



Модель OSI

Модель OSI

Данные	Прикладной доступ к сетевым службам
Данные	Представления представление и кодирование данных
Данные	Сеансовый Управление сеансом связи
Блоки	Транспортный безопасное и надёжное соединение точка-точка
Пакеты	Сетевой Определение пути и IP (логическая адресация)
Кадры	Канальный MAC и LLC (Физическая адресация)
Биты	Физический кабель, сигналы, бинарная передача данных



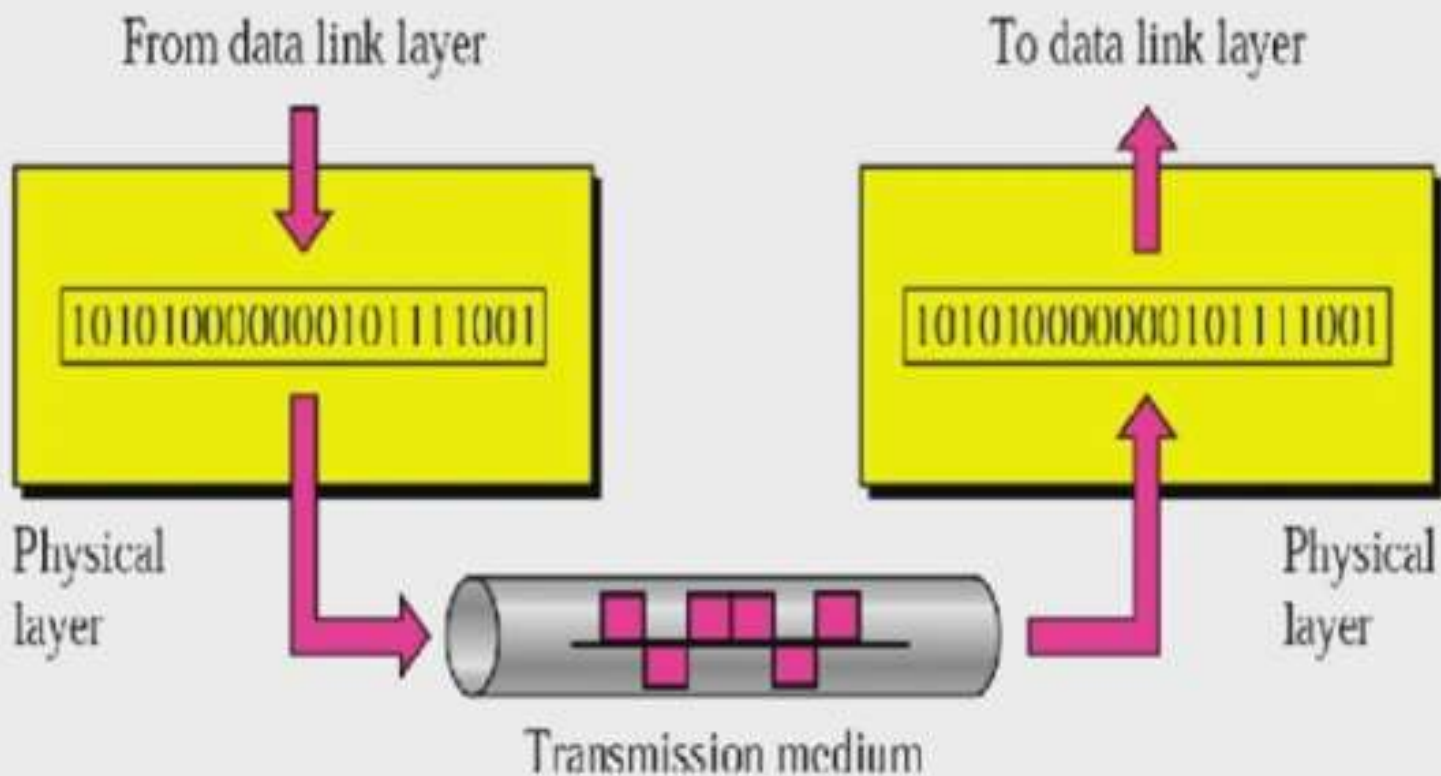
Уровень 1 (физический)

