Лаб №5 по дисциплине Моделирование сетей передачи данных

Эмуляция и измерение потерь пакетов в глобальных сетях

Шаповалова Диана Дмитриевна

11 декабря 2024

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Вводная часть

Цель работы

Основной целью работы является получение навыков проведения интерактивных экспериментов в среде Mininet по исследованию параметров сети, связанных с потерей, дублированием, изменением порядка и повреждением пакетов при передаче данных. Эти параметры влияют на производительность протоколов и сетей.

Выполнение работы

Интерактивные эксперименты. Добавление потери пакетов на интерфейс, подключённый к эмулируемой глобальной сети

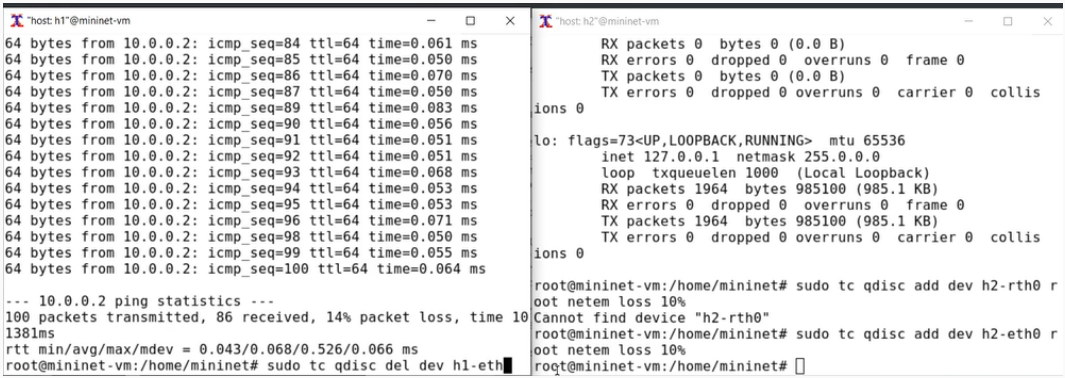
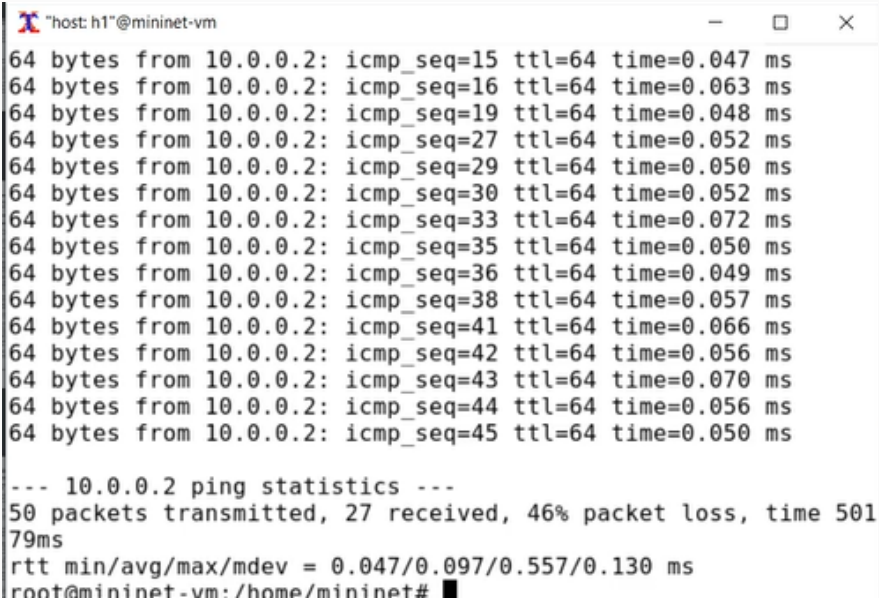


