

ЛГУАП

КАФЕДРА № 42

ОТЧЕТ
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ _____
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

Ассистент
должность, уч. степень, звание

подпись, дата

Н.А. Янковский

инициалы, фамилия

ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №1

Работа с утилитами ping, traceroute/tracert, mtr/WinMTR

Вариант 5

по курсу: Инфокоммуникационные системы и сети

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

СТУДЕНТ ГР. № _____ 4128

подпись, дата

В.А.Воробьев

инициалы, фамилия

Санкт-Петербург 2023

1 Цель работы

Получение базовых навыков работы с утилитами ping, tracer, mtr.

2 Задание согласно варианту

1. С помощью утилиты ping проверить состояние связи с узлами, заданными в таблице 1. Число отправляемых запросов N берется из таблицы. Результат выполнения сохранить для отчета. По результатам составить таблицу.
2. При помощи утилиты traceroute/tracert произвести трассировку узлов, заданных в таблице 1. Результаты протоколировать в файл.
По результатам составить графики времени прохождения шлюзов для каждого узла (для 3-х пакетов), указать наиболее узкие места в сети.
Получить маршрут прохождения пакетов до одного из заданных узлов при помощи утилиты ping. Результаты протоколировать в файл.
3. Определить маршрут прохождения пакетов до узла, выбранного в предыдущем пункте при помощи утилиты mtr/WinMTR

5	www.skype.com www.drweb.com www.rutracker.org	9
---	--	---

Рисунок 1 - Вариант задания

3 Выполнение задания

Результаты выполнения утилиты ping представлены в таблице 1. Для того, чтобы указать число отправляемых запросов, мы запускали утилиту в командной строке с припиской -с 9, что соответствует заданному число запросов по варианту.

Таблица 1. Результаты работы

Доменное имя	IP-адрес	Страна	Число потерянных запросов	Среднее время прохождения запроса,мс	TTL
www.skype.com	52.113.194.133	США	0	89.323	115
www.drweb.com	178.248.233.94	Россия	0	60.008	55
www.rutracker.org	172.68.182.196	США	0	100.990	56

```
razrab-ytka — razrab-ytka@MacBook-Pro-Vlad — ~ — -zsh
razrab-ytka 明日は明日の風が吹く ~
あす ping -c 9 www.skype.com

PING s-0006.s-msedge.net (52.113.194.133): 56 data bytes
64 bytes from 52.113.194.133: icmp_seq=0 ttl=115 time=75.760 ms
64 bytes from 52.113.194.133: icmp_seq=1 ttl=115 time=89.268 ms
64 bytes from 52.113.194.133: icmp_seq=2 ttl=115 time=102.817 ms
64 bytes from 52.113.194.133: icmp_seq=3 ttl=115 time=99.885 ms
64 bytes from 52.113.194.133: icmp_seq=4 ttl=115 time=79.783 ms
64 bytes from 52.113.194.133: icmp_seq=5 ttl=115 time=92.707 ms
64 bytes from 52.113.194.133: icmp_seq=6 ttl=115 time=90.138 ms
64 bytes from 52.113.194.133: icmp_seq=7 ttl=115 time=76.258 ms
64 bytes from 52.113.194.133: icmp_seq=8 ttl=115 time=97.292 ms

— s-0006.s-msedge.net ping statistics —
9 packets transmitted, 9 packets received, 0.0% packet loss
round-trip min/avg/max/stddev = 75.760/89.323/102.817/9.516 ms

razrab-ytka 明日は明日の風が吹く ~
あす |
```

Рисунок 2 - Результат выполнения утилиты для первого домена

```
razrab-ytka — razrab-ytka@MacBook-Pro-Vlad — ~ — -zsh
razrab-ytka 明日は明日の風が吹く ~
[あす ping -c 9 www.drweb.com
PING www.drweb.com (178.248.233.94): 56 data bytes
64 bytes from 178.248.233.94: icmp_seq=0 ttl=55 time=69.396 ms
64 bytes from 178.248.233.94: icmp_seq=1 ttl=55 time=49.208 ms
64 bytes from 178.248.233.94: icmp_seq=2 ttl=55 time=67.415 ms
64 bytes from 178.248.233.94: icmp_seq=3 ttl=55 time=53.788 ms
64 bytes from 178.248.233.94: icmp_seq=4 ttl=55 time=62.067 ms
64 bytes from 178.248.233.94: icmp_seq=5 ttl=55 time=68.188 ms
64 bytes from 178.248.233.94: icmp_seq=6 ttl=55 time=58.496 ms
64 bytes from 178.248.233.94: icmp_seq=7 ttl=55 time=54.241 ms
64 bytes from 178.248.233.94: icmp_seq=8 ttl=55 time=57.277 ms

--- www.drweb.com ping statistics ---
9 packets transmitted, 9 packets received, 0.0% packet loss
round-trip min/avg/max/stddev = 49.208/60.008/69.396/6.770 ms

razrab-ytka 明日は明日の風が吹く ~
あす |
```