- RS-232
- Full duplex
- RJ45 (8P8C)
- 10BASE-T
- 100BASE-TX
- 1000BASE-T
- DSL

Передача непосредственно битов информации в физической среде

Хабы

Physical Layer



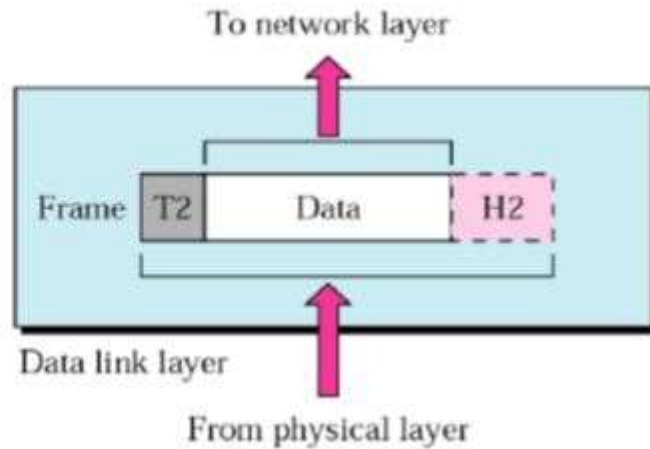
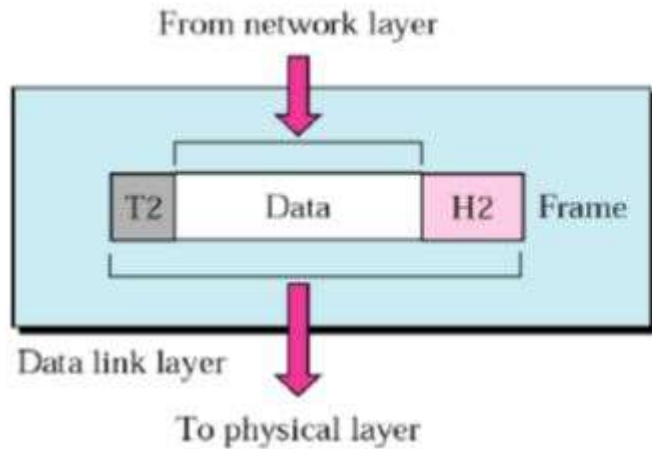


Уровень 2 (канальный)

- PPP
- MAC
- ARP
- TokenRing

Надежная передача кадров данных между двумя узлами, соединенными физическим уровнем

Коммутаторы



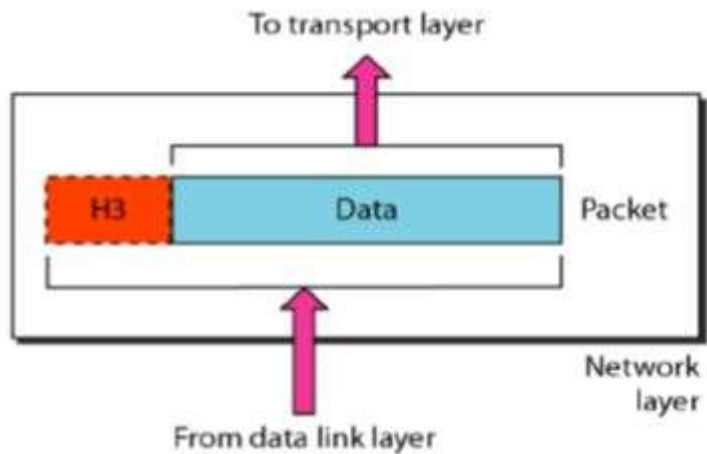
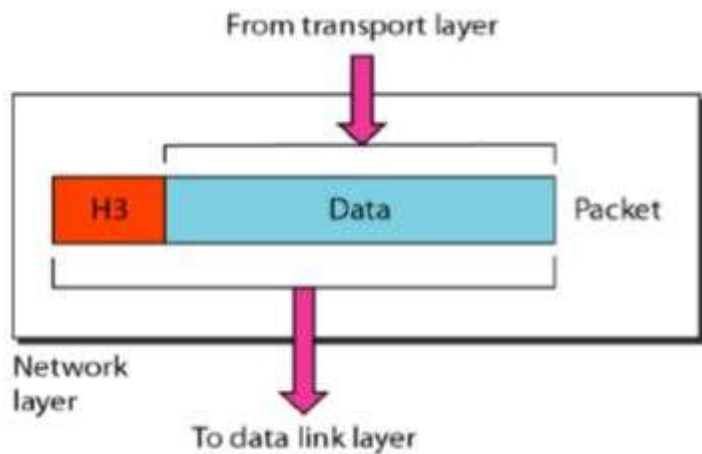


Уровень 3 (сетевой)

- IP
- IPSec
- ICMP

Структурирование и управление многоузловой сетью, включая адресацию, маршрутизацию и управление трафиком

Маршрутизаторы





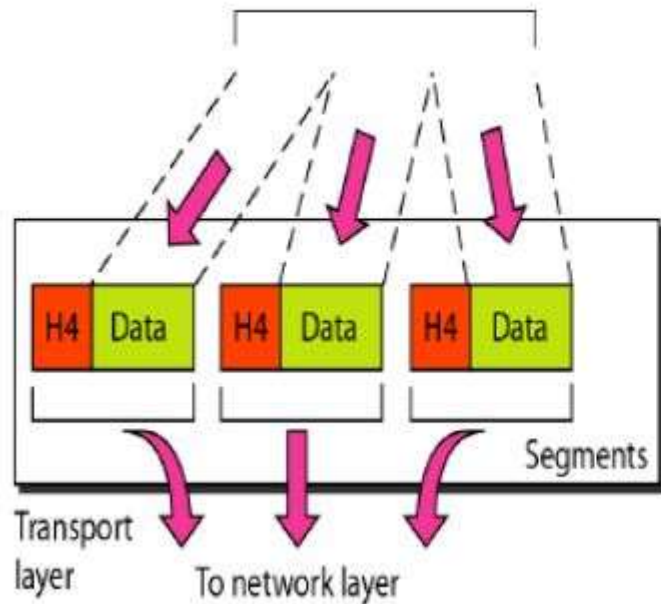
Уровень 4 (транспортный)

