

# Компьютерные сети

- § 44. Основные понятия
- § 45. Структура (топология) сети
- § 46. Локальные сети
- § 47. Сеть Интернет
- § 48. Адреса в Интернете
- § 49. Всемирная паутина
- § 50. Электронная почта
- § 51. Другие службы Интернета
- § 52. Электронная коммерция
- § 53. Право и этика в Интернете

# Компьютерные сети

## § 44. Основные понятия

# Что такое компьютерная сеть?

**Компьютерная сеть** – это группа компьютеров, соединенных линиями связи.

## **Линии связи:**

- телефонная линия
- электрические кабели
- оптическое волокно
- радиоволны (в беспроводных сетях)

# Компьютерные сети – «за» и «против»

---



- **обмен данными** между компьютерами
- **совместное использование ресурсов**
  - данные
  - программы
  - внешние устройства
- **распределённые вычисления**
- **электронная почта**



- **затраты** на сетевое оборудование
- снижается **безопасность** данных
- **нужен системный администратор**

# Системный администратор

---

- устанавливает и настраивает ПО
- устанавливает права доступа
- обеспечивает защиту информации
- предотвращает потерю данных в случае сбоев
- делает резервные копии данных
- устраняет неисправности в сети

# Типы сетей

---

- **персональные** сети (**PAN** = Personal Area Network), радиус до 30 м
- **локальные** сети (**LAN** = *Local Area Network*) – в одном или нескольких соседних зданиях
- **корпоративные** сети – одна организация
- **городские** сети (**MAN** = Metropolitan Area Network)
- **глобальные** сети (**WAN** = Wide Area Network)

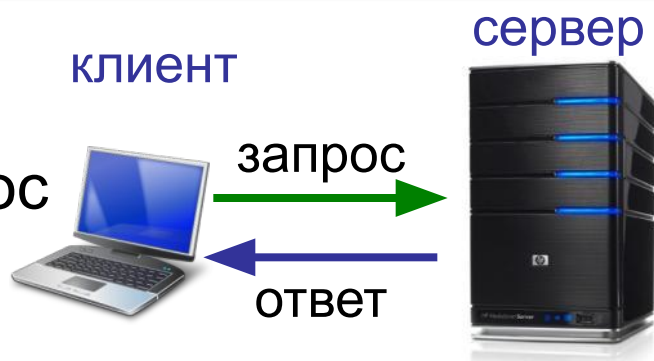
# Серверы и клиенты

**Сервер** – это компьютер, предоставляющий свои ресурсы в общее использование.

- файловый сервер
- сервер печати
- почтовый сервер
- сервер приложений

**Клиент** – это компьютер, использующий ресурсы сервера.

- отправить запрос
- вывести ответ



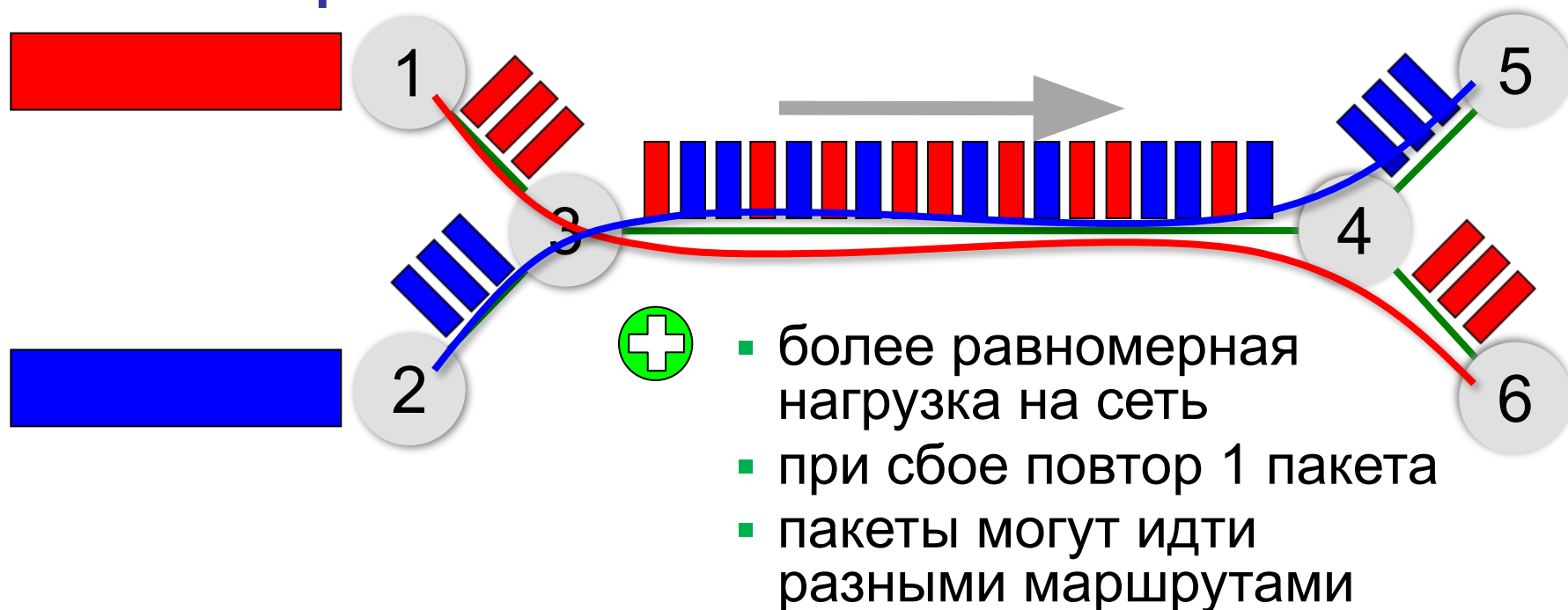
- получить запрос
- **выполнить задание**
- отправить ответ