Рисунок 3 - Результат выполнения утилиты для второго домена

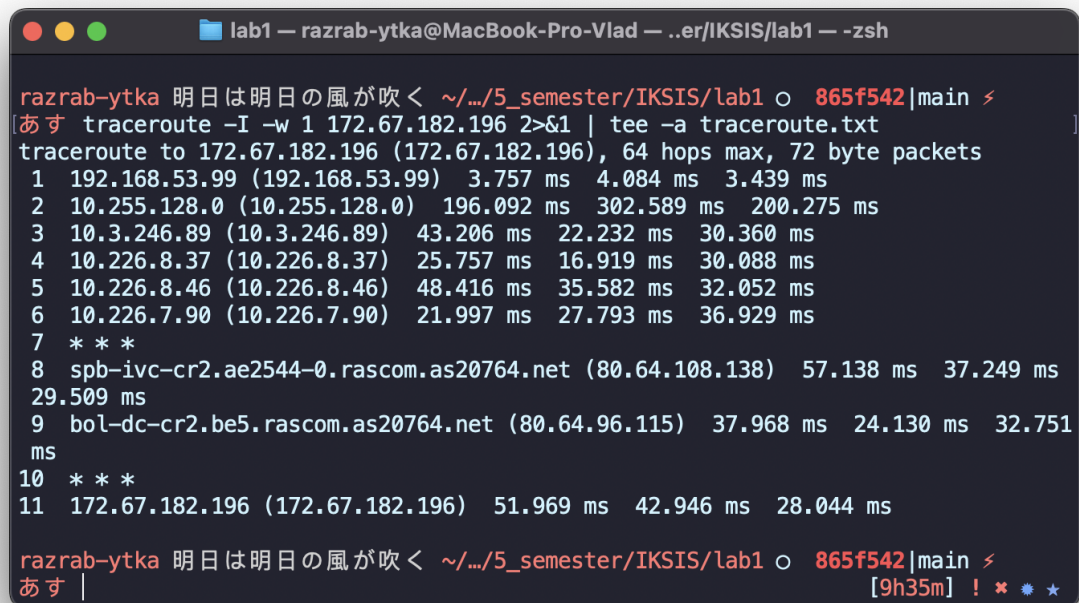
```
razrab-ytka — razrab-ytka@MacBook-Pro-Vlad — ~ — -zsh
razrab-ytka 明日は明日の風が吹く ~
[あす ping -c 9 www.rutracker.org
PING www.rutracker.org (172.67.182.196): 56 data bytes
64 bytes from 172.67.182.196: icmp_seq=0 ttl=56 time=96.985 ms
64 bytes from 172.67.182.196: icmp_seq=1 ttl=56 time=81.076 ms
64 bytes from 172.67.182.196: icmp_seq=2 ttl=56 time=108.218 ms
64 bytes from 172.67.182.196: icmp_seq=3 ttl=56 time=103.780 ms
64 bytes from 172.67.182.196: icmp_seq=4 ttl=56 time=103.433 ms
64 bytes from 172.67.182.196: icmp_seq=5 ttl=56 time=110.014 ms
64 bytes from 172.67.182.196: icmp_seq=6 ttl=56 time=109.600 ms
64 bytes from 172.67.182.196: icmp_seq=7 ttl=56 time=102.633 ms
64 bytes from 172.67.182.196: icmp_seq=8 ttl=56 time=93.167 ms

--- www.rutracker.org ping statistics ---
9 packets transmitted, 9 packets received, 0.0% packet loss
round-trip min/avg/max/stddev = 81.076/100.990/110.014/8.807 ms
```