- TCP
- UDP
- SCTP

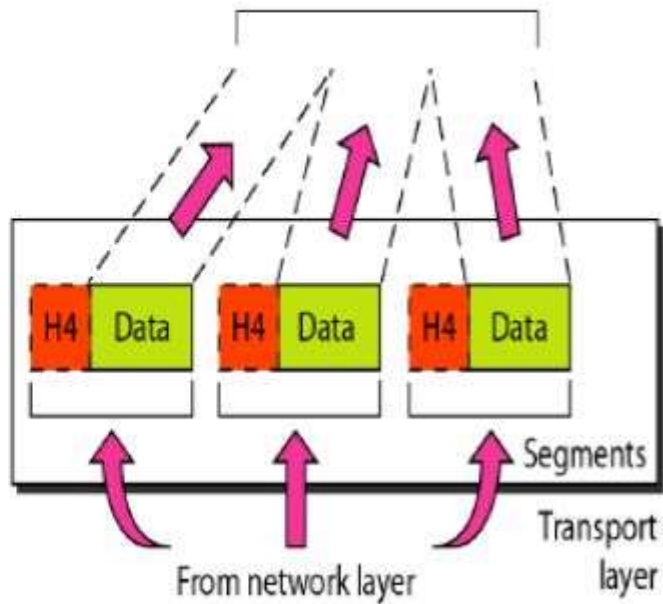
Надежная передача сегментов данных между точками в сети, включая сегментацию, подтверждение и мультиплексирование

Порты сервера

From application layer



To application layer



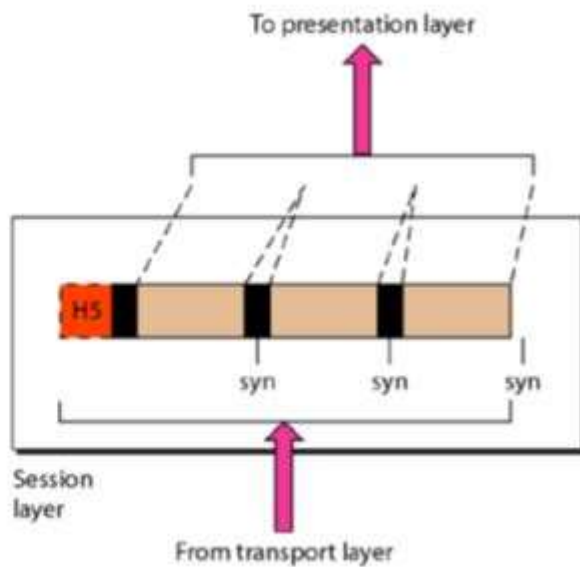
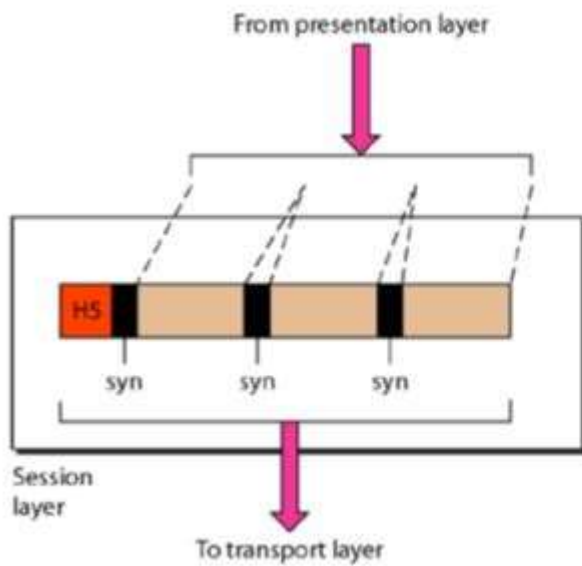


Уровень 5 (сеансовый)

- RPC
- Sockets
- L2TP
- PPTP

Управление сеансами связи, то есть непрерывный обмен информацией в форме множественных передач вперед и назад между двумя узлами