# Обмен данными

**Протокол** – это набор правил и соглашений, определяющих порядок обмена данными.

**Шлюз** (конвертер) – устройство, которое объединяет сети с разными протоколами.

## Пакетный режим

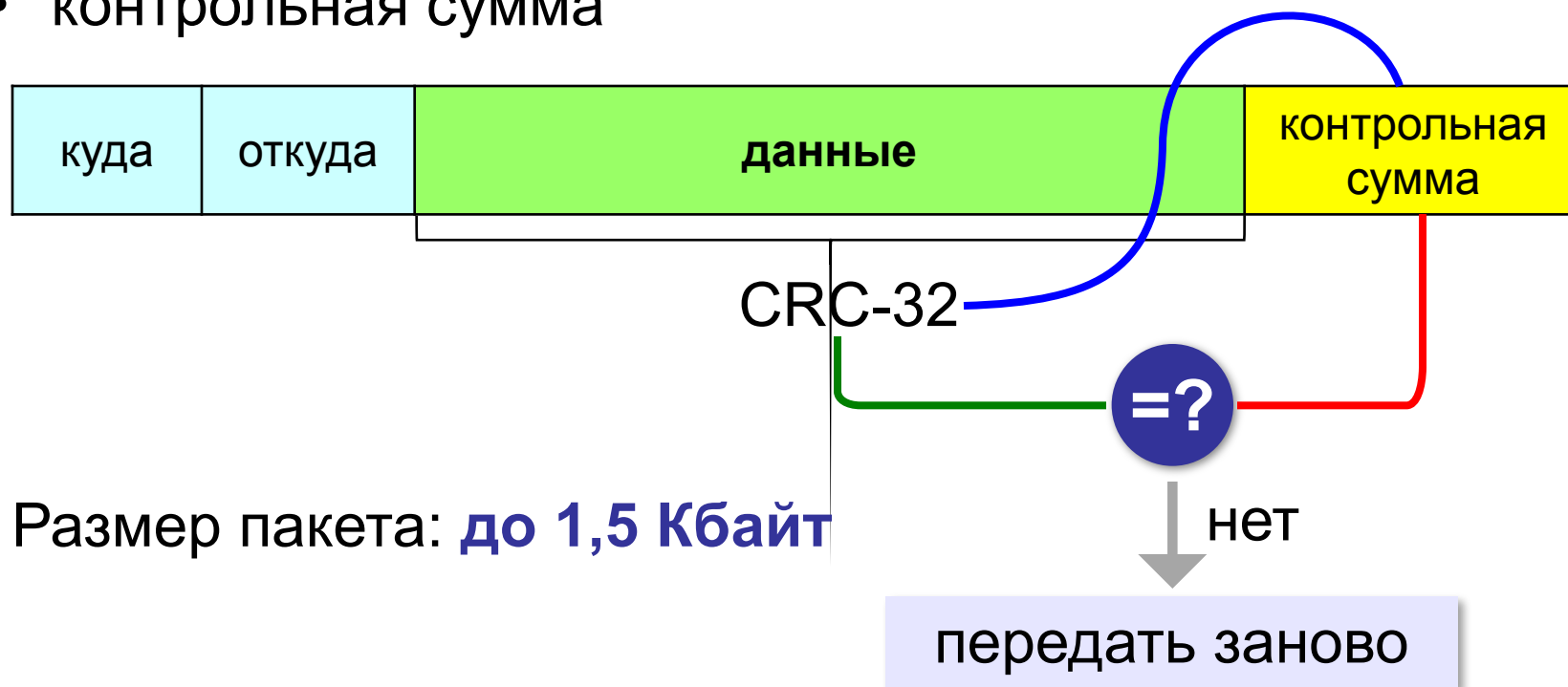




# Пакетный режим

## Состав пакета:

- адрес получателя
- адрес отправителя
- данные
- контрольная сумма

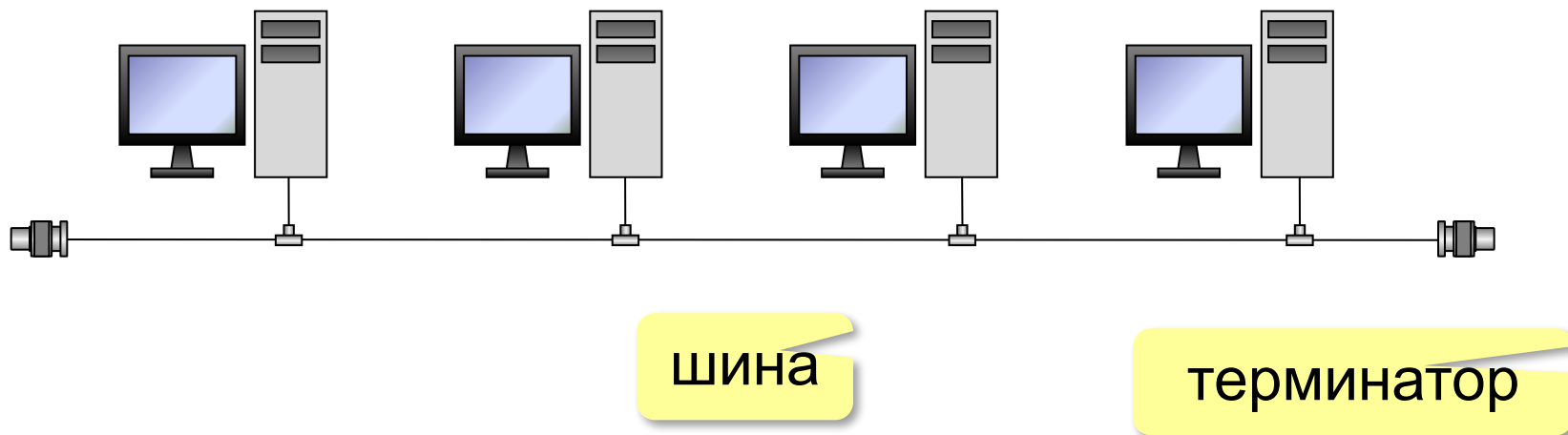


# Компьютерные сети

## § 45. Структура (топология) сети

# «Общая шина»