Рисунок 4 - Результат выполнения утилиты для третьего домена

2 Выполнение трассировки

Для выполнения трассировки на macOS используется утилита `tracert`. Для того, чтобы записать результаты трассировки в файл, мы используем утилиту `tee`. Для более быстрого выполнения команды используем опцию `-w 1`, а для корректного выполнения `-I`.



```
lab1 — razrab-ytka@MacBook-Pro-Vlad — ..er/IKSIS/lab1 — -zsh
razrab-ytka 明日は明日の風が吹く ~/.../5_semester/IKSIS/lab1 o 865f542|main <
[あす tracert -I -w 1 172.67.182.196 2>&1 | tee -a traceroute.txt
tracert to 172.67.182.196 (172.67.182.196), 64 hops max, 72 byte packets
 1 192.168.53.99 (192.168.53.99) 3.757 ms 4.084 ms 3.439 ms
 2 10.255.128.0 (10.255.128.0) 196.092 ms 302.589 ms 200.275 ms
 3 10.3.246.89 (10.3.246.89) 43.206 ms 22.232 ms 30.360 ms
 4 10.226.8.37 (10.226.8.37) 25.757 ms 16.919 ms 30.088 ms
 5 10.226.8.46 (10.226.8.46) 48.416 ms 35.582 ms 32.052 ms
 6 10.226.7.90 (10.226.7.90) 21.997 ms 27.793 ms 36.929 ms
 7 * * *
 8 spb-ivc-cr2.ae2544-0.rascom.as20764.net (80.64.108.138) 57.138 ms 37.249 ms
 29.509 ms
 9 bol-dc-cr2.be5.rascom.as20764.net (80.64.96.115) 37.968 ms 24.130 ms 32.751
 ms
10 * * *
11 172.67.182.196 (172.67.182.196) 51.969 ms 42.946 ms 28.044 ms

razrab-ytka 明日は明日の風が吹く ~/.../5_semester/IKSIS/lab1 o 865f542|main <
[あす | [9h35m] ! * * *
```

Рисунок 5 - Пример вызова команды для 3 домена

```
tracert.exe traceroute.txt — Edited
tracert to s-0006.s-msedge.net (52.113.194.133), 64 hops max, 72 byte packets
 1  192.168.53.99 (192.168.53.99)  4.910 ms  2.841 ms  2.442 ms
 2  10.255.128.0 (10.255.128.0)  121.929 ms  254.032 ms  294.773 ms
 3  10.3.246.81 (10.3.246.81)  39.822 ms  90.402 ms  39.493 ms
 4  10.226.8.37 (10.226.8.37)  48.897 ms  42.708 ms  113.060 ms
 5  10.226.8.42 (10.226.8.42)  41.744 ms  46.472 ms  40.595 ms
 6  10.226.7.46 (10.226.7.46)  40.985 ms  87.905 ms  29.425 ms
 7  * * *
 8  spb-ivc-cr2.ae2544-0.rascom.as20764.net (80.64.108.138)  35.285 ms  35.274 ms  37.356 ms
 9  * * *
10  msft-decix-02-fra.ntwk.msn.net (80.81.195.11)  108.617 ms  64.194 ms  91.329 ms
11  13.104.186.2 (13.104.186.2)  97.661 ms  84.541 ms  105.910 ms
12  * * *
13  * * *
14  * * *
15  * * *
16  52.113.194.133 (52.113.194.133)  89.327 ms  105.299 ms  84.332 ms
tracert to www.drweb.com (178.248.233.94), 64 hops max, 72 byte packets
 1  192.168.53.99 (192.168.53.99)  40.348 ms  14.679 ms  2.880 ms
 2  10.255.128.0 (10.255.128.0)  142.852 ms  220.786 ms  211.876 ms
 3  10.3.246.89 (10.3.246.89)  26.525 ms  37.719 ms  32.224 ms
 4  10.226.8.37 (10.226.8.37)  25.137 ms  44.736 ms  27.157 ms
 5  10.226.8.42 (10.226.8.42)  31.190 ms  40.545 ms  60.481 ms
 6  10.226.7.46 (10.226.7.46)  48.187 ms  31.983 ms  32.340 ms
 7  * * *
 8  spb-ivc-cr2.ae2544-0.rascom.as20764.net (80.64.108.138)  42.796 ms  31.232 ms  25.834 ms
 9  * * *
10  mskn18ra.transtelecom.net (188.43.228.198)  65.263 ms  30.177 ms  49.946 ms
11  * * *
12  hll-gw.transtelecom.net (188.43.15.237)  41.984 ms  43.377 ms  27.194 ms
13  178.248.233.94 (178.248.233.94)  31.965 ms  51.120 ms  29.978 ms
tracert: unknown host www.rutracker.org
tracert to 172.67.182.196 (172.67.182.196), 64 hops max, 72 byte packets
 1  192.168.53.99 (192.168.53.99)  3.757 ms  4.084 ms  3.439 ms
 2  10.255.128.0 (10.255.128.0)  196.092 ms  302.589 ms  200.275 ms
 3  10.3.246.89 (10.3.246.89)  43.206 ms  22.232 ms  30.360 ms
 4  10.226.8.37 (10.226.8.37)  25.757 ms  16.919 ms  30.088 ms
 5  10.226.8.46 (10.226.8.46)  48.416 ms  35.582 ms  32.052 ms
 6  10.226.7.90 (10.226.7.90)  21.997 ms  27.793 ms  36.929 ms
 7  * * *
 8  spb-ivc-cr2.ae2544-0.rascom.as20764.net (80.64.108.138)  57.138 ms  37.249 ms  29.509 ms
 9  bol-dc-cr2.be5.rascom.as20764.net (80.64.96.115)  37.968 ms  24.130 ms  32.751 ms
10  * * *
11  172.67.182.196 (172.67.182.196)  51.969 ms  42.946 ms  28.044 ms
```