Открытые соединения

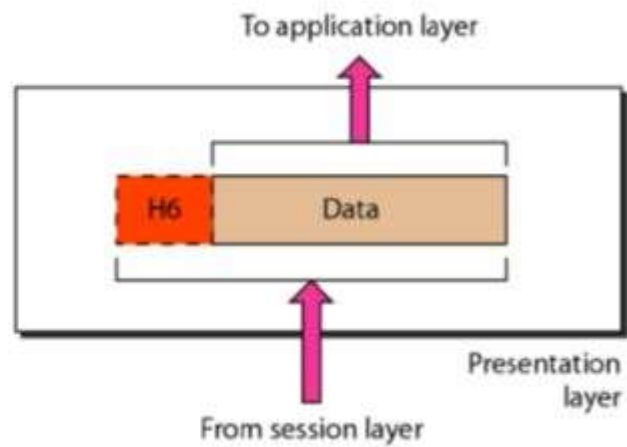
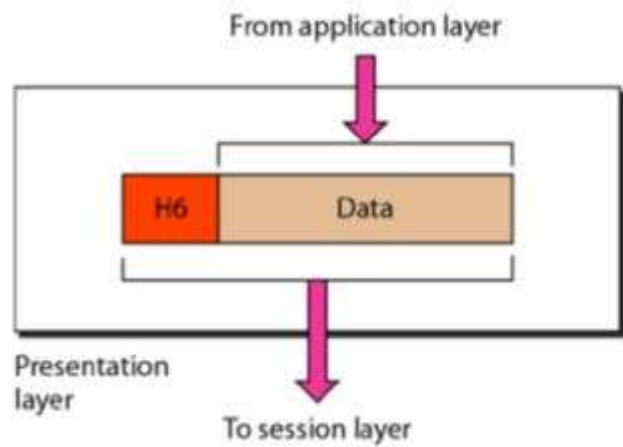




Уровень 6 (представления)

- ASCII
- MIDI
- MPEG

Трансляция данных между сеансовым сервисом и приложением, включая кодирование символов, сжатие данных и шифрование / дешифрование

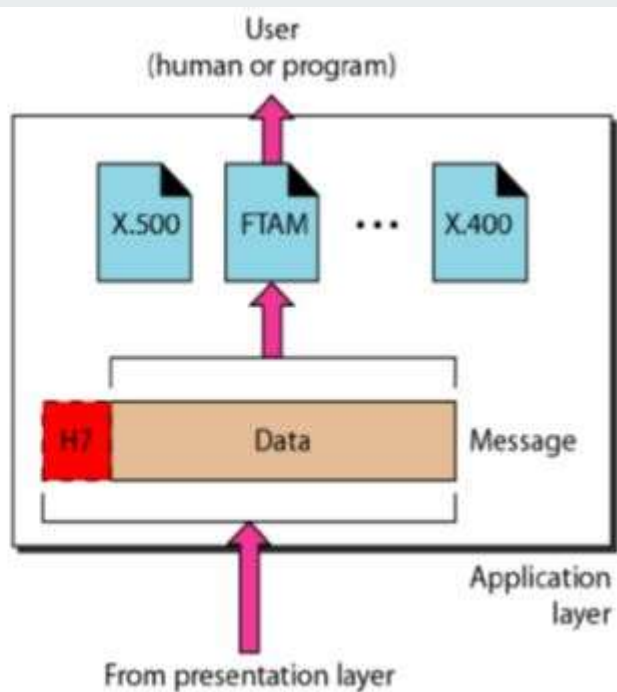
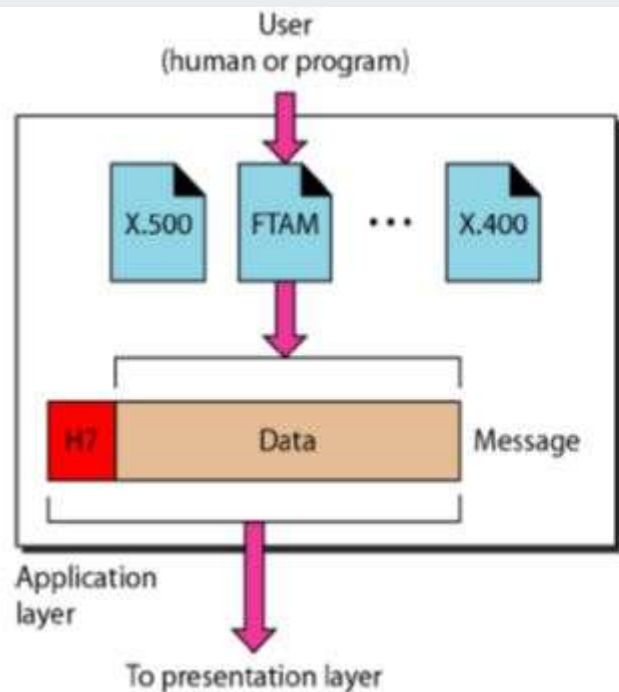