**Шина** – это линия связи, которую несколько устройств используют для обмена данными.



- простота, дешевизна
- небольшой расход кабеля;
- легко подключать новые рабочие станции;
- сеть работает при от отказе любого компьютера

## «Общая шина»

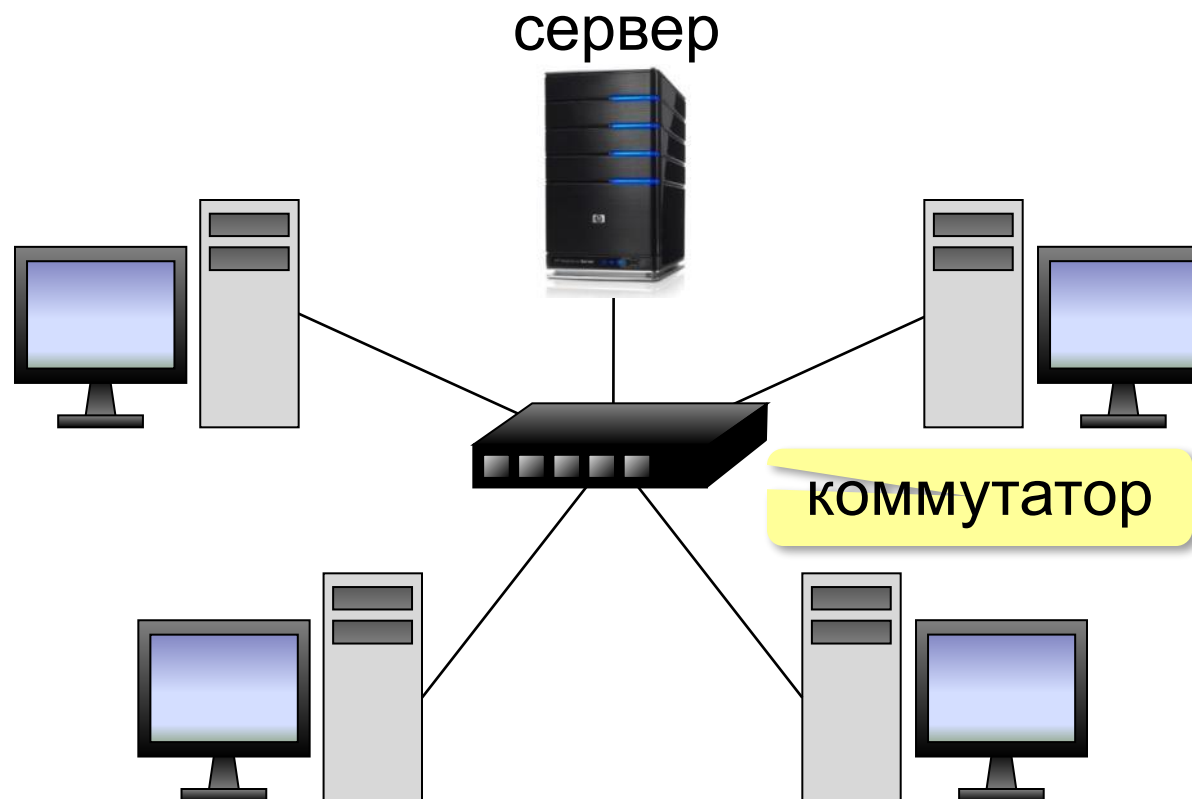
---



- при разрыве кабеля вся сеть не работает
- один канал связи на всех
- низкий уровень безопасности
- сложно обнаруживать неисправности
- ограничение размера (не более 185 м)