Рисунок 6 - Результаты трёх трассировок в файле


```
lab1 — razrab-ytka@MacBook-Pro-Vlad — ..er/IKSIS/lab1 — -zsh
razrab-ytka 明日は明日の風が吹く ~/5_semester/IKSIS/lab1 ○ 865f542|main <
[あす ping -c 9 80.64.96.115 2>&1 | tee ping.txt [9h41m] ! * * * ]
PING 80.64.96.115 (80.64.96.115): 56 data bytes
64 bytes from 80.64.96.115: icmp_seq=0 ttl=247 time=49.668 ms
64 bytes from 80.64.96.115: icmp_seq=1 ttl=247 time=41.433 ms
64 bytes from 80.64.96.115: icmp_seq=2 ttl=247 time=31.047 ms
64 bytes from 80.64.96.115: icmp_seq=3 ttl=247 time=34.960 ms
64 bytes from 80.64.96.115: icmp_seq=4 ttl=247 time=28.330 ms
64 bytes from 80.64.96.115: icmp_seq=5 ttl=247 time=38.721 ms
64 bytes from 80.64.96.115: icmp_seq=6 ttl=247 time=34.830 ms
64 bytes from 80.64.96.115: icmp_seq=7 ttl=247 time=47.515 ms
64 bytes from 80.64.96.115: icmp_seq=8 ttl=247 time=33.503 ms

--- 80.64.96.115 ping statistics ---
9 packets transmitted, 9 packets received, 0.0% packet loss
round-trip min/avg/max/stddev = 28.330/37.779/49.668/6.831 ms

razrab-ytka 明日は明日の風が吹く ~/5_semester/IKSIS/lab1 ○ 865f542|main <
[あす | [9h41m] ! * * * ]
```

Рисунок 7 - ping для шлюза третьего домена

```
ping.txt
PING 80.64.96.115 (80.64.96.115): 56 data bytes
64 bytes from 80.64.96.115: icmp_seq=0 ttl=247 time=49.668 ms
64 bytes from 80.64.96.115: icmp_seq=1 ttl=247 time=41.433 ms
64 bytes from 80.64.96.115: icmp_seq=2 ttl=247 time=31.047 ms
64 bytes from 80.64.96.115: icmp_seq=3 ttl=247 time=34.960 ms
64 bytes from 80.64.96.115: icmp_seq=4 ttl=247 time=28.330 ms
64 bytes from 80.64.96.115: icmp_seq=5 ttl=247 time=38.721 ms
64 bytes from 80.64.96.115: icmp_seq=6 ttl=247 time=34.830 ms
64 bytes from 80.64.96.115: icmp_seq=7 ttl=247 time=47.515 ms
64 bytes from 80.64.96.115: icmp_seq=8 ttl=247 time=33.503 ms

--- 80.64.96.115 ping statistics ---
9 packets transmitted, 9 packets received, 0.0% packet loss
round-trip min/avg/max/stddev = 28.330/37.779/49.668/6.831 ms
```

Рисунок 8 - вывод ping в файл

3 Графики

На рисунке 9 представлен график времени прохождения шлюзов для узла www.skype.com. Наиболее узкими местами в сети являются узлы 2 и 4, где время прохождения наибольшее.

