



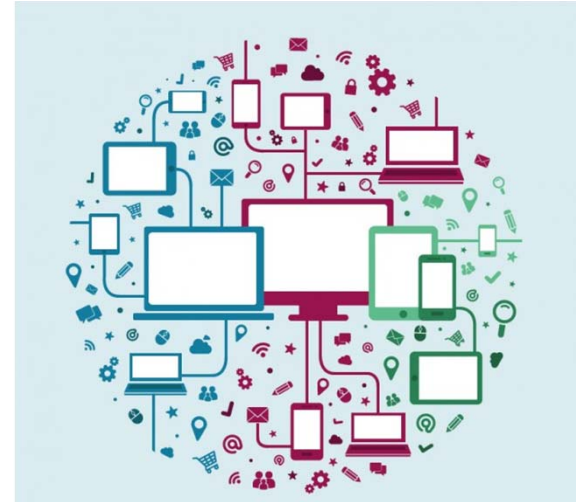
Компьютерные сети

Транспортный уровень

Протоколы с гарантированной и негарантированной доставкой данных: TCP и UDP. Форматы TCP-сегмента и UDP-дейтаграммы. Сокеты. Технология перегруженного NAT(PAT). Диагностика транспортного уровня.

Вопросы к аудитории

1. Проверка домашних работ.
2. Есть ли проблемы?





Транспортный уровень

Как работают протоколы транспортного уровня и чем они отличаются TCP/UDP; понятия сессии и сокета; какие протоколы прикладного уровня используются и для чего

Сетевой уровень предоставляет сервис по передаче пакетов между сетями, обеспечивая прозрачный доступ в сеть для верхних протоколов.

Какие задачи решает транспортный уровень?



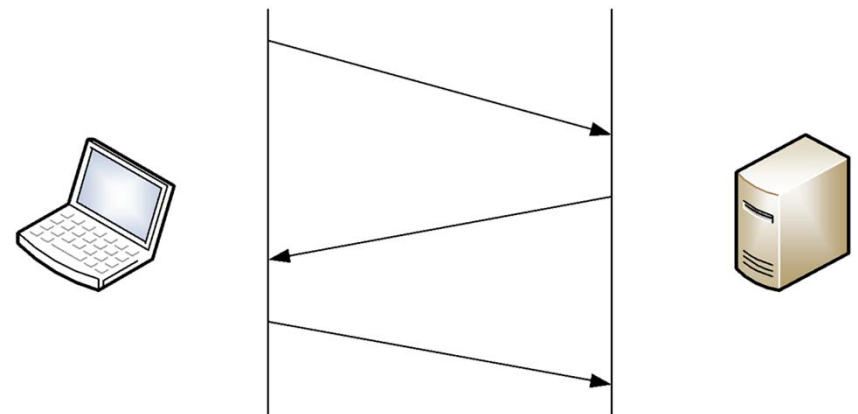


Транспортный уровень

- сегментирование данных полученных от протоколов прикладного уровня на дейтаграммы, для передачи по сети
- нумерация и упорядочивание дейтаграмм
- буферизация дейтаграмм
- сопоставление и адресация процессов (приложение) и сетевых запросов (создание сокетов)
- управление интенсивностью передачи

Протоколы:

- TCP
- UDP



UDP



User Datagram Protocol (UDP) – протокол передачи дейтаграмм пользователя.

UDP:

- без установления соединения
- НЕ надежная передача.
- используется служебными протоколами в локальных сетях RIP, SNMP, DHCP, TFTP и потоковыми приложениями.



UDP

Протокол работает без установления соединения, кроме того не используется подтверждение о доставки, что приводит к тому что передаваемые дейтаграммами могут быть потеряны и как следствие это не гарантирует доставку данных. Дейтаграммы могут поступать не в любой последовательности повторяться и не доходить до адреса назначения. Это все можно отнести к минусам в отличие от протокола TCP. Плюсом является возможность начать передачу данных без установления соединения.