# «Звезда»

---



**Коммутатор (свитч) передаёт пакеты только адресату!**

## «Звезда»

---

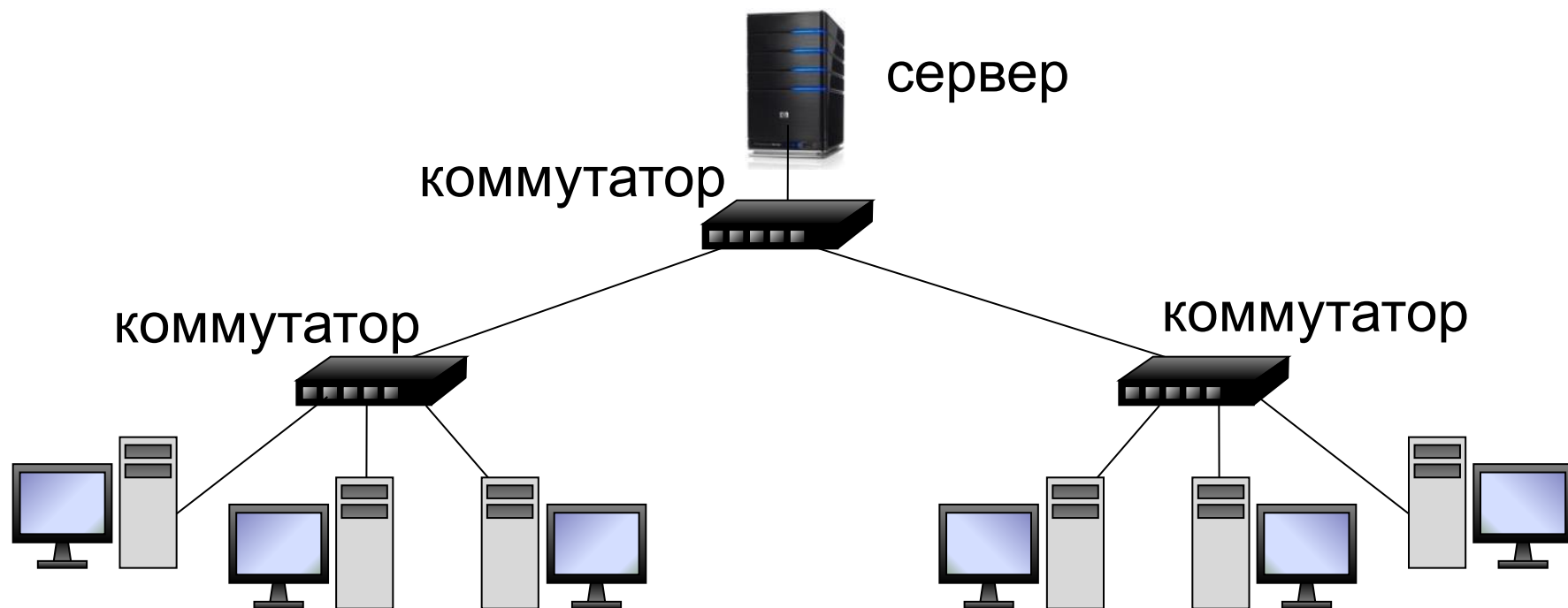


- сеть работает при отказе любой рабочей станции
- высокий уровень безопасности
- простой поиск неисправностей и обрывов



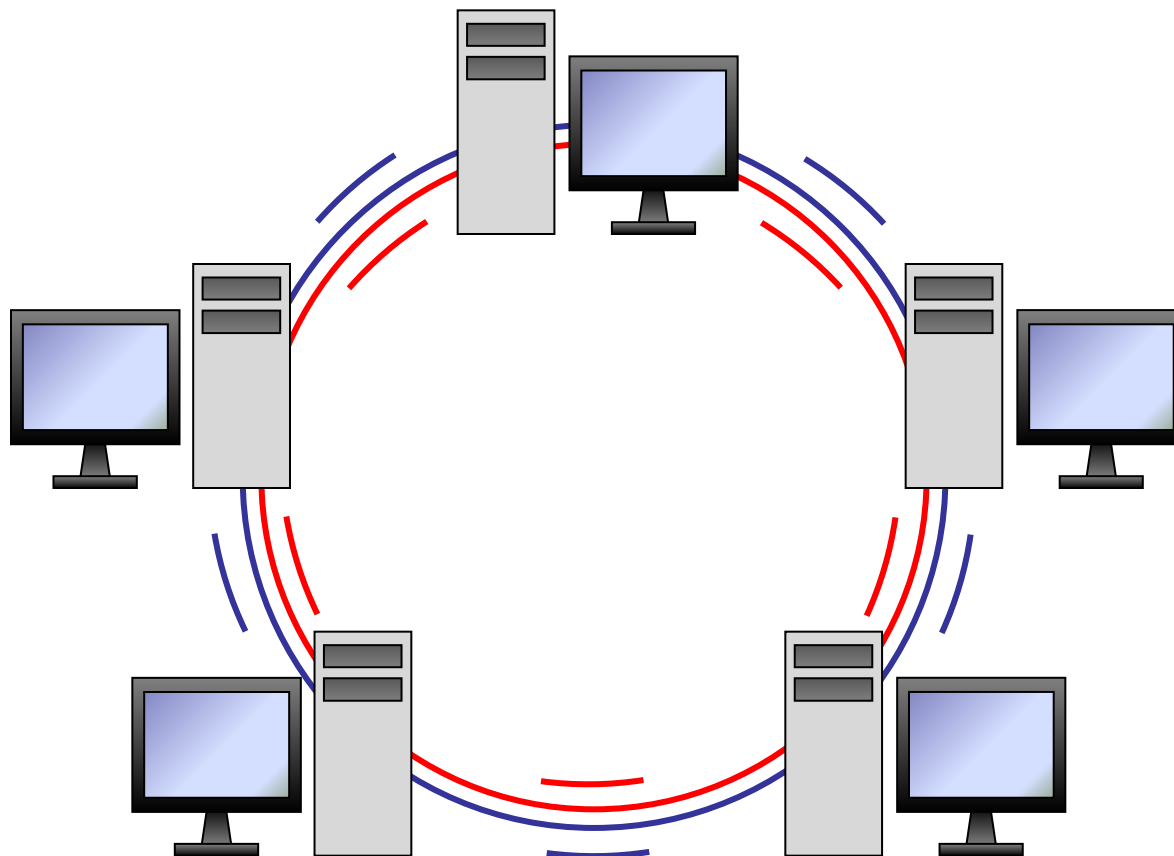
- большой расход кабеля
- высокая стоимость
- при отказе коммутатора вся сеть не работает
- количество рабочих станций ограничено количеством портов коммутатора.