Рис. 1: Добавление потери пакетов на интерфейс

Добавление значения корреляции для потери пакетов в эмулируемой глобальной сети



Добавление повреждения пакетов в эмулируемой глобальной сети

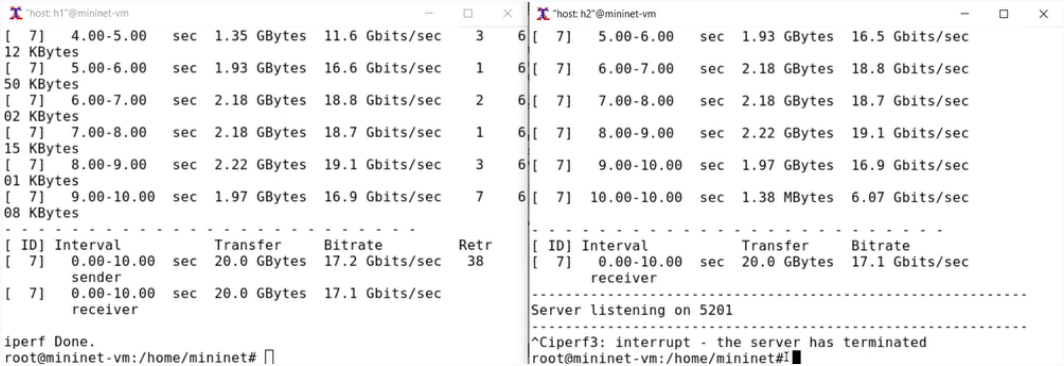


Рис. 3: Добавление повреждения пакетов

Добавление переупорядочивания пакетов в интерфейс подключения к эмулируемой глобальной сети

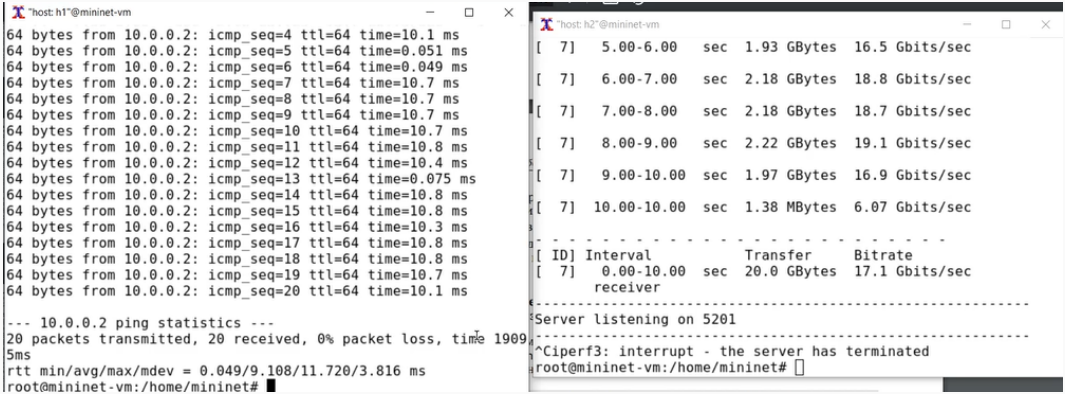
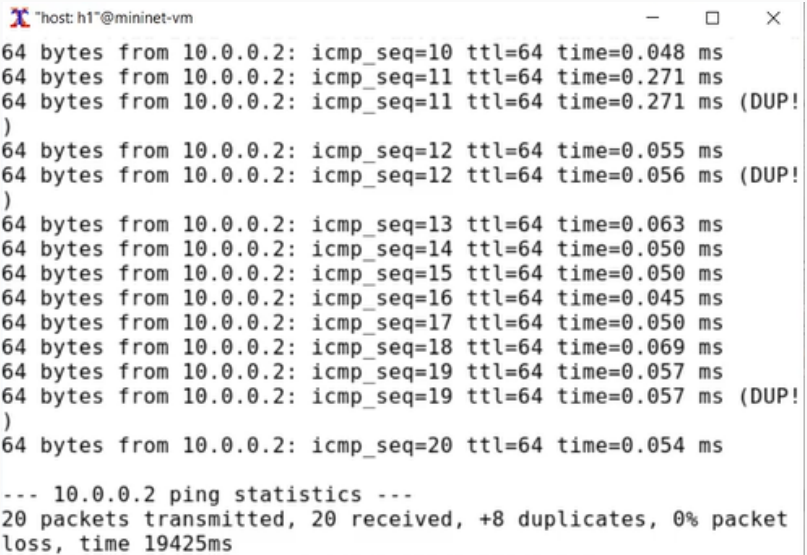


Рис. 4: Добавление переупорядочивания пакетов

Добавление дублирования пакетов в интерфейс подключения к эмулируемой глобальной сети