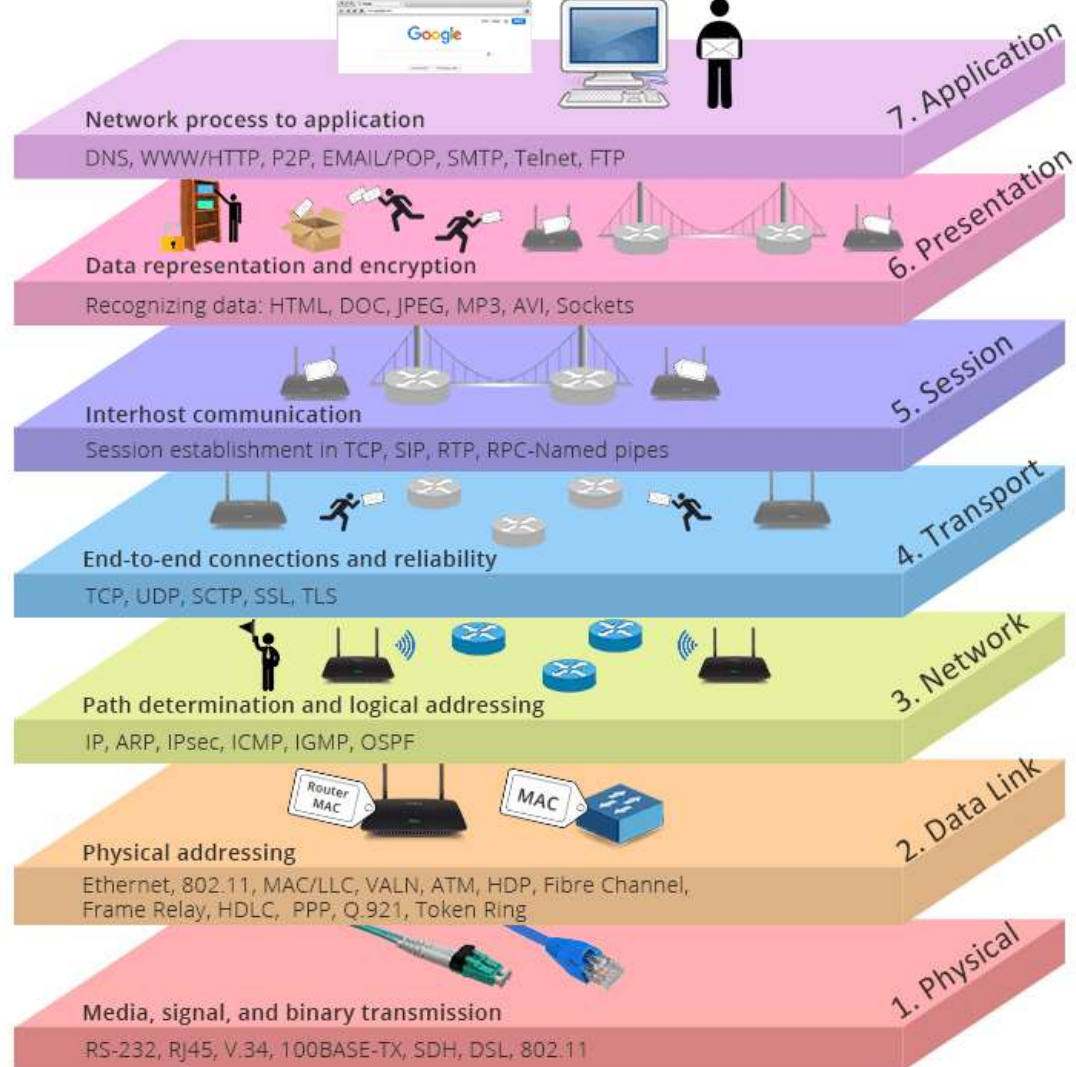


Уровень 7 (приложения)