# «Дерево» = многоуровневая звезда



# «Кольцо»



---





# «Кольцо»

---

- 
  - большой размер сети (до 20 км)
  - надежная работа при большом потоке данных
  - не нужны коммутаторы
- 
  - для подключения нового узла нужно останавливать сеть
  - низкая безопасность
  - сложность настройки и поиска неисправностей

# Компьютерные сети

## § 46. Локальные сети

# Что такое локальная сеть?

**Локальная сеть** объединяет компьютеры в одном или нескольких соседних зданиях.

## Сетевая ОС поддерживает:

- сетевое оборудование
- сетевые протоколы
- доступ к удалённым ресурсам

*Windows, Linux, Mac OS*

## Типы локальных сетей:

- одноранговые
- с выделенным сервером

# Одноранговые сети

Все компьютеры равноправны, каждый может выступать как в роли клиента, так и в роли сервера.

## Разделяемые ресурсы:



DOC



HP1012



Установка прав доступа!



- дешевизна
- простота настройки и обслуживания
- независимость компьютеров друг от друга
- не нужно сложное программное обеспечение



- обычно до 10-15 компьютеров
- сложность управления и настройки прав доступа
- низкая защищенность данных
- резервное копирование на каждом компьютере

# Сети с выделенным сервером

---

## Роли серверов:

- файловые серверы
- почтовые серверы
- серверы баз данных



- серверы печати
  - обработка данных на серверах
- серверы приложений
  - через сеть передаются только нужные данные
- ...
  - упрощается модернизация системы
  - права на доступ к данным на сервере
  - различное оборудование и ОС на клиентах
  - резервное копирование данных только на серверах

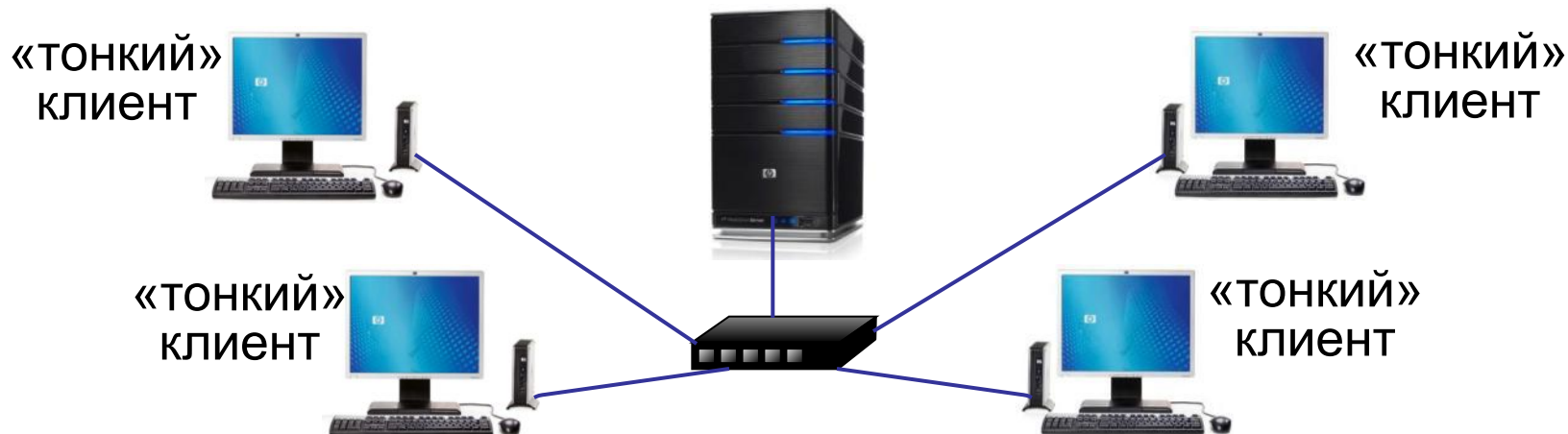


- высокая стоимость серверного оборудования
- сложность настройки и обслуживания сервера
- при отказе сервера служба не работает

*Windows Server, Linux Server, FreeBSD, Solaris*

# Терминальный доступ

терминальный сервер



- **клиент**: клавиатура + монитор, нет винчестера
- **сервер**: время процессора, ОЗУ, диски, принтеры и т.п.



- дешевизна клиентов
- проще администрирование
- выше безопасность данных




- при отказе сервера ничего не работает
- ошибки в настройках влияют на всех

# Беспроводные сети

 **Bluetooth** – персональные сети

- до 8 устройств
- радиус до 20 м
- скорость до 700 кбит/с

 **WiFi** (*Wireless Fidelity* – «беспроводная точность»)



- радиус до 45 м (в помещении)
- скорость до 480 Мбит/с

# Сетевое оборудование

**Ethernet** (лат. *aether* — эфир)

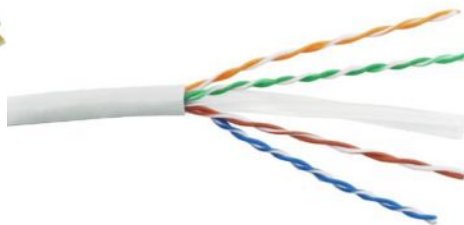
10 Мбит/с, 100 Мбит/с, 1 Гбит/с и 10 Гбит/с



1 Мбит/с =  $10^6$  бит/с!



сетевая карта



сетевой кабель  
«витая пара»



патч-корд



разъем  
RJ-45



коммутаторы



# Маршрутизатор

**Маршрутизатор (роутер)** – устройство, определяющее дальнейший маршрут движения пакетов на основе таблиц маршрутизации.



