

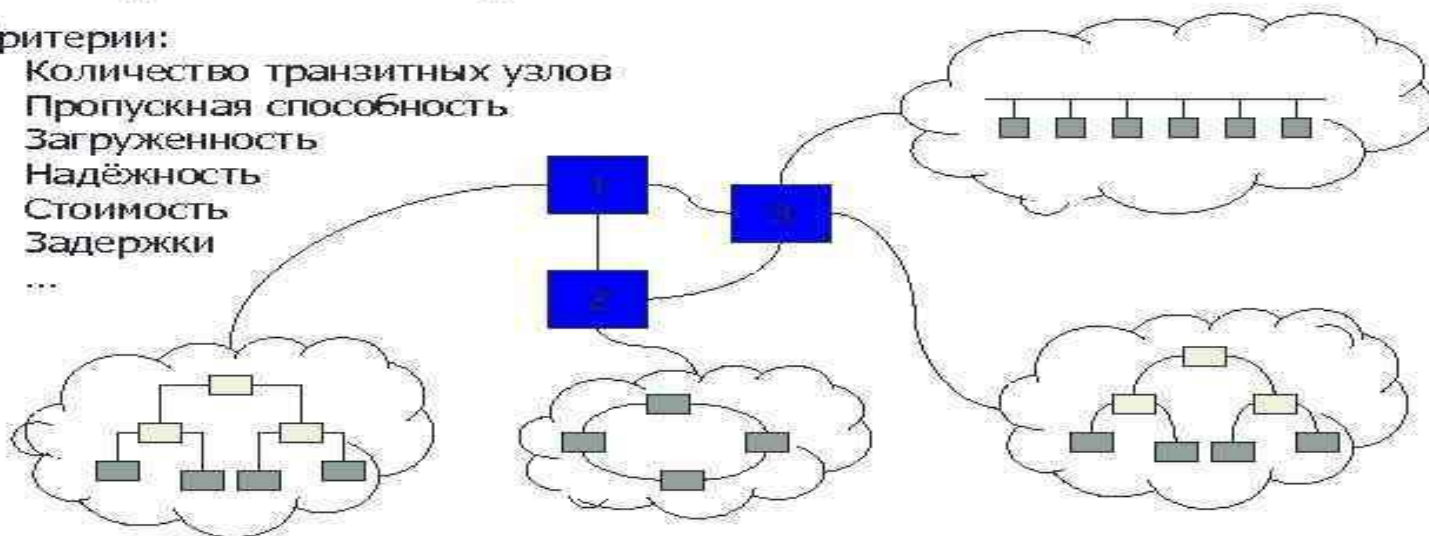
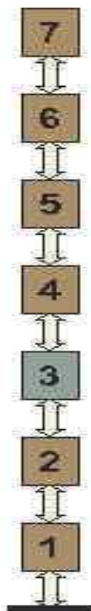
# Сетевой уровень

## Сетевой уровень Network level

**Маршрутизация:** выбор маршрута доставки пакета от отправителя получателю.

Критерии:

- Количество транзитных узлов
- Пропускная способность
- Загруженность
- Надёжность
- Стоимость
- Задержки
- ...



## Сетевой уровень OSI

---

**Обеспечивает определение маршрута от отправителя к получателю и передачу по нему данных**

---

**В Internet Protocol (IP) для выбора маршрута адрес источника сравнивается с адресом приемника и накладывается маска подсети.**

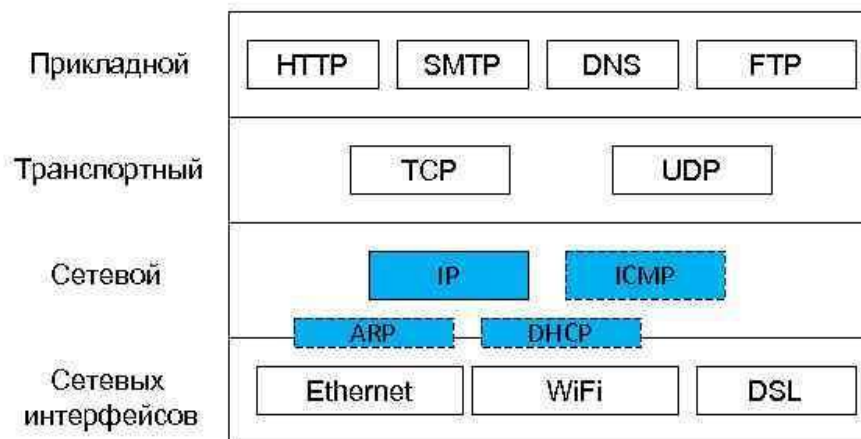
---

**Виды адресов:**

- ◆ **MAC-адрес;**
- ◆ **сетевой адрес (например, IP-адрес).**

# Основные протоколы

## Сетевой уровень в TCP/IP





# Транспортный уровень

Использует 2 протокола TCP и UDP

TCP( Transmission Control Protocol)-  
обеспечивает и гарантирует точную доставку  
данных

UDP (User Datagram Protocol) – служит для  
быстрого обмена специальными  
сообщениями (датаграммами) без гарантии  
доставки.

## Сравнение TCP и UDP

TCP	UDP
Для работы устанавливает соединение	Работает без соединения
Гарантированная доставка данных	Гарантий доставки нет
Разбивает исходное сообщение на сегменты	Передает сообщение целиком в виде датаграмм



## Коммутация пакетов

Сети с коммутацией пакетов могут работать в 2 режимах:

- Дейтаграммный режим
- Режим виртуальных каналов

Дейтаграммный способ передачи основан на том, что все передаваемые пакеты обрабатываются независимо друг от друга , пакет за пакетом.