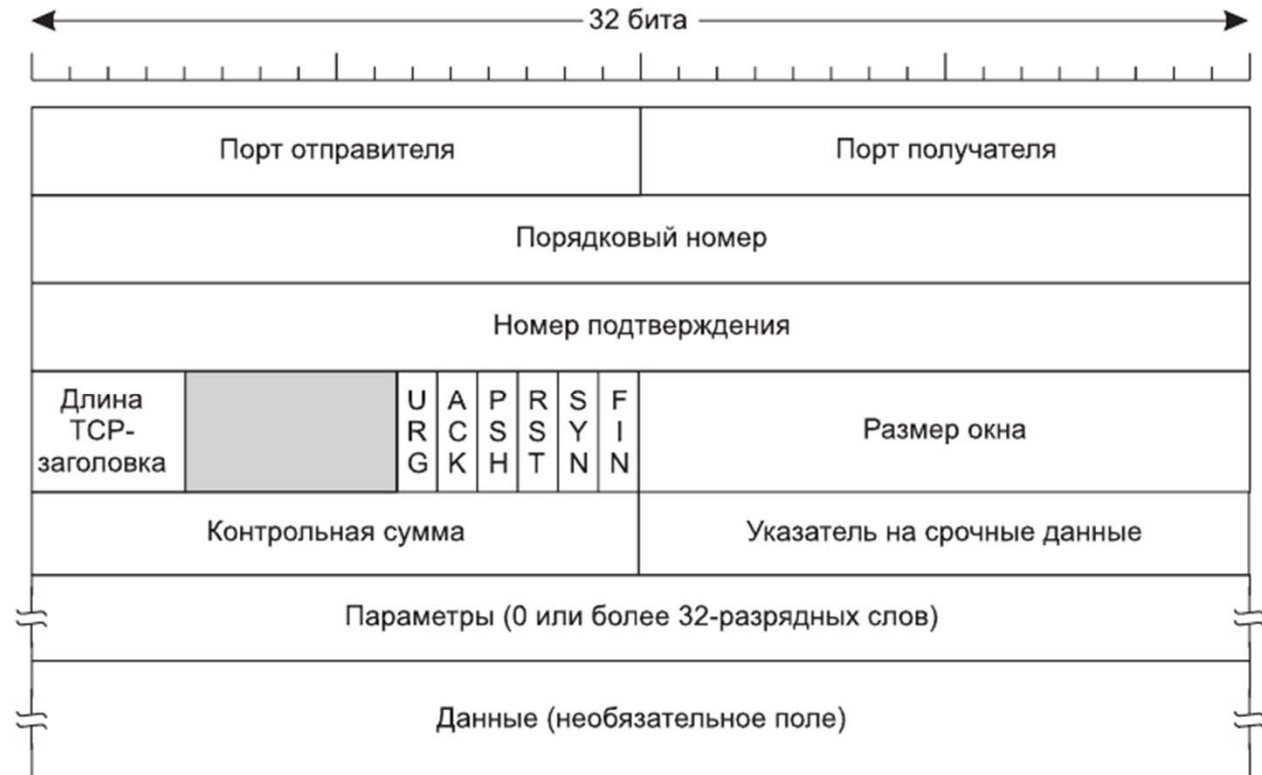
Пространство адресов протокола UDP, отделено от TCP-портов.



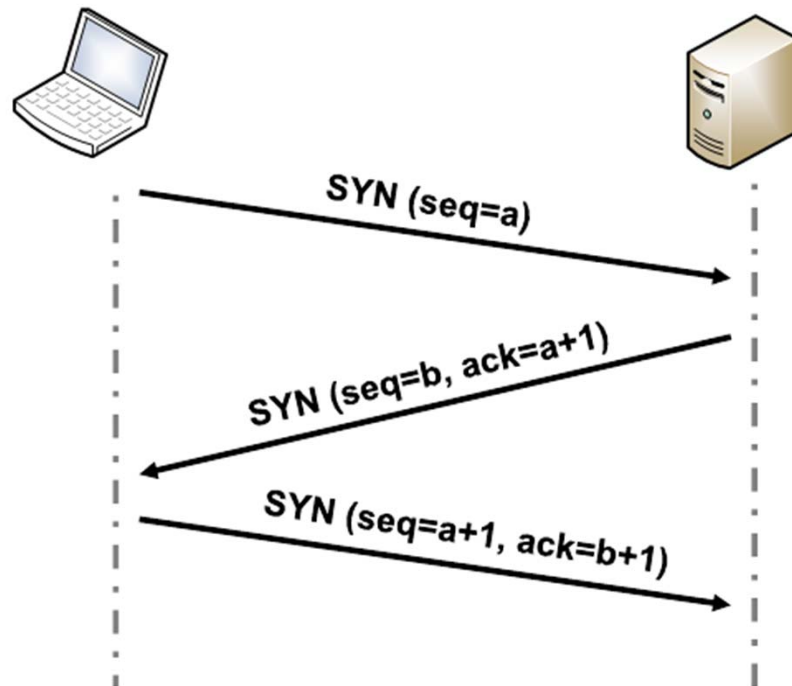
TCP

TCP:

