## Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федерального государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

# ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

Кафедра комплексной информационной безопасности электронновычислительных систем (КИБЭВС)

#### МЕХАНИЗМЫ ТСР, ВЛИЯЮЩИЕ НА СКОРОСТЬ ЗАГРУЗКИ

Отчет по лабораторной работе №2 по дисциплине «Сети и Системы Передачи Информации»

| Выполнил           |
|--------------------|
| Студент гр. 728-2  |
| Геворгян Д.Р.      |
|                    |
|                    |
| Принял             |
| Доцент кафедры ТОР |
| Агеев Е.Ю.         |
|                    |

#### 1 Введение

Целью лабораторной работы является анализ того, происходит ли потеря сегментов при передаче данных применительно к определённому сайту. Также дальнейшее исследование функционала программы Wireshark и более углублённое изучение механизмов ТСР, влияющих на скорость загрузки.

### 2 Ход работы

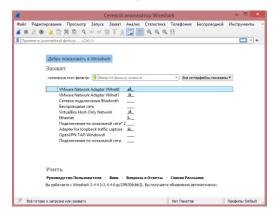


Рисунок 2.1 — Запуск Wireshark

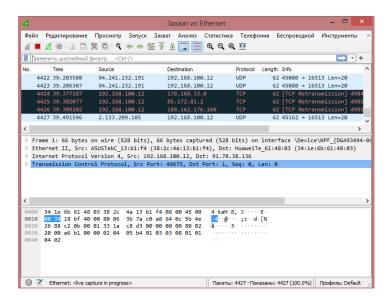


Рисунок 2.2 — Пример перехваченных пакетов Откроем сайт stackoverflow.com.

