



# NETWORKS BASICS: OSI, Sockets

**We do what we must because we can**

JUNE 11, 2019

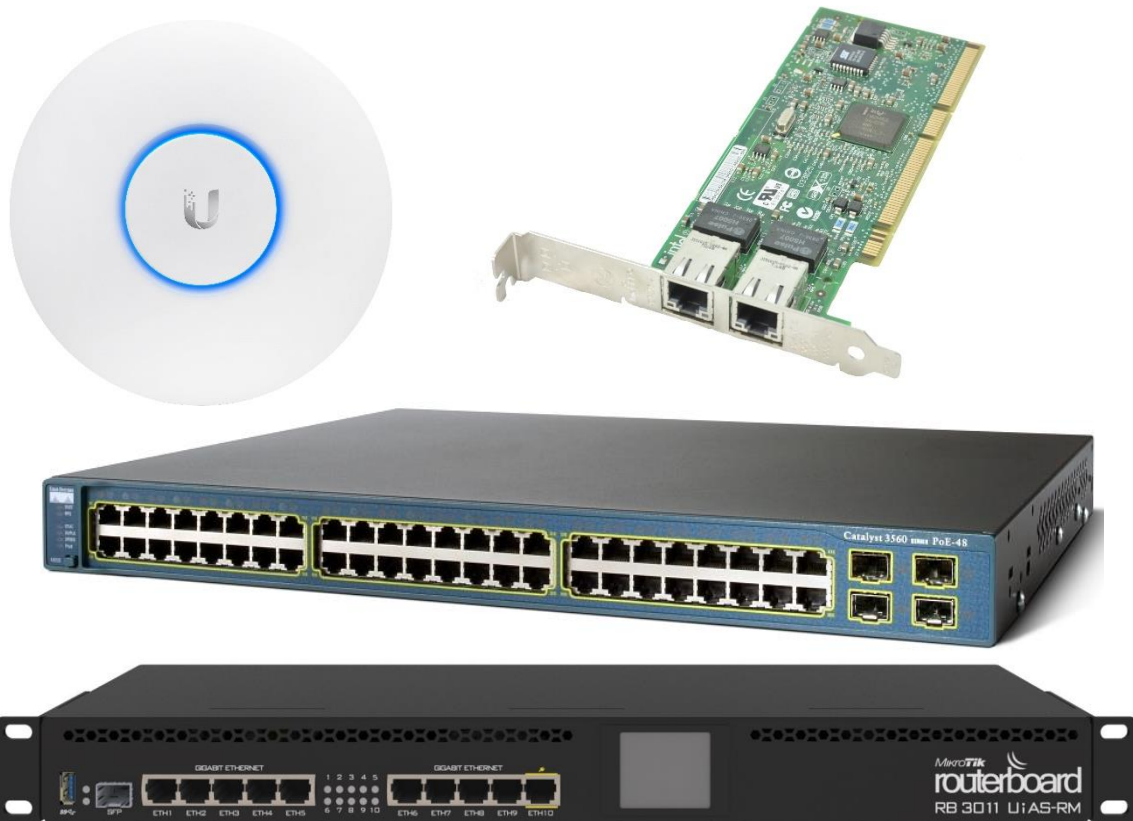
# Networks

- Удаленный доступ
- Распределенный доступ
- Высокопроизводительные вычисления
- Коммуникации



# Устройства

- Кабель
- Повторитель
- Хаб
- Коммутатор
- Маршрутизатор
- Мост



# Model OSI

- Open Systems Interconnection  
Basic Reference Model

Layer	Function	Example
<b>Application (7)</b>	Services that are used with end user applications	SMTP,
<b>Presentation (6)</b>	Formats the data so that it can be viewed by the user  Encrypt and decrypt	JPG, GIF, HTTPS, SSL, TLS
<b>Session (5)</b>	Establishes/ends connections between two hosts	NetBIOS, PPTP
<b>Transport (4)</b>	Responsible for the transport protocol and error handling	TCP, UDP
<b>Network (3)</b>	Reads the IP address from the packet.	Routers, Layer 3 Switches
<b>Data Link (2)</b>	Reads the MAC address from the data packet	Switches
<b>Physical (1)</b>	Send data on to the physical wire.	Hubs, NICs, Cable