# Компьютерные сети

## § 47. Сеть Интернет

# Что такое Интернет?

---

*Intercon*

*nected*

взаимосвязанные

сети

*Network*

**Интернет** – это глобальная сеть, объединяющая

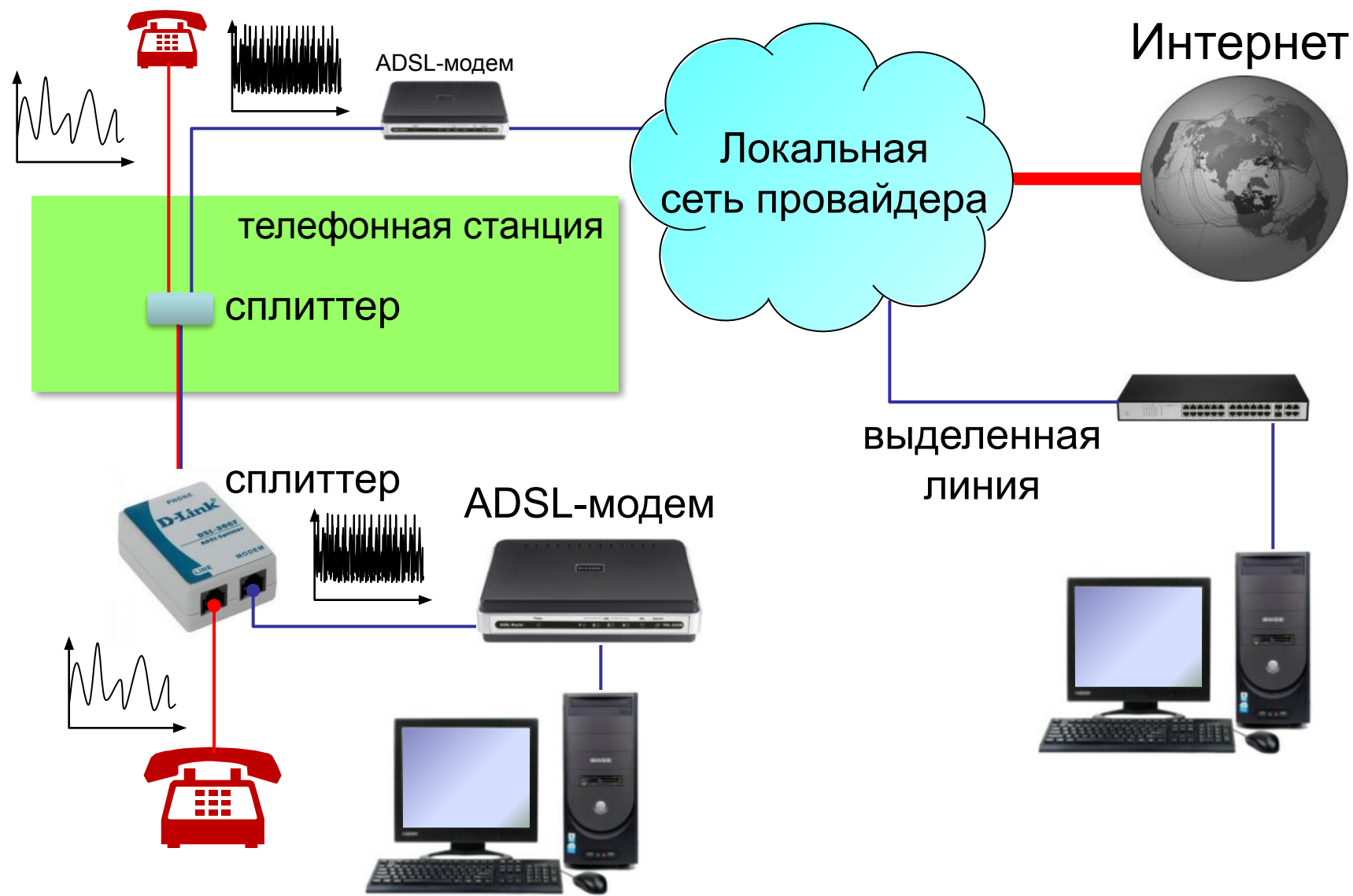
**S** компьютерные сети.

## Каналы связи:

- электрические кабели
- оптоволоконные
- спутниковая радиосвязь

**Провайдер** – это фирма, предоставляющая пользователям выход в Интернет через её локальную сеть.

# Подключение к Интернету



# Подключение через мобильную связь



**GPRS** – до **115 кбит/с**

**EDGE** – до **474 кбит/с**

**3G** (*3<sup>rd</sup> generation* = 3-е поколение) – до **3,6 Мбит/с**

**4G** (*4<sup>rd</sup> generation*) – до **1 Гбит/с** (*Yota, Мегафон, МТС*)

## Из истории...

---

1960-е: **ARPANET** (*Advanced Research Projects Agency Network*)

- разное аппаратное и программное обеспечение
- при подключении не требуются переделки
- нет единого центра ⇒ живучесть
- пакетная передача данных

1969 г.: первый **обмен данными** (Калифорнийский университет и Стэнфордский исследовательский институте, 640 км)

