

Операционные системы

## Урок 6



# Сетевые функции ядра

OSI/ISO. TCP/IP. Сокеты Беркли.

# План урока

1. Сетевые модели и стеки протоколов.
2. Стек TCP/IP.
3. Сокеты Беркли.

К концу урока мы будем иметь представление о реализации сетевых служб в ядре Linux.



# OSI/ISO

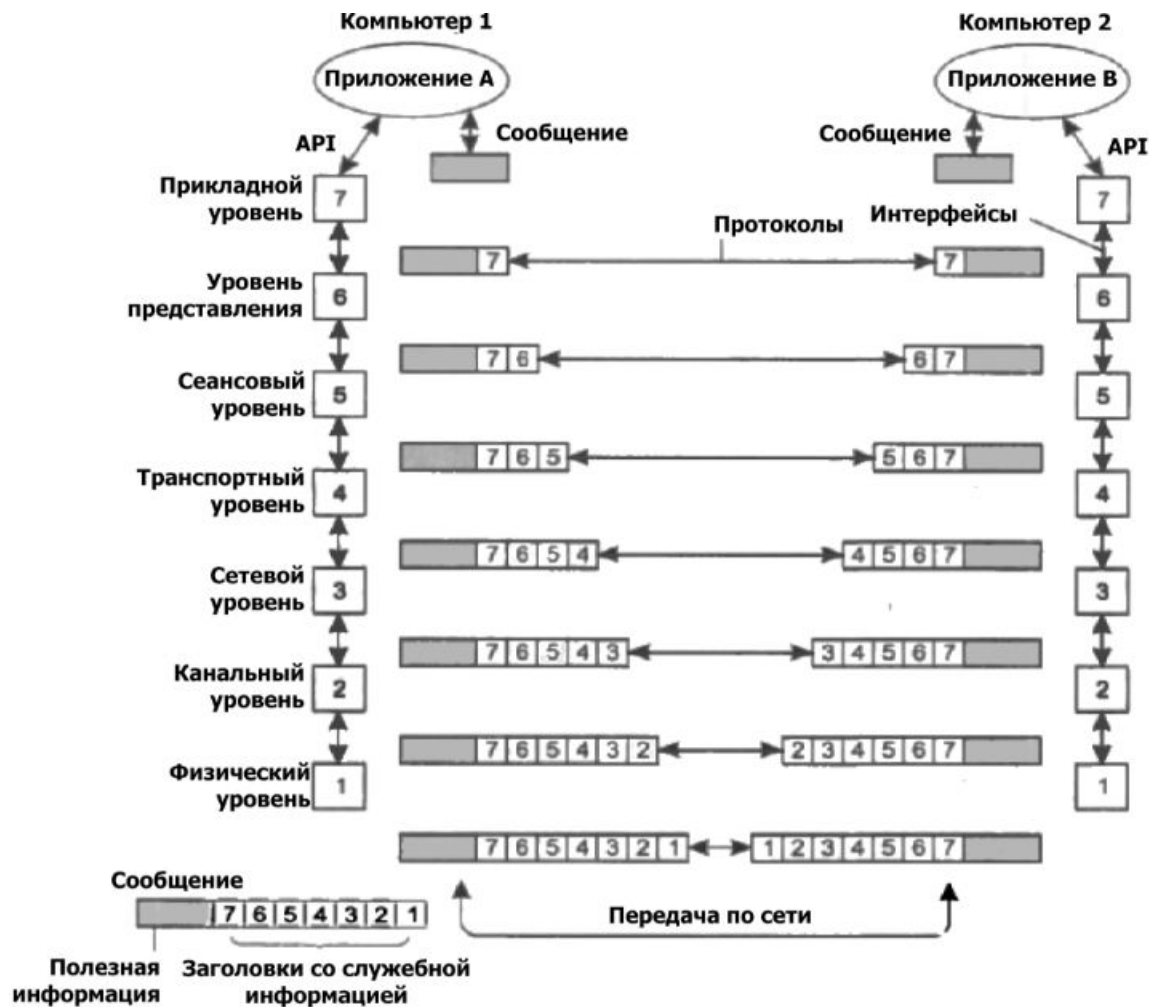
- OSI/ISO – Open System Interconnection Reference Model;
- ГОСТ ИСО ЭМВОС – Эталонная модель взаимодействия открытых систем;



# OSI/ISO

- 7 – прикладной уровень;
- 6 – уровень представления;
- 5 – сеансовый уровень;
- 4 – транспортный уровень;
- 3 – сетевой уровень;
- 2 – канальный уровень;
- 1 – физический уровень.