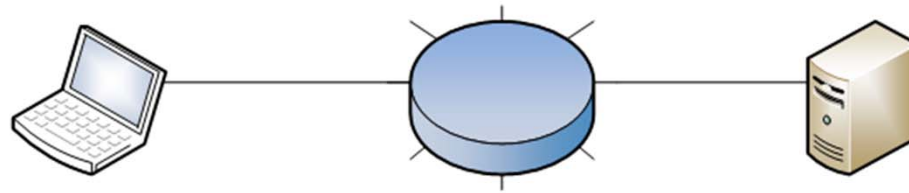
- ориентирован на соединение
- надежная передача
- управление потоком



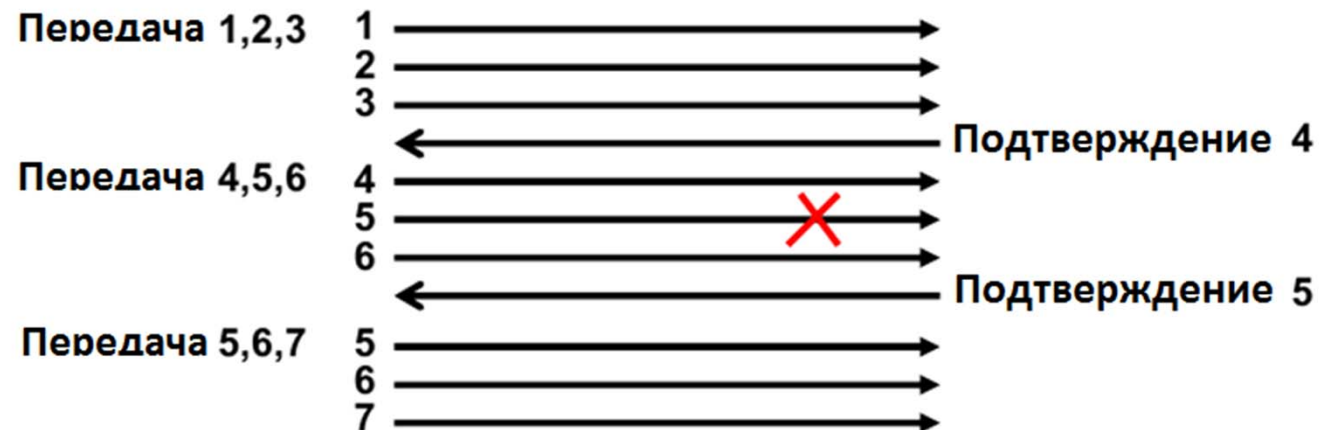
Установка соединения



Технология подтверждений



Synchronize (syn)
Синхронизировать
Acknowledge (ack)
Подтверждение





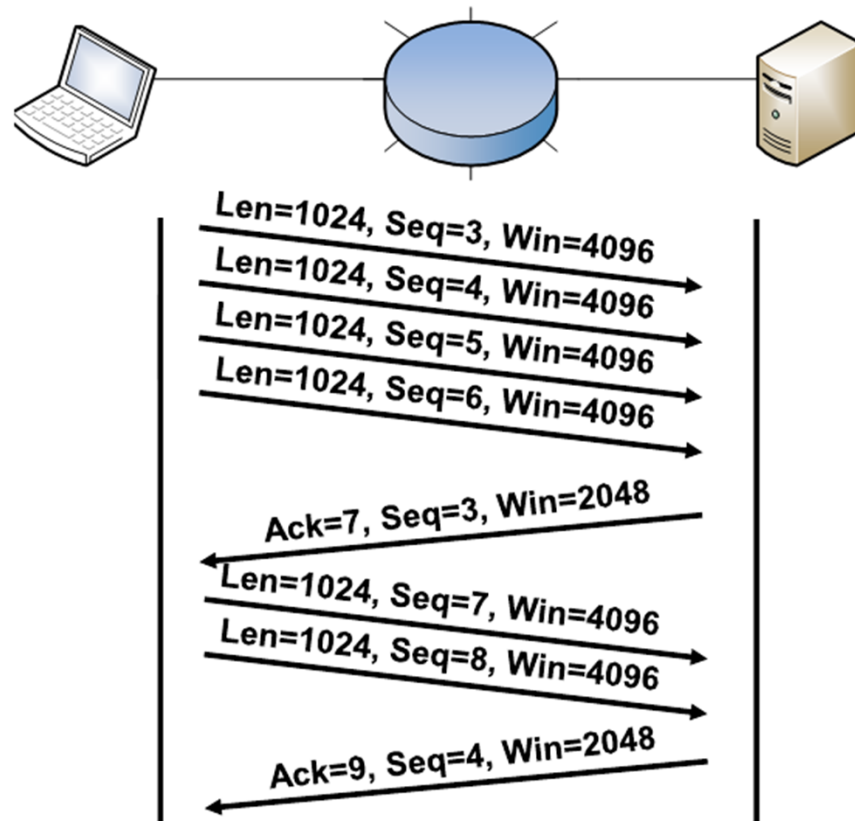
Изменение размера окна

Len= length (длина)

Seq= sequence

(номер сообщения в
последовательности)

Win=window (размер окна)



Сокет (программный интерфейс)

Интерфейс сокета Беркли используется для взаимодействия между компьютерами в сети или процессами запущенными на компьютере. Сокеты – это стандарт интерфейсов для транспортных подсистем. Различные варианты сокетов могут быть реализованы в разных ОС и языках программирования.

Операция SOCKET создает новый сокет и записывает его в таблицу транспортной подсистемы. Параметры вызова задают тип используемого формата адресации, тип применяемого сервиса (например, надежный поток байтов) и протокол.

Например, при обращении к серверу `geekbrains.ru` на HTTP порт сокет будет выглядеть так: `5.61.239.21:80`, а ответ будет поступать на `mmm.nnn.ppp.qqq: xxxxx`.



Технология NAT