1971 г.: **электронная почта**, Р. Томлисон, @

1974 г.: протоколы семейства **TCP/IP**

1984 г.: **DNS** – система доменных имён

1990 г.: **Релком** – первый провайдер в СССР

## Из истории...

---

**1991 г.:** **WWW** = *World Wide Web* – система обмена данными в виде **гипертекста**.

**1994 г.:** заказ пиццы *Pizza Hut* с доставкой

**1995 г.:** Интернет-магазины (*Amazon*)

**2001 г.:** **Википедия**

**2013 г.:** 39% жителей Земли используют Интернет

**147 млн сайтов**



Т. Бернес-Ли

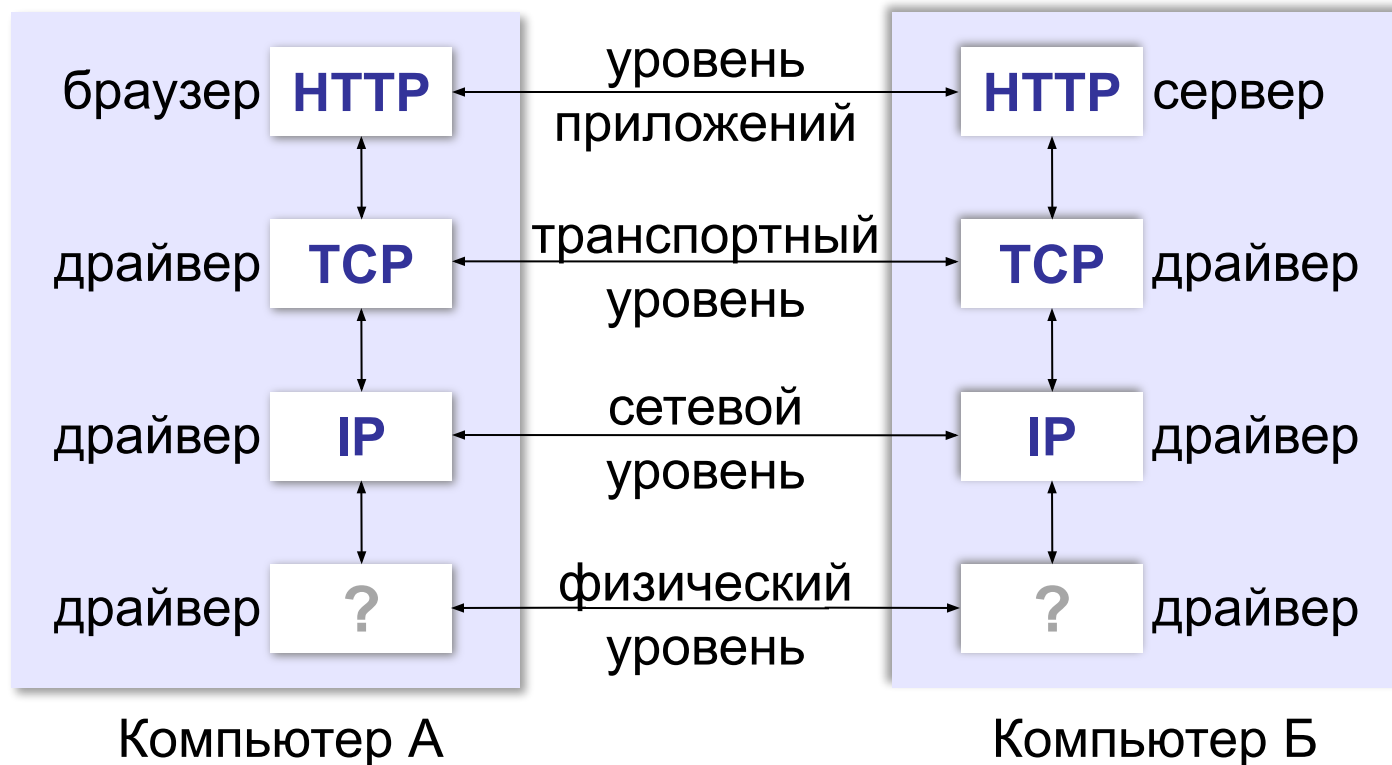
# Протоколы семейства TCP/IP

**TCP** (*Transfer Control Protocol*) – протокол управления передачей данных

**IP** (*Internet Protocol*) – межсетевой протокол



Протокол IP не гарантирует доставку!





