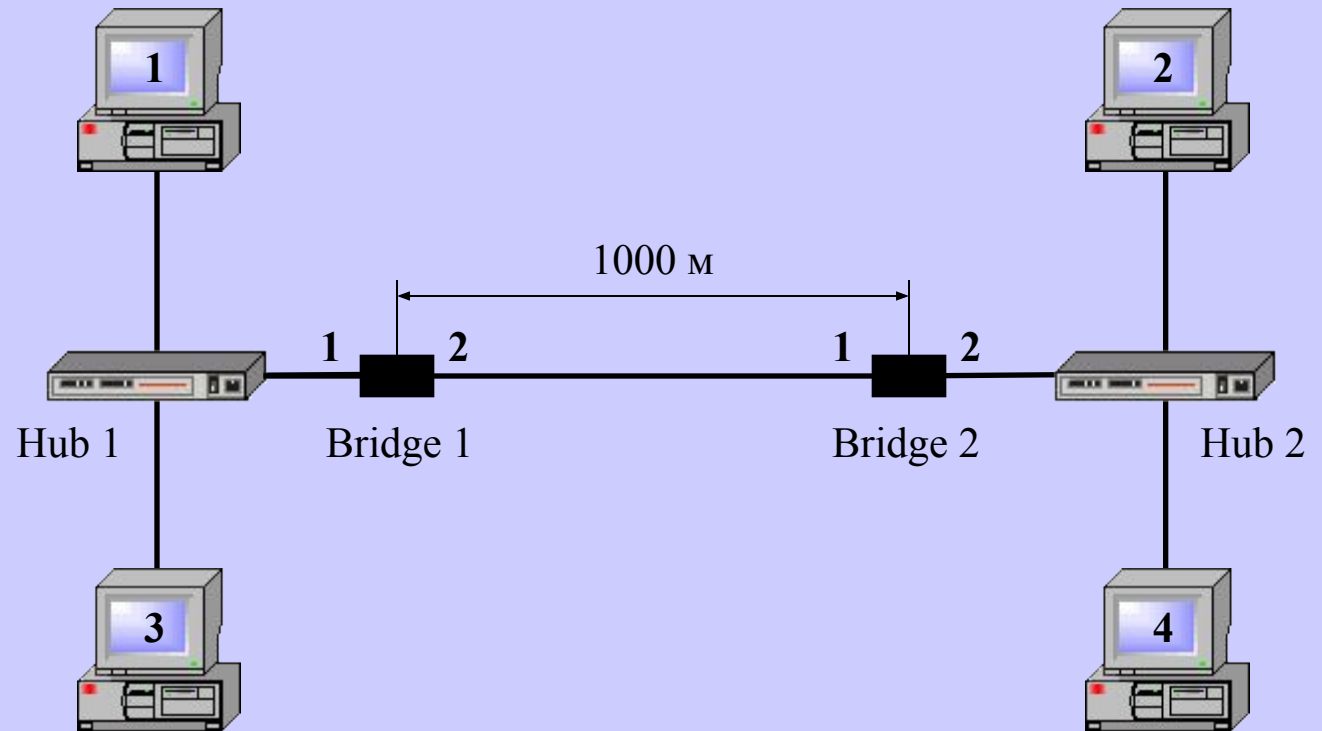


TinyBridge

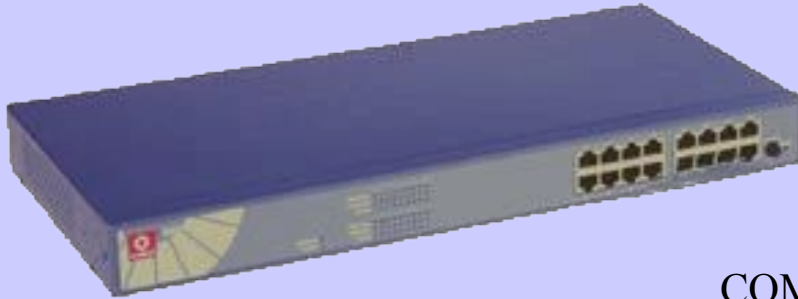
Мост делит физическую среду передачи сети на части, передавая информацию из одного сегмента в другой только в том случае, если адрес компьютера назначения принадлежит другой подсети.