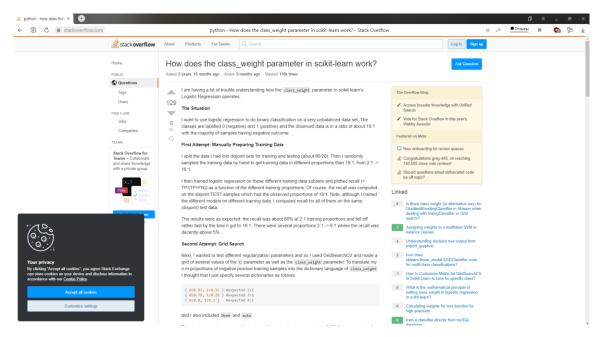


Рисунок 2.3 — Сайт для хода работы

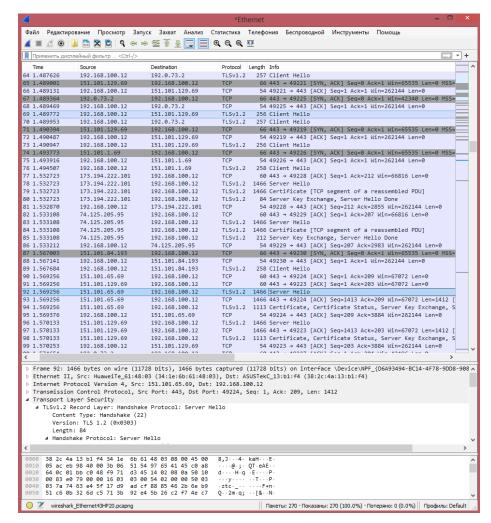


Рисунок 2.4 — Перехваченные пакеты при загрузке «stackoverflow.com»

```
Wireshark · Пакет 92 · Ethernet
  Frame 92: 1466 bytes on wire (11728 bits), 1466 bytes captured (11728 bits) on interface \Device\NFA Ethernet II, Src: HuaweiTe_61:48:03 (34:1e:6b:61:48:03), Dst: ASUSTEKC_13:b1:f4 (38:2c:4a:13:b1:f4 Internet Protocol Version 4, Src: 151.101.65.69, Dst: 192.168.100.12
  Transmission Control Protocol, Src Port: 443, Dst Port: 49224, Seq: 1, Ack: 209, Len: 1412
Transport Layer Security

4 TLSv1.2 Record Layer: Handshake Protocol: Server Hello
Content Type: Handshake (22)
                        Version: TLS 1.2 (0x0303)
                          Length: 84
                ▲ Handshake Protocol: Server Hello
                                  Handshake Type: Server Hello (2)
                         Length: 80
Version: TLS 1.2 (0x0303)

Random: 7a7463e45f17d9adcf8885462b6eb951c60b326dc5713b92e45b26c2f74ec772
                                  Session ID Length: 0
Cipher Suite: TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA256 (0xc027)
Compression Method: null (0)
                          Extensions Length: 40

Extension: renegotiation_info (len=1)
Type: renegotiation_info (65281)
            org/0....U....
0....* askubun
tu.com...* askubun
tu.com...* blogov
erflow.com...* ma
thoverfl ow.net...
*.meta.s tackexch
ange.com...* meta
.stackov erflow.c
om...* serverfaul
t.com...* .sstatic
.net...* stackexc
hange.com...* .sta
ckoverfl ow.com...*
*.stackov
*.st
                                                                                                               65 72 66 6c 6f 77 2e 63
72 76 65 72 66 61 75 6c
2e 73 73 74 61 74 69 63
73 74 61 63 6b 65 78 63
                2e 73 74 61 63 6b 6f 76
6f 6d 82 11 2a 2e 73 65
               74 2e 63 6f 6d 82 0d 2a
2e 6e 65 74 82 13 2a 2e
68 61 6e 67 65 2e 63 6f
63 6b 6f 76 65 72 66 6c
                                                                                                               6d 82 13 2a 2e 73 74 61
6f 77 2e 63 6f 6d 82 15
76 65 72 66 6c 6f 77 2e
2e 73 75 70 65 72 75 73
                2a 2e 73 74 61 63 6b 6f
65 6d 61 69 6c 82 0f 2a
                                                                                                                                                                                                                     *.stacko verflow.
email··* .superus
                65 72 2e 63 6f 6d 82 0d
75 2e 63 6f 6d 82 10 62
                                                                                                                61 73 6b 75 62 75 6e 74
6c 6f 67 6f 76 65 72 66
                                                                                                                                                                                                                     er.com - askubunt
u.com - b logoverf
                6c 6f 77 2e 63 6f 6d 82
72 66 6c 6f 77 2e 6e 65
                                                                                                                10 6d 61 74 68 6f 76 65 74 82 14 6f 70 65 6e 69
                                                                                                                                                                                                                      low.com · mathove rflow.ne t · openi
                64 2e 73 74 61 63 6b 61
0f 73 65 72 76 65 72 66
                                                                                                                75 74 68 2e 63 6f 6d 82
61 75 6c 74 2e 63 6f 6d
                                                                                                                                                                                                                     d.stacka uth.com-
serverf ault.com
                                                                                                                                                                                                                   ·serverf ault.com

·sstati c.net·s

tackapps .com·st

ackauth. com·sta

ckexchan ge.com·

stackove rflow.bl

og·stac koverflo
                82 0b 73 73 74 61 74 69
74 61 63 6b 61 70 70 73
                                                                                                              63 2e 6e 65 74 82 0d 73
2e 63 6f 6d 82 0d 73 74
               61 63 65 61 75 74 68 2e 63 6f 6d 82 11 73 74 61 63 6b 65 78 63 68 61 6e 67 65 2e 63 6f 6d 82 12 73 74 61 63 6b 65 76 66 76 52 66 6c 6f 77 2e 62 66 6f 67 82 12 73 74 61 63 6b 6f 76 65 72 66 6c 6f 77 2e 65 6c 6f 67 82 11 73 74 61 63 6b 6f 76 65 72 66 6c 6f
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    Закрыть Справка
```