Виртуальные каналы прокладывают для всех пакетов единый маршрут.

## Сравнение TCP и UDP

На стороне получателя сообщение заново собирается из сегментов	Принимаемые сообщения не объединяются
Пересылает заново потерянные сегменты	Подтверждения о доставке нет
Контролирует поток сегментов	Никакого контроля потока сегментов нет



## Работа протокола TCP

- 1. Работа начинается с установления соединения (т.е. два компьютера – один инициатор соединения, другой – приемник) обмениваются специальными пакетами в три этапа. Условно такие этапы можно разделить:
  - Запрос на соединение
  - Подтверждение
  - Подтверждение на подтверждение
- 2. После установления соединения участники могут начать обмен данными.
  - Напр. Надо отправить HTTP – страницу клиенту. Т.к. текст как правило длинный то задача TCP уровня – разбить сообщение на несколько пакетов, а на приемнике – собрать пакеты.
  - Причем, т.к. очередность пакетов важна, то каждый пакет получает свой порядковый номер.

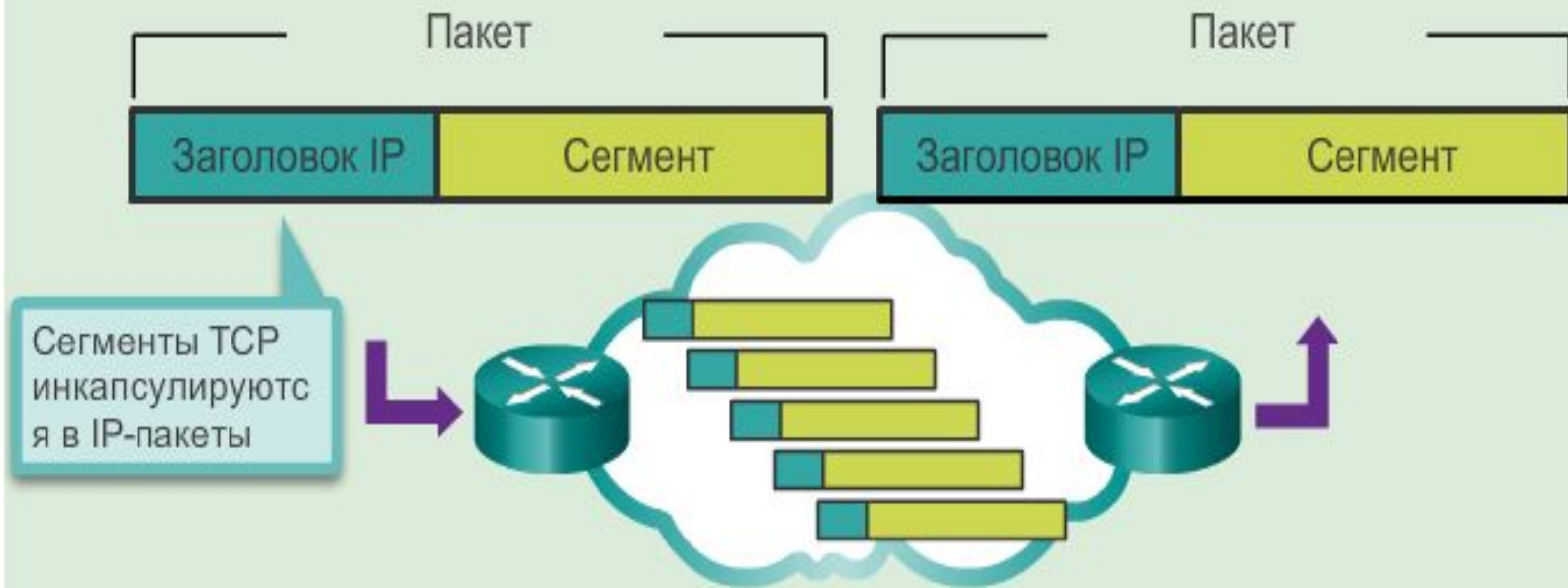


## Работа протокола TCP

- 3. Затем следующая задача протокола TCP – обеспечить гарантированную доставку.
- Делается это с помощью специальной процедуры:
- Отправитель посылает пакет с номером  $n$  и начинает ждать. Получатель в случае успешного прихода пакета отправляет подтверждение («квитанцию», в которой также указывается номер  $n$ ).
- Если отправитель в течении определенного времени не получает подтверждения, то отправитель будет считать такой пакет потерянным и отправляет его еще раз.

## Сетевой и транспортный уровни

### Сетевой уровень



IP-пакеты проходят через объединённую сеть.



протокол ICMP

ICMP (Internet Control Message Protocol)- протокол межсетевых управляющих сообщений . Протокол ICMP находится на стыке сетевого и транспортного уровня.

Основной принцип протокола – формирование echo-request (запроса) и echo- reply (ответа), что используется для проверки достижимости абонента по сети и его способности отвечать, также команды могут для проверки работы сети

ПОРТЫ

Оба протокола (TCP и UDP) используют порты.(порты определяют какой программе предназначены данные).

Порты имеют номера 0 – 65535

Порты меньше 255 используются для стандартных сервисов

# сегменты

## Протокол ТСР



Сегменты передаются отдельно от отправителя к получателю

- **Получатель** собирает сегменты и передает принимающему приложению поток байт



## Примеры портов

- Т.о. используется термин – сокет
- IP адрес : порт

Напр. Пользователь с машины 198.11. 28.33 обратился через браузер к web-серверу 213. 190. 129. 130 , то соединение которое может быть установлено будет иметь вид 198.11.28.33 : 10153 – 213.190.129.130 : 80

Номер который выбран на машине пользователя произвольно, порт 80 –на сервере