Пример использования моста

Узел	Порт
1	1
2	2
3	1
4	2



Коммутатор

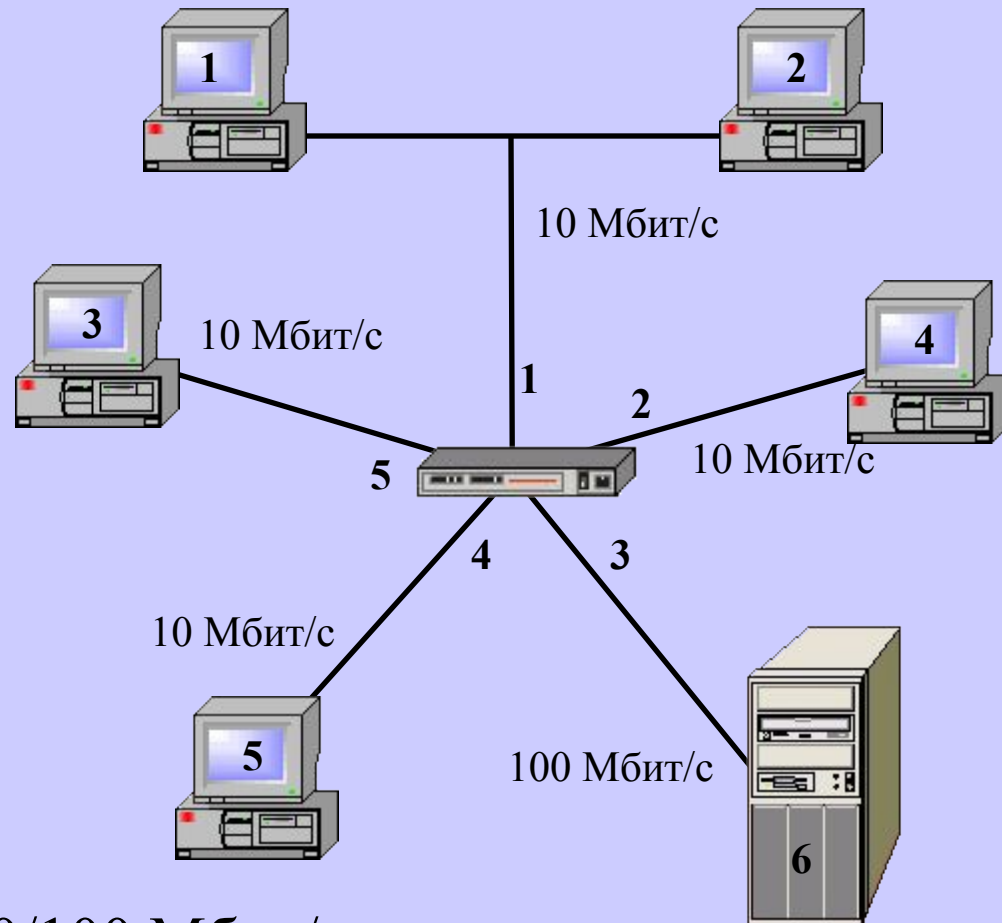


COMPEX SRX1216 Dual Speed Switch
16 port 10/100 MBit/S (16UTP) RM

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

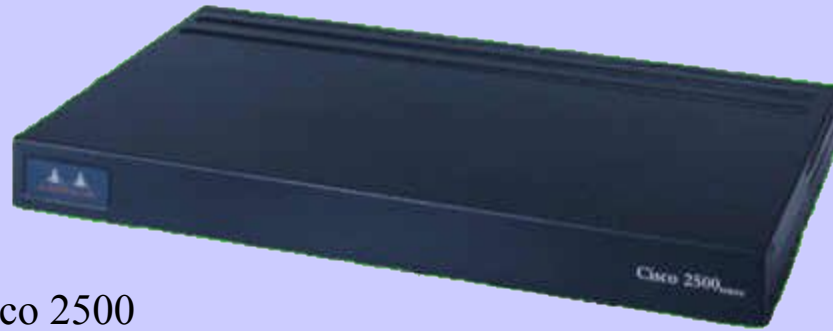
Узел	Порт
1	1
2	1
3	5
4	2
5	4
6	3



Технология: Ethernet 10/100 Мбит/с

Среда передачи: Коаксиал/Витая пара

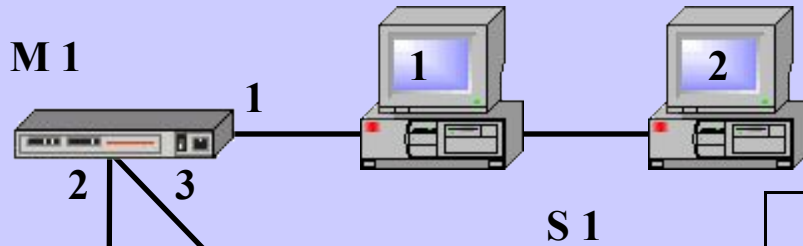