NAT (Network Address Translation) — трансляция сетевых адресов. Процедура по изменению адресов в заголовках IP-пакетов при их прохождении через маршрутизатор или другое устройство.

Типы NAT:

- Статический NAT;
- Динамический NAT;
- Перегруженный NAT.



Destination NAT

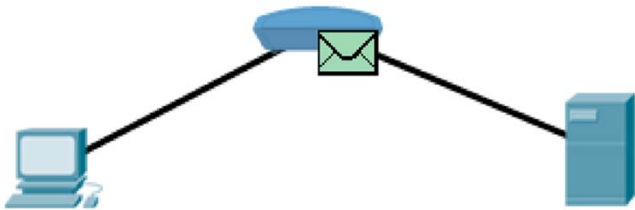
Виртуальные серверы						
ID	Порт сервиса	Внутренний порт	IP-Адрес	Протокол	Состояние	Изменить
1	8080	80	192.168.0.200	Все	Включено	Редактировать Удалить
2	8088	80	192.168.0.201	Все	Включено	Редактировать Удалить
3	8000	80	192.168.0.202	Все	Включено	Редактировать Удалить
<div>Добавить новую... Включить все Отключить все Удалить все</div>						





Практика

1. Анализатор сетевого трафика Wireshark.
2. Анализатор трафика в Cisco PT.



```
C:\Windows\system32\cmd.exe - ping geekbrains.ru
Microsoft Windows [Version 6.3.9600]
(c) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corporation), 2013. Все права защищены.

C:\Users\Константин>ping geekbrains.ru

Обмен пакетами с geekbrains.ru [5.61.239.21] с 32 байтами данных:
Ответ от 5.61.239.21: число байт=32 время=18мс TTL=52
Ответ от 5.61.239.21: число байт=32 время=18мс TTL=52
```

