

Моделирование информационных процессов

Лабораторная работа №4

Ibragimov Ulugbek

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Ibragimov Ulugbek
- НФИбд-02-20
- 1032204510
- Российский Университет Дружбы Народов
- 1032204510@pfur.ru
- <https://github.com/gkwd>

Вводная часть

- Приобрести необходимые в современном научном сообществе навыки моделирования информационных процессов.
- Освоить средство моделирования NS-2.

Цель

- Приобретение и улучшение навыков моделирования с помощью средства имитационного моделирования NS-2.
- Приобрести и улучшение навыки построения графиков в GnuPlot.
- Приобрести и улучшение навыки построения графиков в Xgraph.

Задачи

1. Для приведённой схемы разработать имитационную модель в пакете NS-2 (рис. 1).
2. Построить график изменения размера окна TCP (в Xgraph и в GNUPlot);
3. Построить график изменения длины очереди и средней длины очереди на первом маршрутизаторе.

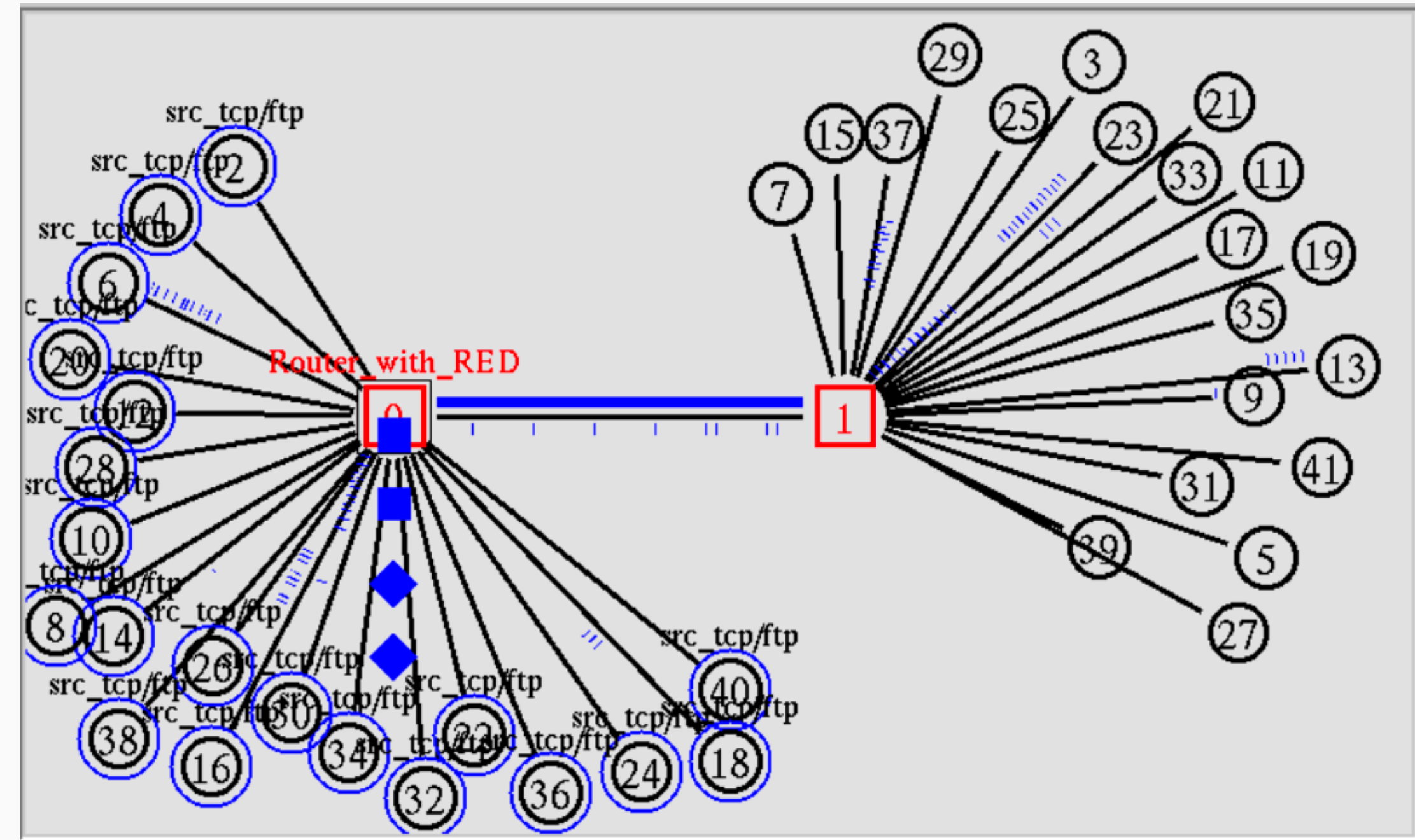