# TCP/IP

- Прикладной уровень (HTTP, HTTPS, SSH, SFTP, FTP, FTPS, DNS, DHCP);
- Транспортный уровень (TCP, UDP, SCTP, DCCP);
- Сетевой уровень (IPv4: IP, ICMP, IGMP; IPv6: IPv6, ICMPv6..);
- Уровень сетевых интерфейсов (Ethernet, WiFi).



Прикладной протокол

UDP-заголовок

Прикладной протокол

IP -заголовок

UDP-заголовок

Прикладной протокол

Eth.заголовок

IP -заголовок

UDP-заголовок

Прикладной протокол



## Соединение TCP

Прикладной протокол

Прикладной протокол

Прикладной

TCP -заголовок

Прикладной протокол

IP -заголовок

TCP -заголовок

Прикладной протокол

Eth.заголовок

IP -заголовок

TCP -заголовок

Прикладной протокол





Соединение TCP

Прикладной протокол: Файл

TCP -заголовок

Фрагмент

IP -заголовок

TCP -заголовок

Фрагмент

Eth.заголовок

IP -заголовок

TCP -заголовок

Фрагмент



## Соединение TCP

Прикладной протокол

Прикладной протокол

Прикладной

## Соединение TLC

### Соединение TCP

Прикладной протокол

Прикладной протокол

Прикладно

TCP -заголовок

Фрагмент

IP -заголовок

TCP -заголовок

Фрагмент

Eth.заголовок

IP -заголовок

TCP -заголовок

Фрагмент



# TCP/IP

- Прикладной уровень (работает в пользовательском пространстве):
  - Сервер (listen).
    - Веб-сервер Apache 2, nginx (порты 80, 443).
    - openssh-server (порт 22).
  - Клиент (connect).
    - Веб-браузер (Chrome, Firefox).
    - ssh-клиент (ssh, putty).



# TCP/IP

- Прикладной уровень:
  - DNS → IP.
  - сокет (домен, тип, протокол).
  - bind (свой IP, слушающий порт).
  - или connect (свой IP, IP-сервера, порт сервера).
- Транспортный уровень – порт отправителя, порт получателя.
  - UDP-дейтаграммы.
  - TCP-сегменты.



# TCP/IP

- Транспортный уровень:
  - TCP – с подтверждениями:
    - для сессий (чат, ssh и т.д.).
    - для отправки больших файлов (smtp, http).
  - UDP – без подтверждений:
    - для коротких служебных сообщений (dhcp, dns).
    - для потокового вещания (rtp).
    - для реализации собственного механизма сессий (quic).



# TCP/IP

- Сетевой уровень – IP отправителя, IP-получателя:
  - IP-пакеты (или IP-дейтаграммы).
  - также служит для маршрутизации.
- Уровень сетевых интерфейсов – MAC отправителя, MAC получателя:
  - кадры (фреймы).
  - только для доставки внутри сети.



## TCP заголовок



# Сокеты Беркли





# socket()

- Домен
  - UNIX – AF\_UNIX
  - INTERNET – AF\_INET
  - Другие (AF\_IPX6, AF\_INET6)
- Тип
  - SOCK\_STREAM
  - SOCK\_DGRAM
  - SOCK\_RAW
- Протокол



# Методы

- `socket()`
- `gethostbyname()`
- `connect()`
- `bind()`
- `listen()`
- `accept()`



# Организационные вопросы

- Пишите в комментарии к уроку.
- Пишите личные сообщения.
- Видео буду выкладывать в день урока (самое позднее - на следующий день).



# Вопросы участников