Маршрутизатор



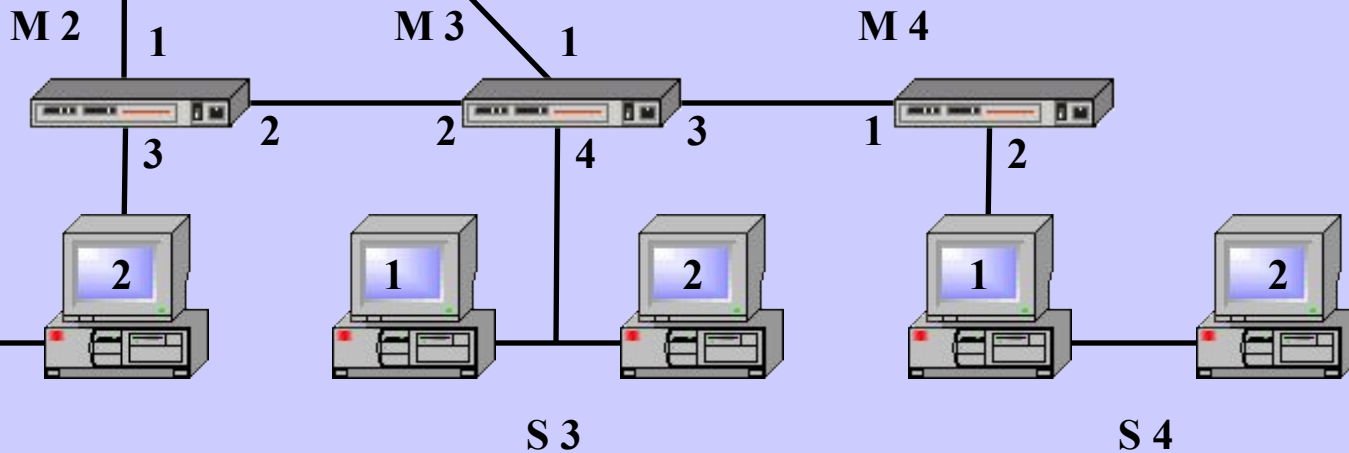
Cisco 2500

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.

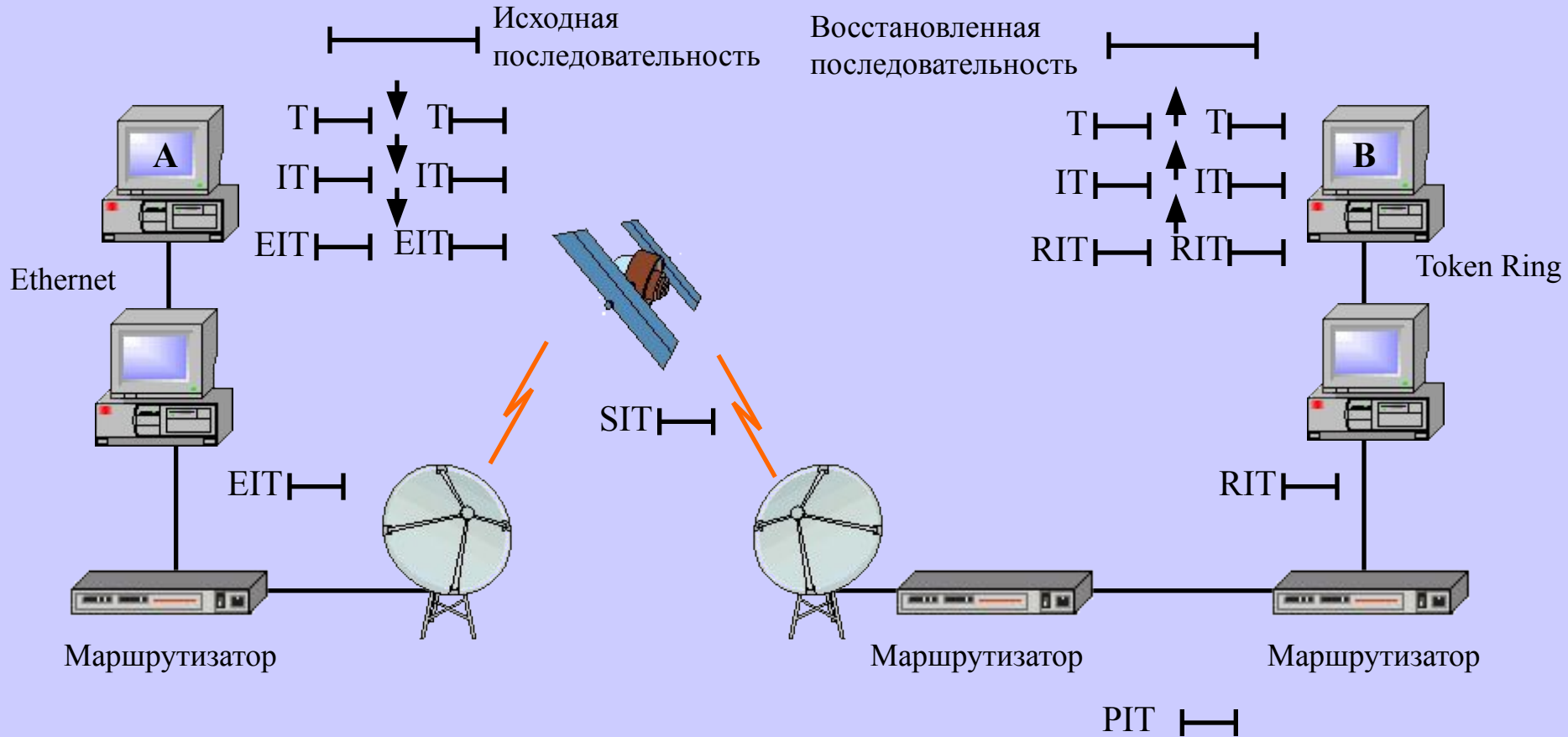
Пример использования маршрутизатора



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



Т - Заголовок TCP; I - Заголовок IP
Е - Заголовок Ethernet; S - Заголовок радио-пакета
Р - 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