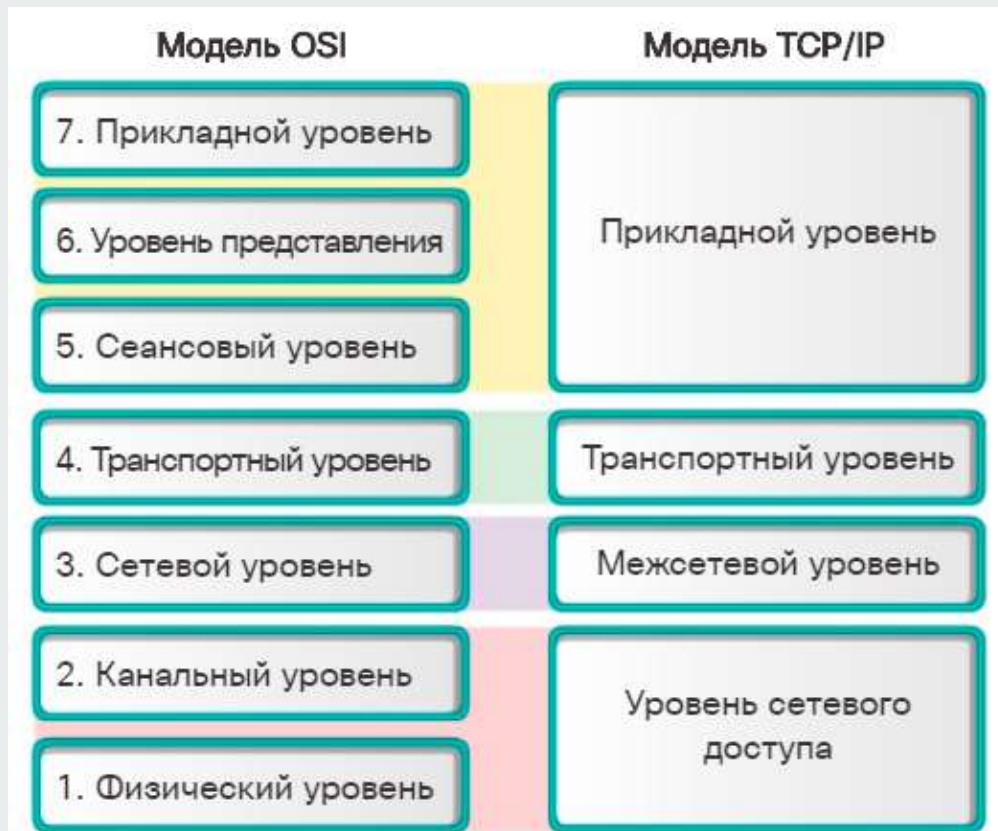
- HTTP
- FTP
- POP

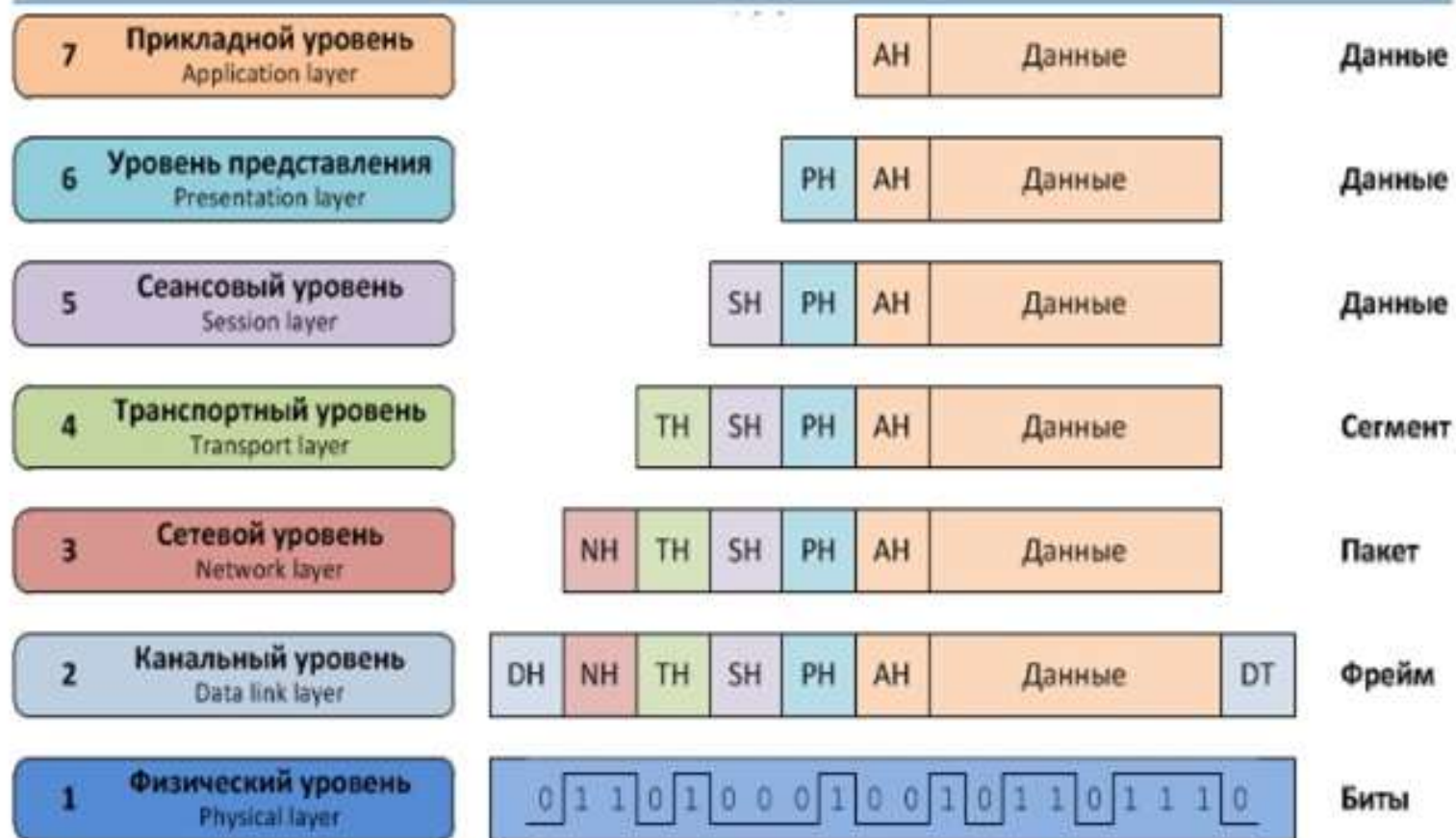
Высокоуровневый API, включая совместное использование ресурсов, удаленный доступ к файлам





ТСР/IP модель





Компьютер-отправитель

Компьютер-получатель





MAC-адрес

уникальный идентификатор сетевого интерфейса (обычно сетевой карты) для реализации коммуникации устройств в сети на физическом уровне.