Рисунок 2.5 — Открытый пакет

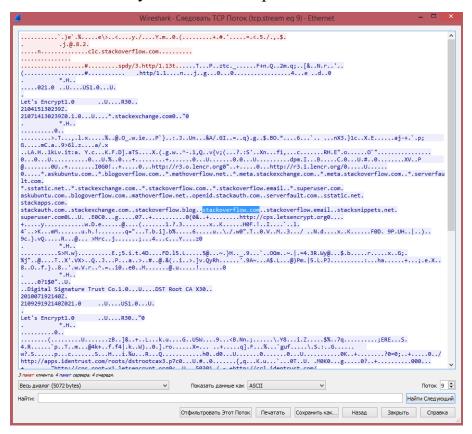


Рисунок 2.6 — Передача данных по потоку 9

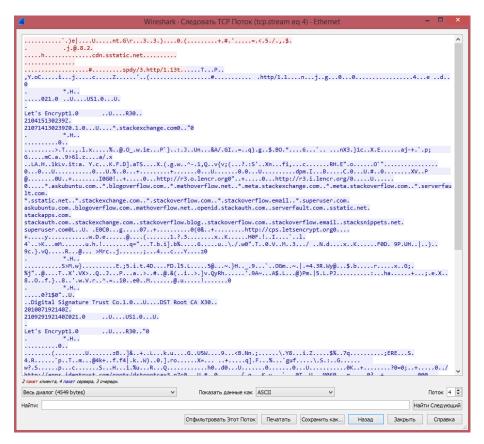


Рисунок 2.7 — Передача данных по потоку 4

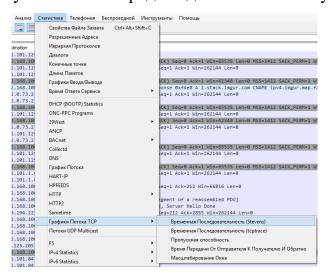


Рисунок 2.8 — Переход в меню построения графиков

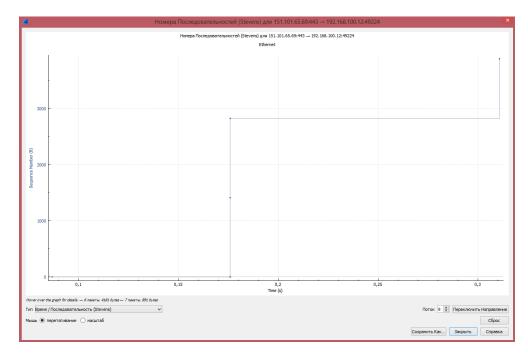


Рисунок 2.9 — График временной последовательности (Stevens)

$$\nu = \frac{2825}{1.569} = 1800 \frac{\text{байт}}{\text{с}}$$
$$\nu = \frac{3884}{1.704} = 2279 \frac{\text{байт}}{\text{с}}$$

Расчёт скорости выполняется путём деления параметра Sequence Number на Time, единицы измерения — байт/с.

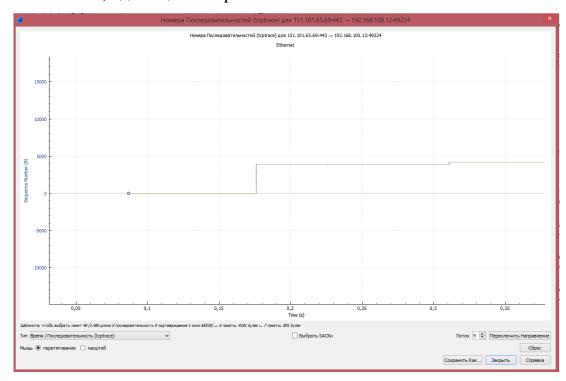


Рисунок 2.10 — График временной последовательности (tcptrace)

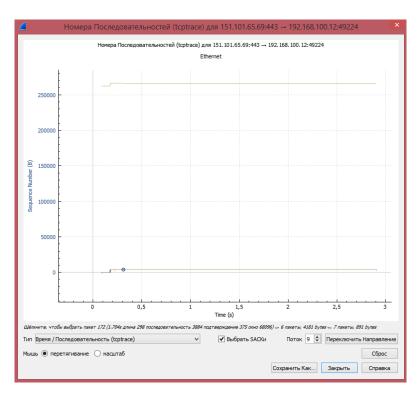


Рисунок 2.11 — Демонстрация неизменности окна

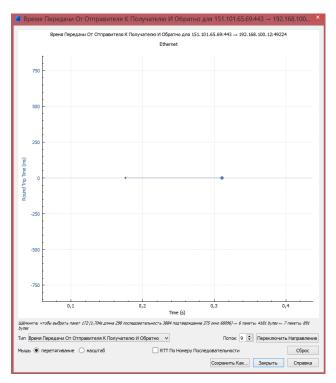


Рисунок 2.12 — График круговой задержки

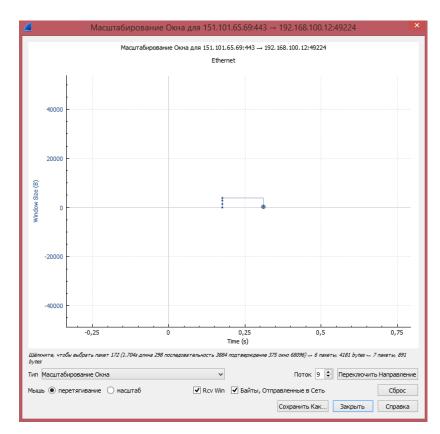


Рисунок 2.13 — График масштабирования окна

Потерь пакетов не наблюдалось на всём времени передачи. В идеале потери отображаются на графиках временной последовательности (Stevens и tcptrace), которые продемонстрированы выше, и они имеют вид неубывающей, в отличие от теоретических, где происходила потеря сегментов при передаче.

#### 3 Заключение

В результате выполнения лабораторной работы был выполнен анализ того, происходит ли потеря сегментов при передаче данных применительно к определённому сайту. Также было произведено дальнейшее исследование функционала программы Wireshark и более углублённое изучение механизмов ТСР, влияющих на скорость загрузки.