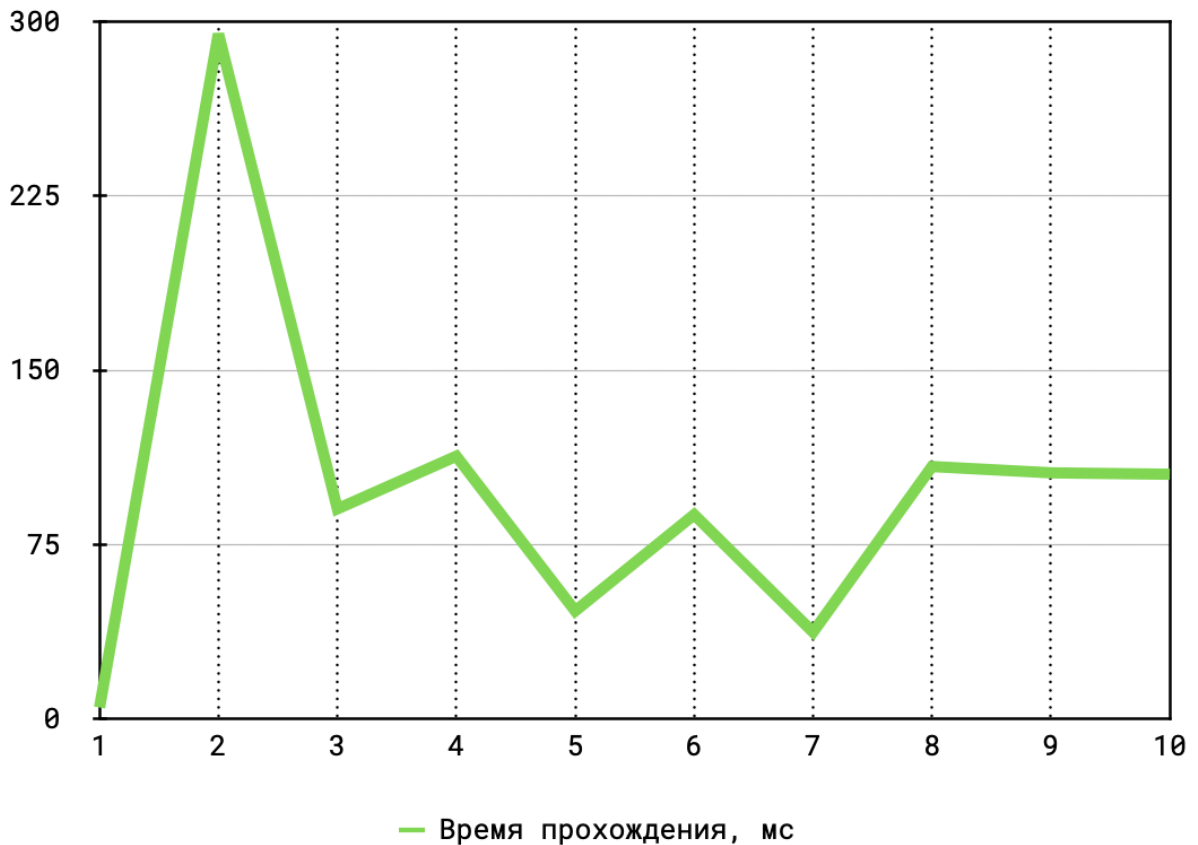


Рисунок 9 - График времени прохождения шлюзов для первого узла

На рисунке 10 представлен график времени прохождения шлюзов для узла www.drweb.ru. Наиболее узким местом в сети являются узел 2. Узел 2 может стать узким местом из-за недостаточной пропускной способности. Оптимизация этого узла улучшит производительность сети.



Рисунок 10 - График времени прохождения шлюзов для второго узла.

На рисунке 11 представлен третий график времени прохождения шлюзов. Наиболее узким местом будет являться узел 2, потому что имеет наибольшее время прохождения из всех.