## Распределение протоколов по уровням модели OSI

TCP/IP	OSI	
7 6 5 Прикладной	Прикладной	напр., HTTP, SMTP, SNMP, FTP, Telnet, SSH, SCP, SMB, NFS, RTSP, BGP
	Представления	напр., XDR, AFP, TLS, SSL
	Сеансовый	напр., ISO 8327 / CCITT X.225, RPC, NetBIOS, PPTP, L2TP, ASP
4 Транспортный	Транспортный	напр., TCP, UDP, SCTP, SPX, ATP, DCCP, GRE
3 Сетевой	Сетевой	напр., IP, ICMP, IGMP, CLNP, OSPF, RIP, IPX, DDP, ARP
2 1 Канальный	Канальный	напр., Ethernet, Token ring, HDLC, PPP, X.25, Frame relay, ISDN, ATM, SPB, MPLS
	Физический	напр., электрические провода, радиосвязь, волоконно-оптические провода, инфракрасное излучение

# TCP vs UDP

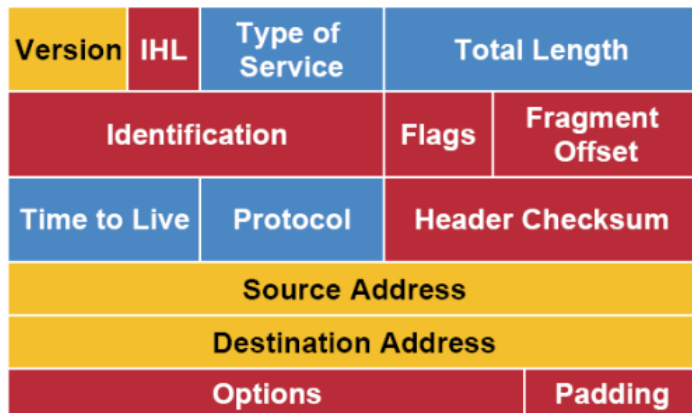
	TCP	UDP
Размер заголовка, байт	20-60	8
Форма передачи данных	Поток	Датаграмма
Надежность	Да	Нет
Упорядоченность	Да	Нет
Контроль перегрузок	TCP Congestion Avoidance Algorithm	Нет
Тяжеловесность	Дополнительные 3 пакета для установки соединения	Никаких дополнительных пакетов не нужно
Применение	Там, где нужна надежность и упорядоченность  WWW, e-mail, FTP, SSH	Там, где высокая нагрузка на сервер и потеря некоторых пакетов не критична  DNS, DHCP, SNMP, голосовой и видео трафик, игры

# IPv4 vs IPv6

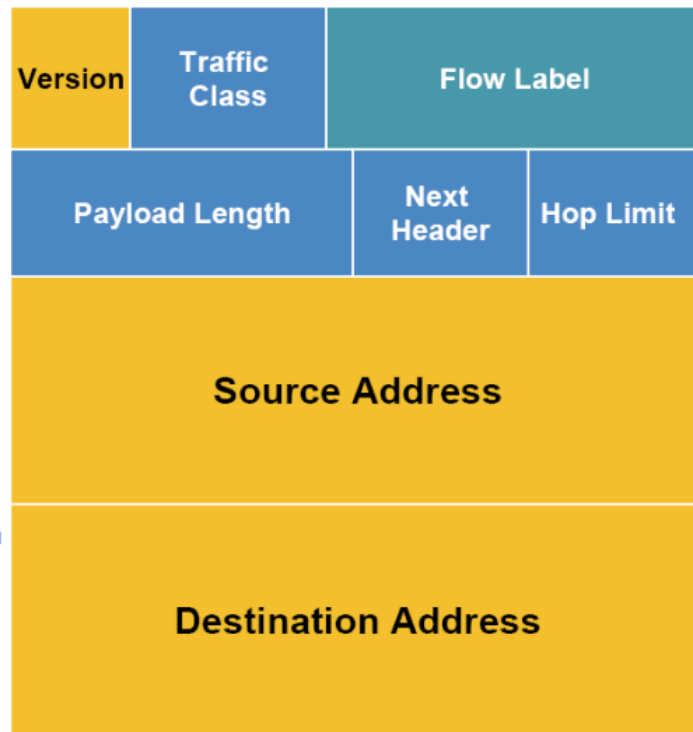
	Internet Protocol version 4 (IPv4)	Internet Protocol version 6 (IPv6)
Deployed	1981	1999
Address Size	32-bit number	128-bit number
Address Format	Dotted Decimal Notation: 192.149.252.76	Hexadecimal Notation: 3FFE:F200:0234:AB00: 0123:4567:8901:ABCD
Prefix Notation	192.149.0.0./24	3FFE:F200:0234::/48
Number of Addresses	$2^{32} = \sim 4,294,967,296$	$2^{128} = \sim 340,282,366,920,938,463,463,374,607,431,768,211,456$