Длинна MAC-адреса - 48 бит, что обеспечивает 281474976710656 общее число всех возможных адресов. Как правило, MAC-адрес записывается как шесть групп двойных шестнадцатеричных чисел, разделенных символами "-" или ":".

Например, MAC-адрес может выглядеть так - **"00:11:22:33:44:55"**, или так - **"67-78-89-AB-CD-EF"**.

Структура MAC-адреса





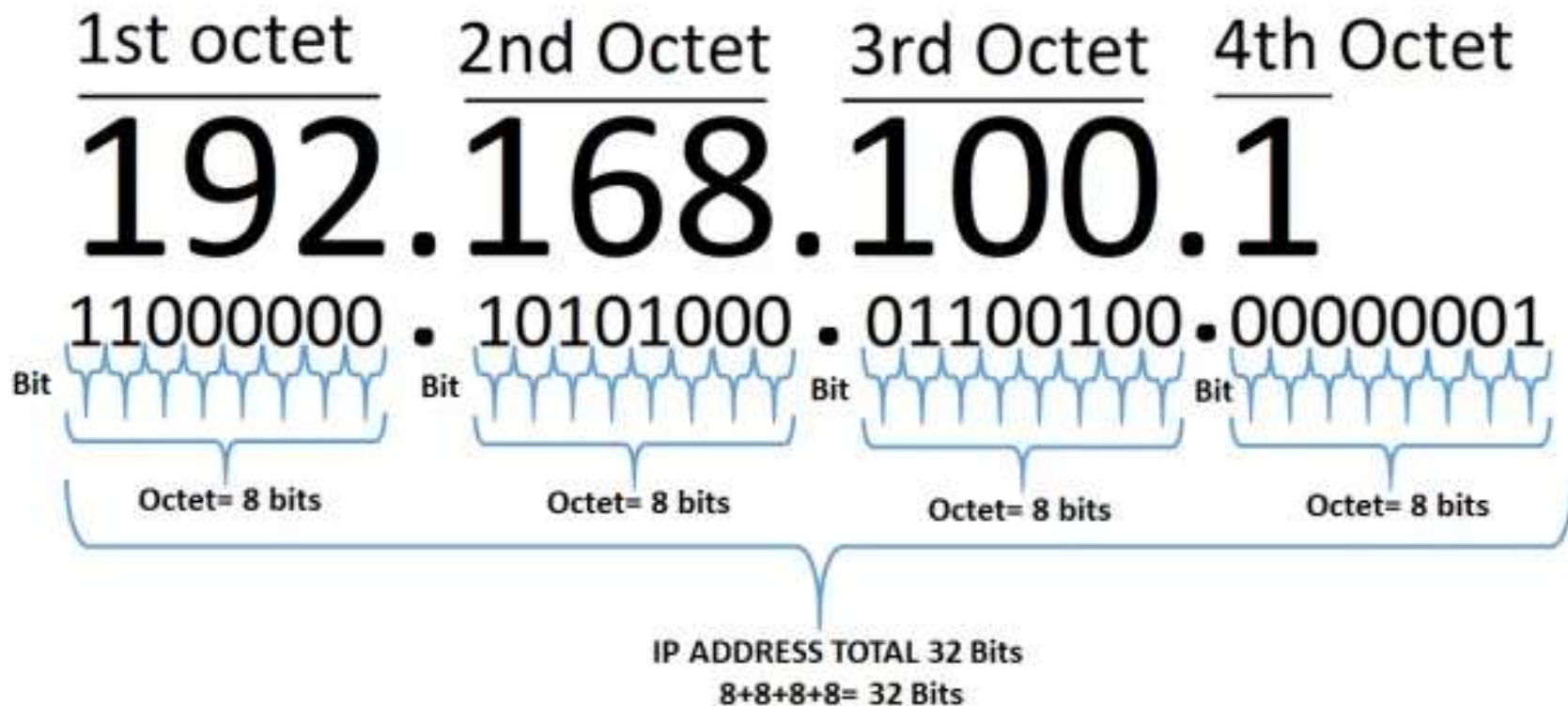
IP-адрес

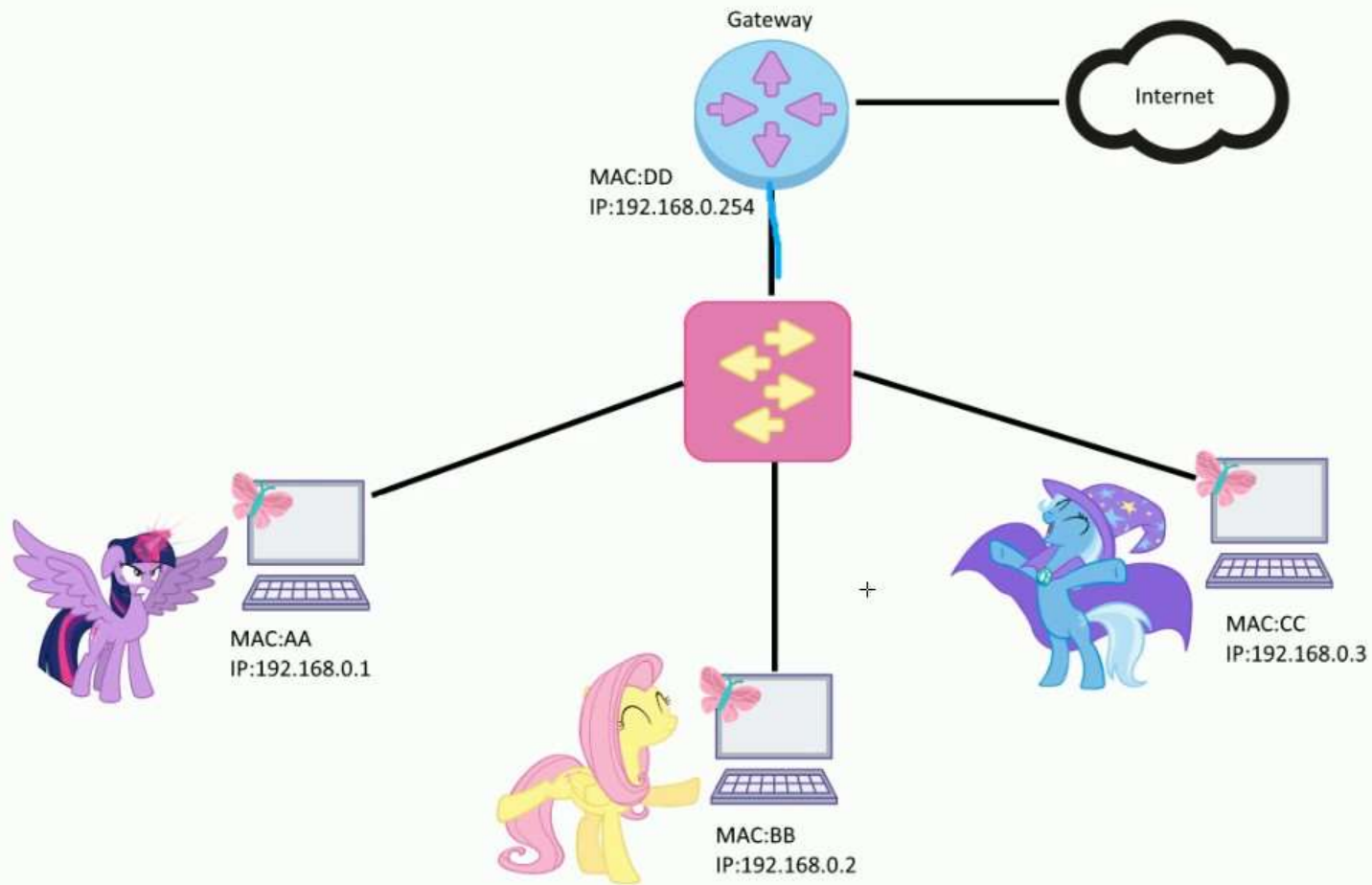
Internet Protocol Address — уникальный идентификатор устройства (обычно компьютера), подключенного к локальной сети или Интернету.

90.189.165.13 - внешний (публичный)

192.168.1.5 - внутренний (локальный)

Структура IP





IP vs MAC

MAC адрес	IP адрес
Работает на канальном уровне	Работает на сетевом уровне
Является физическим адресом	Является логическим адресом
Фиксирован	Изменяется при перемещении устройств из одной сети в другую
Длина адреса 48 бит	Длина адреса 32 бита (для IPv4)



Практика

Задача 1



Найти три протокола физического уровня, три протокола транспортного уровня, три протокола уровня представления и три протокола уровня приложения