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
5267	145.621753	192.168.1.72	5.61.239.22	TCP	54	49362→443 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65536 Len=0
5264	145.622355	192.168.1.72	5.61.239.22	TCP	54	49361→80 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65536 Len=0
5262	145.604186	192.168.1.72	5.61.239.22	TCP	66	49365→443 [SYN] Seq=0 Win=0 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM=1
5261	145.603907	192.168.1.72	5.61.239.22	TCP	66	49364→443 [SYN] Seq=0 Win=0 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM=1
5260	145.603531	192.168.1.72	5.61.239.22	TCP	66	49363→443 [SYN] Seq=0 Win=0 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM=1
5259	145.603254	192.168.1.72	5.61.239.22	TCP	66	49362→443 [SYN] Seq=0 Win=0 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM=1
5258	145.602765	192.168.1.72	5.61.239.22	TCP	66	49361→80 [SYN] Seq=0 Win=0 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM=1
15214	418.973218	192.168.1.72	5.61.239.21	ICMP	74	Echo (ping) request Id=0x0001, seq=4716184, ttl=128 (no response found)
15206	409.957510	192.168.1.72	5.61.239.21	ICMP	74	Echo (ping) request Id=0x0001, seq=4716128, ttl=128 (reply in 15207)
15209	408.941842	192.168.1.72	5.61.239.21	ICMP	74	Echo (ping) request Id=0x0001, seq=4715872, ttl=128 (reply in 15201)
15192	407.926219	192.168.1.72	5.61.239.21	ICMP	74	Echo (ping) request Id=0x0001, seq=4715616, ttl=128 (reply in 15193)
15050	402.972818	192.168.1.72	5.61.239.21	ICMP	74	Echo (ping) request Id=0x0001, seq=4615560, ttl=128 (no response found)
15039	401.957175	192.168.1.72	5.61.239.21	ICMP	74	Echo (ping) request Id=0x0001, seq=4515104, ttl=128 (reply in 15040)
15034	400.941476	192.168.1.72	5.61.239.21	ICMP	74	Echo (ping) request Id=0x0001, seq=4414848, ttl=128 (reply in 15035)

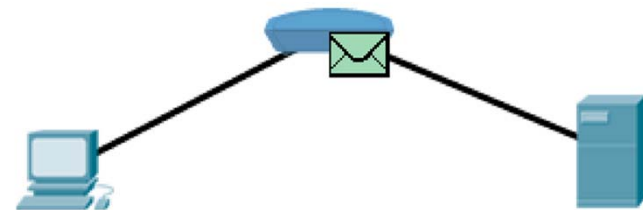
Frame 15206: 74 bytes on wire (592 bits), 74 bytes captured (592 bits) on Interface 0
Ethernet II, Src: NetMini-PC_11-11-11-11-11-11, Dst: Zynolite_96-e2-ba (28:26:54:96:e2:ba)
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.72, Dst: 5.61.239.21
Internet Control Message Protocol

0000 28 26 54 96 e2 ba 08 0d 09 12 53 07 08 00 45 00 (I.....E.
0010 00 3c 40 07 00 00 00 01 43 77 20 a0 01 48 05 1dC....H..
0020 ef 15 00 00 4d 1c 00 01 00 3f 61 62 63 64 65 66M....7abedf
0030 67 68 69 6a 6b 6c 6d 6e 6f 70 71 72 73 74 75 76 ghijklmnopqrstuv
0040 77 61 62 63 64 65 66 67 68 69 wabcedfg N

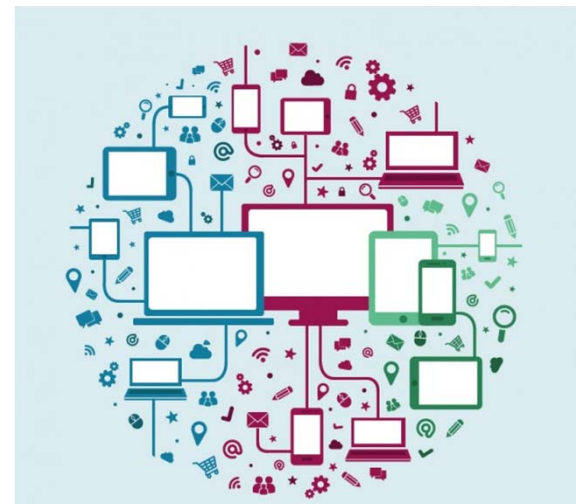


Домашнее задание

1. Работа в РТ.



Вопросы?



На следующем занятии...

Углубленное изучение сетевых технологий. Часть 1