# IPv4 vs IPv6

## IPv4 Header



## IPv6 Header

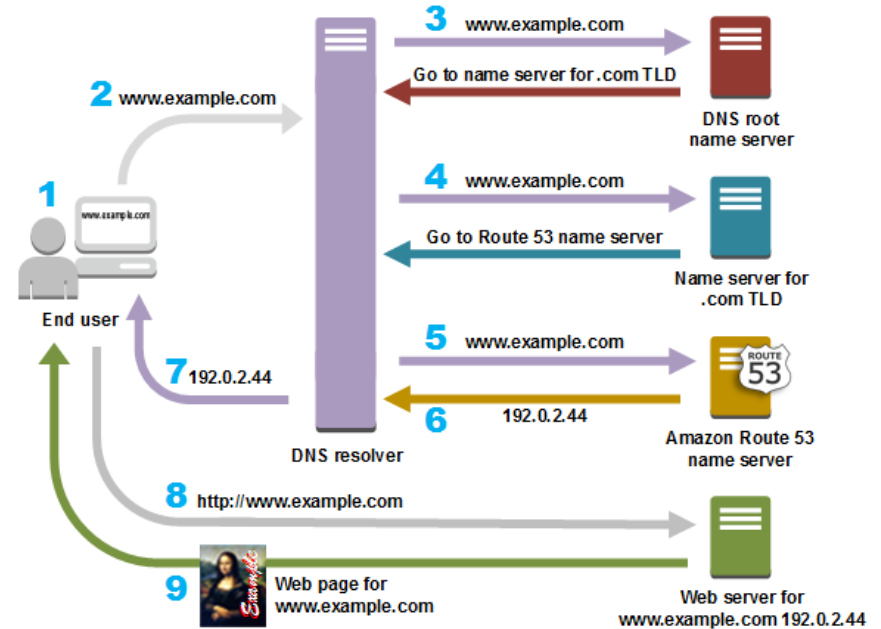


- Поля которые перешли из IPv4 в IPv6 без изменений
- Поля убранные из IPv6
- Поля переименованные в IPv6
- Новое поле в IPv6



# DNS

- Распределённость администрирования
- Распределённость хранения информации
- Кэширование информации
- Иерархическая структура
- Резервирование



# Domain records

---

- A и AAAA записи
- CNAME
- MX
- NS
- TXT
- SRV

# Socket

---

- Stream sockets
- Datagram sockets

# Socket example

```
# Server
import socket

sock = socket.socket()
sock.bind(('', 2042))

sock.listen(1)

conn, addr = sock.accept()

while True:
    name = conn.recv(1024)
    if not name:
        break
    conn.send(bytes("Hello, dear ", 'utf-8')
+ name)

conn.close()
```

```
# Client
import socket

sock = socket.socket()
sock.connect(("localhost", 2042))

message = input("Your name: ")

sock.send(bytes(message, 'utf-8'))

data = sock.recv(1024)
sock.close()

print(data)
```



# **NETWORKS: Basics**

**WE DO WHAT WE MOST BECAUSE WE CAN**