Задача 2



Узнать свой MAC-адрес

Узнать свой IP-адрес

Узнать IP-адрес сервера ya.ru

Задача 3



проследить маршрут от своего компьютера до сервера ya.ru

Задача 4



Поменять себе MAC-адрес
отключиться и подключиться к WiFi / выдернуть
кабель из компьютера
Проверить, поменялся ли ваш IP адрес

Задача 4



Для Windows: зайти в "Диспетчер устройств", найти сетевой адаптер, перейти в его свойства, открыть вкладку "Дополнительно" и изменить "Сетевой адрес«

Для линуксоидов:

```
$ sudo apt install macchanger
```

```
$ ip a # Посмотрите, какой интерфейс имеет внешний ip
```

```
$ sudo systemctl stop NetworkManager.service
```

```
$ sudo macchanger -r <имя интерфейса>
```

```
$ ip addr
```

```
$ sudo systemctl stop NetworkManager.service
```


Wireshark



Средство для записи трафика:

- Ethernet
- USB
- Wi-Fi
- GSM/GPRS

Возможности:

- Анализ
- Дешифровка
- Крафтинг (создание)
- Зеркалирование

Задача 5



Узнать IP-адрес своего WiFi-роутера или просто роутера

Пингануть роутер

Проверить маршрут до роутера

Подключить свой телефон к WiFi сети, узнать его адрес и пингануть