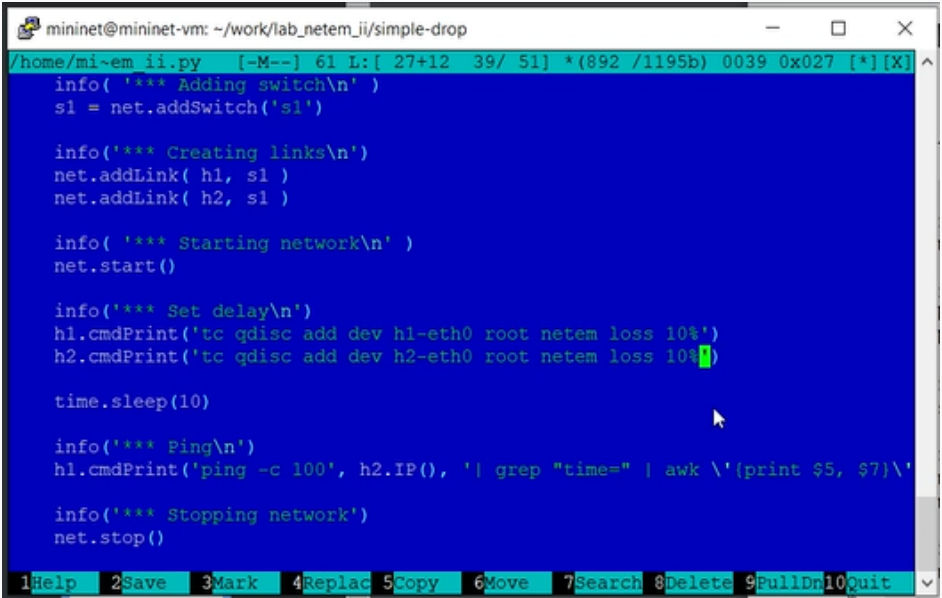


Воспроизведение экспериментов

```
[2]+  Stopped                 sudo mn --topo=single,2 -x
mininet@mininet-vm:~$ mkdir -p ~/work/lab_netem_ii/simple-drop
mininet@mininet-vm:~$ mkdir -p ~/work/lab_netem_ii/correlation-drop
mininet@mininet-vm:~$ mkdir -p ~/work/lab_netem_ii/package-damage
mininet@mininet-vm:~$ mkdir -p ~/work/lab_netem_ii/reordering-packages
mininet@mininet-vm:~$ mkdir -p ~/work/lab_netem_ii/duplicating-packages
mininet@mininet-vm:~$ ls
```

Рис. 6: Создаем каталоги

Создаем скрипт



Выполняем эксперимент

```
*** Set delay
*** h1 : ('tc qdisc add dev h1-eth0 root netem loss 10%',)
*** h2 : ('tc qdisc add dev h2-eth0 root netem loss 10%',)
*** Ping
*** h1 : ('ping -c 100', '10.0.0.2', '| grep "time=" | awk \'{print $5, $7}\' |
 sed -e \'s/time=//g\' -e \'s/icmp_seq=//g\' > ping.dat')
*** Stopping network*** Stopping 1 controllers
c0
*** Stopping 2 links
..
*** Stopping 1 switches
s1
*** Stopping 2 hosts
h1 h2
*** Done
sudo chown mininet:mininet ping.dat
mininet@mininet-vm:~/work/lab_netem_ii/correlation-drop$ make stats
python stats.py
Total packets: 100
Lost packets: 20
Lost packet numbers: [3, 17, 19, 24, 27, 32, 35, 36, 49, 59, 62, 69, 75, 76, 77
, 92, 93, 94, 96, 100]
Loss percentage: 20.00%
```

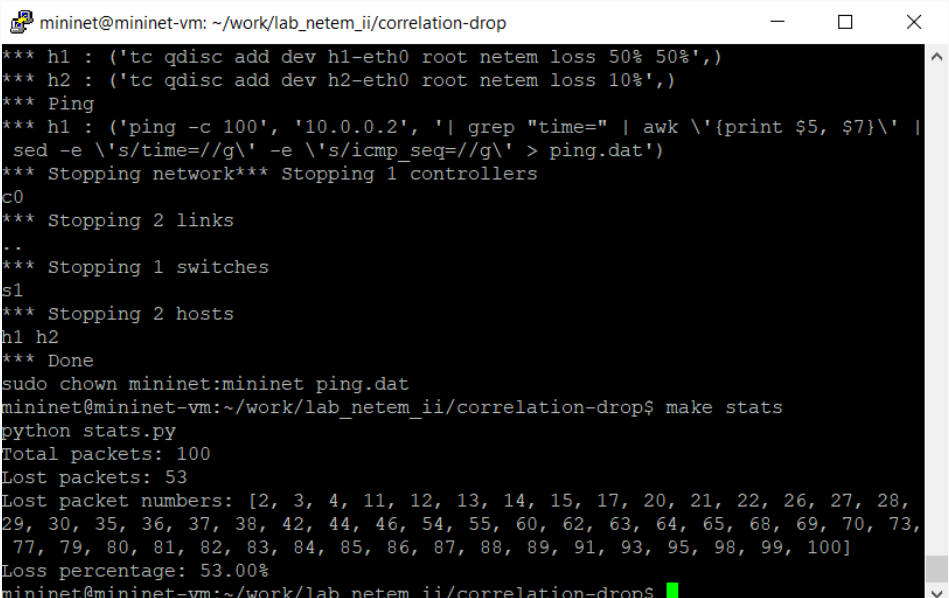
Задание для самостоятельной работы

Самостоятельно реализуйте воспроизводимые эксперименты по исследованию параметров сети, связанных с потерей, изменением порядка