# Протоколы уровня приложений

---

**HTTP** (*HyperText Transfer Protocol*) – передача гипертекста

**FTP** (*File Transfer Protocol*) – передача файлов

**SMTP** (*Simple Mail Transfer Protocol*) – отправка эл. почты

**POP3** (*Post Office Protocol Version 3*) – приём эл. почты

**IMAP** (*Internet Message Access Protocol*) – приём эл. почты

# Компьютерные сети

## § 48. Адреса в Интернете

# IP-адреса

0..255

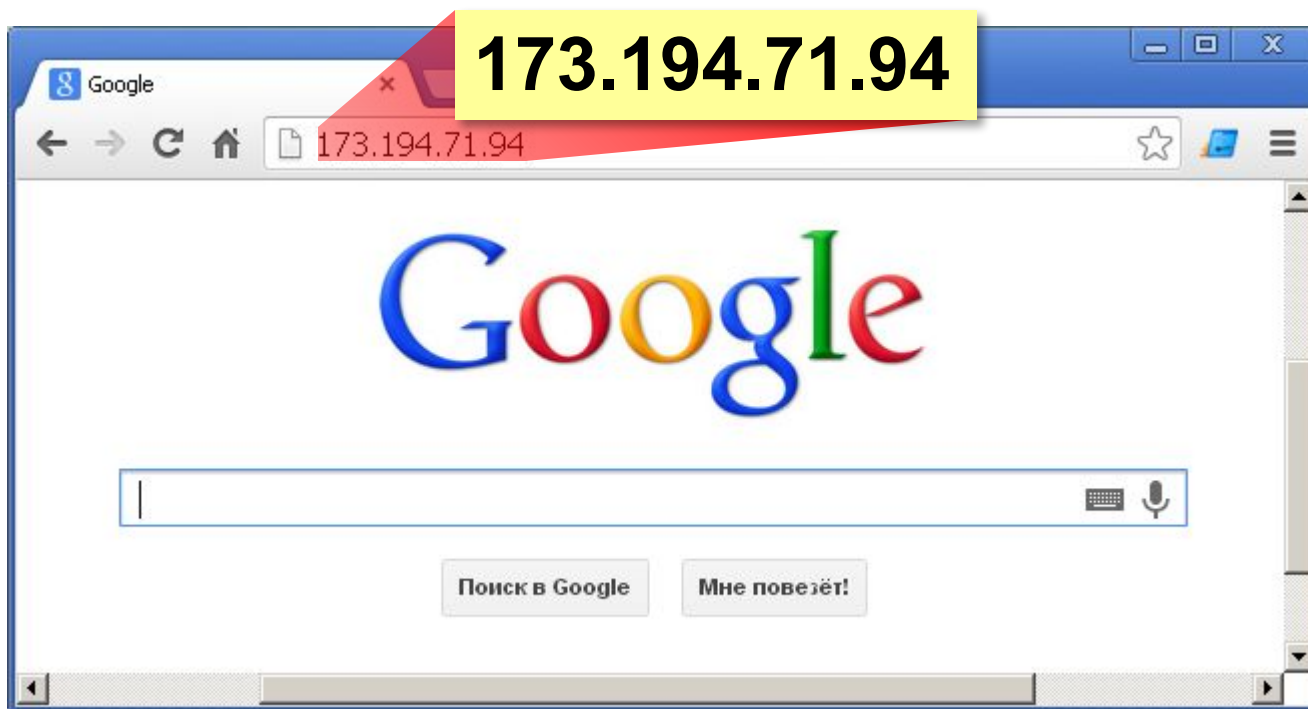
0..255

0..255

0..255

**IP-адрес:****192.168.104.115**

адрес сети + номер  
компьютера в сети



# IP-адреса

---

Восстановите IP-адрес компьютера по фрагментам:

3.212

21

2.12

.42

2.19

.50

5.162

22

1.13

.29

1.109

19

2.222

.32

22

2.22

.177

9.56

.20

120

# IP-адреса и маски

IP-адрес:

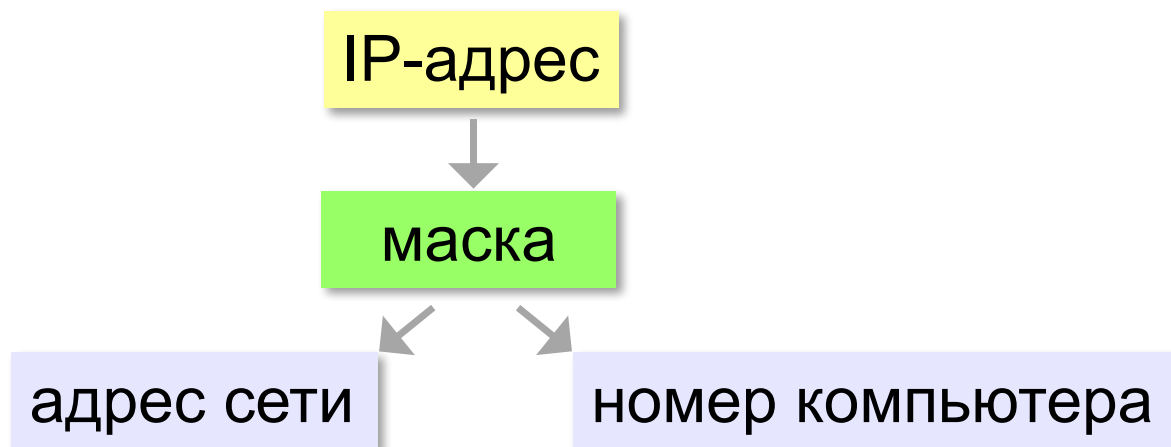
192.168.104.115

адрес сети + номер  
компьютера в сети



Как разделить две части?

**Маска** – это шаблон, который позволяет отделить адрес сети от номера компьютера в этой сети.



# Маски для разделения IP-адреса

192 . 168 . 104 . 115

11.....11 00..00<sub>2</sub>

255.255.255. 0

11111111<sub>2</sub>      00000000<sub>2</sub>

FF<sub>16</sub>

адрес сети  
192.168.104.0

номер компьютера  
115

**!** Маска в двоичном коде всегда имеет структуру «все единицы – все нули»: **11...1100...00**

# Маски для разделения IP-адреса

---

Последнее ненулевое число маски:

$$11111111_2 = 255$$

$$11111110_2 = 254$$

$$11111100_2 = 252$$

$$11111000_2 = 248$$

$$11110000_2 = 240$$

$$11100000_2 = 224$$

$$11000000_2 = 192$$

$$10000000_2 = 128$$

$$00000000_2 = 0$$

## Маски для разделения IP-адреса

Какие из последовательностей могут быть масками:

255.255.255.122      255.255.255.128

255.255.128.255      255.255.128.128

255.255.156.0      255.255.128.0

255.255.255.192      255.255.255.102

255.255.224.192      255.255.248.0



# Число компьютеров в сети

---

11111111.11111111.11111111.10000000

7 битов на номер компьютера

$2^7 = 128$  адресов

Ответ: 126

Из них 2 специальных:

- 7 младших битов – нули – **номер сети**
- 7 младших битов – единицы – «отправить всем» (**широковещательный адрес**)