Рисунок 11 - График времени прохождения шлюзов для третьего узла

4 Определение маршрута прохождения пакетов с помощью MTR

Утилиты MTR и WinMTR помогают более детально отслеживать маршрут прохождения пакетов и измерять время задержки (пинг) до каждого узла на этом маршруте. Они обеспечивают динамическое отслеживание, статистику и графики, что позволяет быстро выявлять проблемы в сети и анализировать их в реальном времени. Эти утилиты особенно полезны для диагностики сетевых проблем.

```
lab1 — sudo mtr 80.64.96.115 — mtr — mtr < sudo
My traceroute [v0.95]
MacBook-Pro-Vlad.local (192.168.53.145) -> 80.64.96.115 (2023-11-07T12:01:14+0300)
Fields: SR LD NAWB V|

<sp>: Space between fields
L: Loss Ratio
D: Dropped Packets
R: Received Packets
S: Sent Packets
N: Newest RTT(ms)
B: Min/Best RTT(ms)
A: Average RTT(ms)
W: Max/Worst RTT(ms)
V: Standard Deviation
G: Geometric Mean
J: Current Jitter
M: Jitter Mean/Avg.
X: Worst Jitter
I: Interarrival Jitter
```

Рисунок 12 - Настройка полей MTR

```
lab1 — sudo mtr 80.64.96.115 — mtr — mtr < sudo
My traceroute [v0.95]
MacBook-Pro-Vlad.local (192.168.53.145) -> 80.64.96.115 (2023-11-07T12:01:28+0300)
Keys: Help  Display mode  Restart statistics  Order of fields  quit

Packets
Pings
Host      Snt  Rcv  Loss% Drop  Last  Avg  Wrst  Best  StDev
1. 192.168.53.99      32   32   0.0%   0    7.7  12.1  62.2   3.4   13.0
2. 10.255.128.0       32   31   3.1%   1   180.5 187.3 578.2  28.0  138.4
3. 10.3.246.89        32   32   0.0%   0    54.3  69.6 463.5  20.2  115.7
4. 10.226.8.37        32   32   0.0%   0    26.1  70.2 657.8  16.3  130.7
5. 10.226.8.42        32   32   0.0%   0    26.4  69.5 543.7  20.9  110.4
6. 10.226.7.46        32   32   0.0%   0    46.8  61.2 431.0  21.9   82.6
7. (waiting for reply)
8. spb-ivc-cr2.ae2544-0. 32   32   0.0%   0    30.9  51.9 293.2  22.6   56.0
9. bol-dc-cr2.be5.rascom 31   31   0.0%   0    27.9  58.6 417.0  20.7   82.5
```

Рисунок 13 - Анализ прохождения пакетов с помощью MTR

```
lab1 — sudo mtr 80.64.96.115 — mtr — mtr < sudo
My traceroute [v0.95]
MacBook-Pro-Vlad.local (192.168.53.145) -> 80.64.96.115 (2023-11-07T12:01:43+0300)
Keys: Help  Display mode  Restart statistics  Order of fields  quit

Last 52 pings
1. 192.168.53.99      ...1.....1...1.12.1.....1.....1...
2. 10.255.128.0      a2aaa31a>a1aaa1111>c31a33aaa?33a33aaaaa321aa233
3. 10.3.246.89       11111111c111111111cb2111111121121121111111111
4. 10.226.8.37       11111111>111111111cb2121121111111221211111111
5. 10.226.8.42       11112211>111111112bb1111111111111211111121112
6. 10.226.7.46       13111111c111121113aa1121111111211111112112111
7. (waiting for reply) ?????????????????????????????????????????
8. spb-ivc-cr2.ae2544-0.ras 11121112a11111111b3222111111111111111121111111
9. bol-dc-cr2.be5.rascom.as 12111113211111211cb22111111111111111111111111111111

Scale: .:13 ms  1:44 ms  2:95 ms  3:166 ms  a:259 ms  b:371 ms  c:504 ms  >|
```

Рисунок 14 - Display mode в реальном времени

4 Вывод

В рамках выполнения данной задачи мы провели комплексный анализ сети и маршрутов передачи пакетов. Сначала мы использовали утилиту ping для проверки состояния связи с узлами, указанными в таблице 1, с учетом числа отправляемых запросов, представленного в таблице. Результаты этой проверки были записаны и представлены в соответствующей таблице.

Затем, с применением утилиты traceroute мы выполнили трассировку маршрута к указанным узлам, и результаты этой операции были надежно документированы в файле. На основе данных о времени прохождения для трех пакетов мы создали графики, отражающие временные характеристики прохождения шлюзов для каждого узла. Это позволило выявить наиболее узкие места в сети, где отмечаются наибольшие задержки.

В заключение мы использовали MTR для определения маршрута прохождения пакетов до выбранного узла, и результаты также были зафиксированы. Все эти шаги позволили провести более глубокий анализ состояния сети, выявить узкие места и получить более полное представление о маршрутах, которыми пакеты проходят в сети.