и повреждением пакетов при передаче данных.

```
*** Set delay
*** h1 : ('tc qdisc add dev h1-eth0 root netem loss 10%',)
*** h2 : ('tc qdisc add dev h2-eth0 root netem loss 10%',)
*** Ping
*** h1 : ('ping -c 100', '10.0.0.2', '| grep "time=" | awk \'{print $5, $7}\' |
 sed -e \'s/time=//g\' -e \'s/icmp_seq=//g\' > ping.dat')
*** Stopping network*** Stopping 1 controllers
c0
*** Stopping 2 links
..
*** Stopping 1 switches
s1
*** Stopping 2 hosts
h1 h2
*** Done
sudo chown mininet:mininet ping.dat
mininet@mininet-vm:~/work/lab_netem_ii/correlation-drop$ make stats
python stats.py
```

Добавление значения корреляции для потери пакетов в эмулируемой глобальной сети

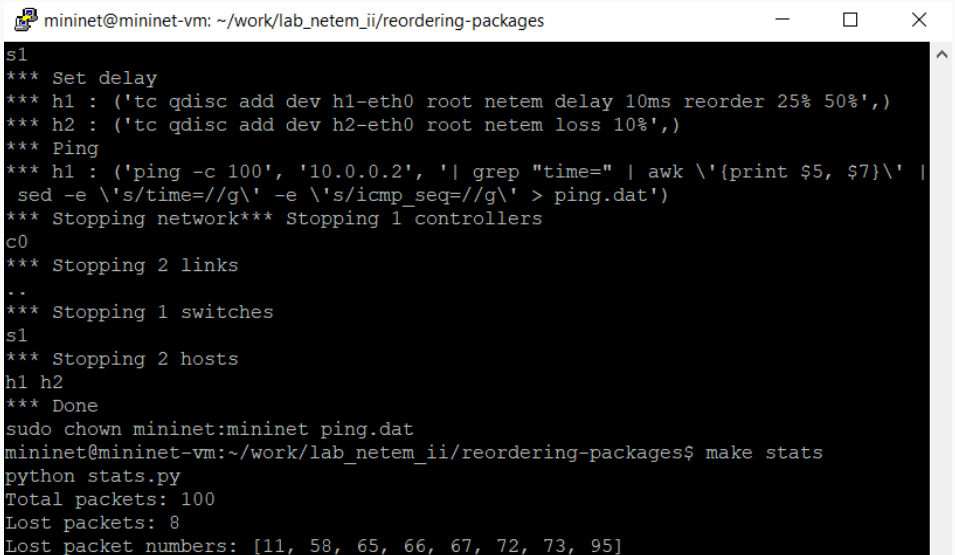


Добавление повреждения пакетов в эмулируемой глобальной сети

mininet@mininet-vm: ~/work/lab_netem_ii/package-damage

```
s1
*** Set delay
*** h1 : ('tc qdisc add dev h1-eth0 root netem corrupt 0.01%',)
*** h2 : ('tc qdisc add dev h2-eth0 root netem loss 10%',)
*** Ping
*** h1 : ('ping -c 100', '10.0.0.2', '| grep "time=" | awk \'{print $5, $7}\' |
 sed -e \'s/time=//g\' -e \'s/icmp_seq=//g\' > ping.dat')
*** Stopping network*** Stopping 1 controllers
c0
*** Stopping 2 links
..
*** Stopping 1 switches
s1
*** Stopping 2 hosts
h1 h2
*** Done
sudo chown mininet:mininet ping.dat
mininet@mininet-vm:~/work/lab_netem_ii/package-damage$ make stats
python stats.py
Total packets: 100
Lost packets: 13
Lost packet numbers: [13, 41, 56, 66, 67, 70, 80, 81, 83, 93, 96, 98, 99]
Loss percentage: 13.00%
mininet@mininet-vm:~/work/lab_netem_ii/package-damage$
```

Добавление переупорядочивания пакетов в интерфейс подключения к эмулируемой глобальной сети



Выводы

Выводы

Мы получили навыки проведения интерактивных экспериментов в среде Mininet по исследованию параметров сети, связанных с потерей, дублированием, изменением порядка и повреждением пакетов при передаче данных.