Рис.1. Схема моделируемой сети при N=20

Выполнение работы

Скрипт

```
1  set ns [new Simulator]
2  set nf [open out.nam w]
3  $ns namtrace-all $nf
4  set f [open out.tr w]
5  $ns trace-all $f
6
7  proc plotWindow {tcpSource file} {
8      global ns
9      set time 0.01
10     set now [$ns now]
11     set cwnd [$tcpSource set cwnd_]
12     puts $file "$now $cwnd"
13     $ns at [expr $now+$time] "plotWindow $tcpSource $file"
14 }
15
16 proc finish {} {
17     global tchan_
18     set awkCode {
19         {
20             if ($1 == "Q" && NF>2) {
21                 print $2, $3 >> "temp.q";
22                 set end $2
23             }
24             else if ($1 == "a" && NF>2)
25                 print $2, $3 >> "temp.a";
26         }
27     }
28     set f [open temp.queue w]
29     puts $f "TitleText: red"
30     puts $f "Device: Postscript"
31     if { [info exists tchan_] } {
32         close $tchan_
33     }
```

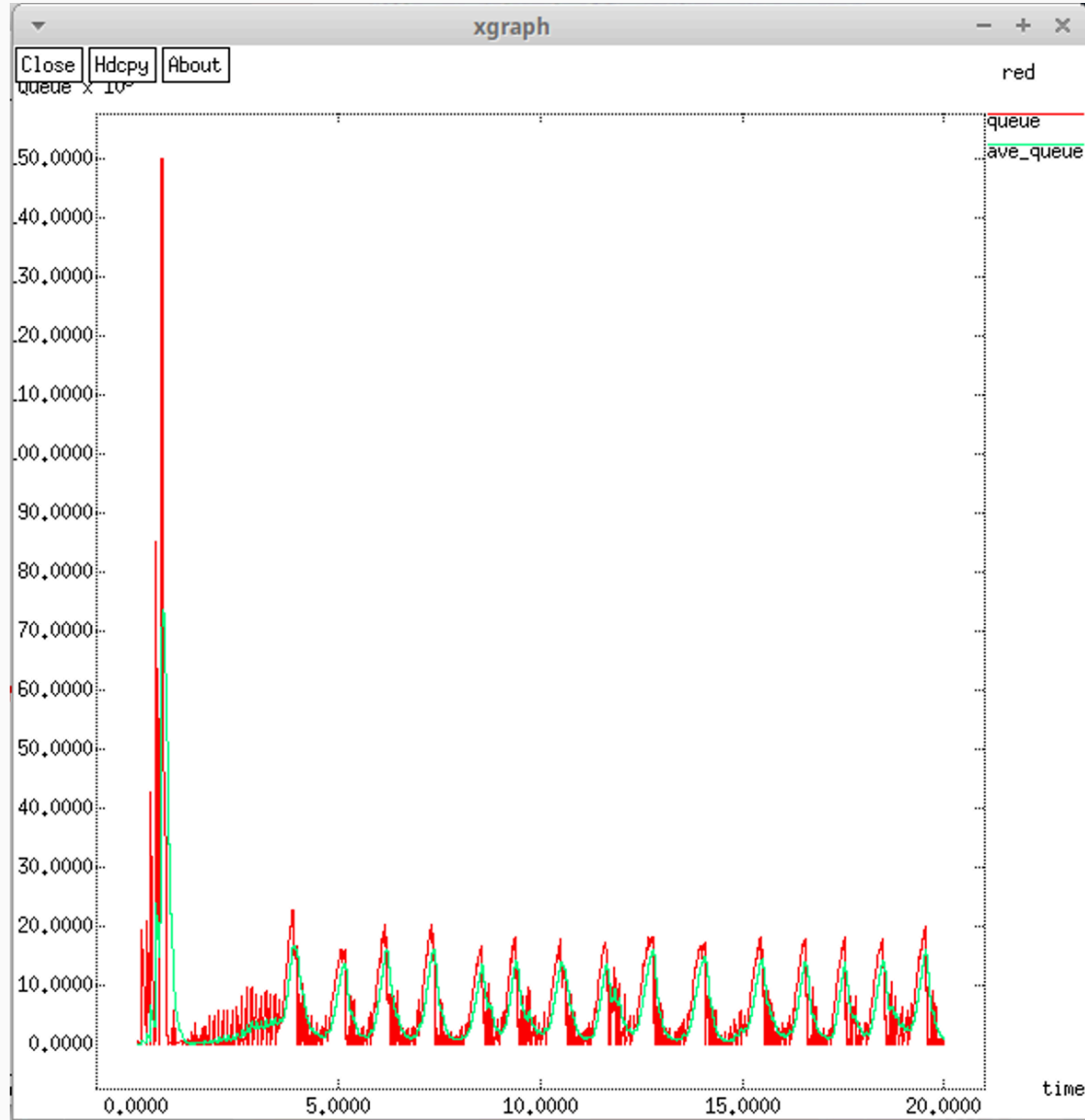
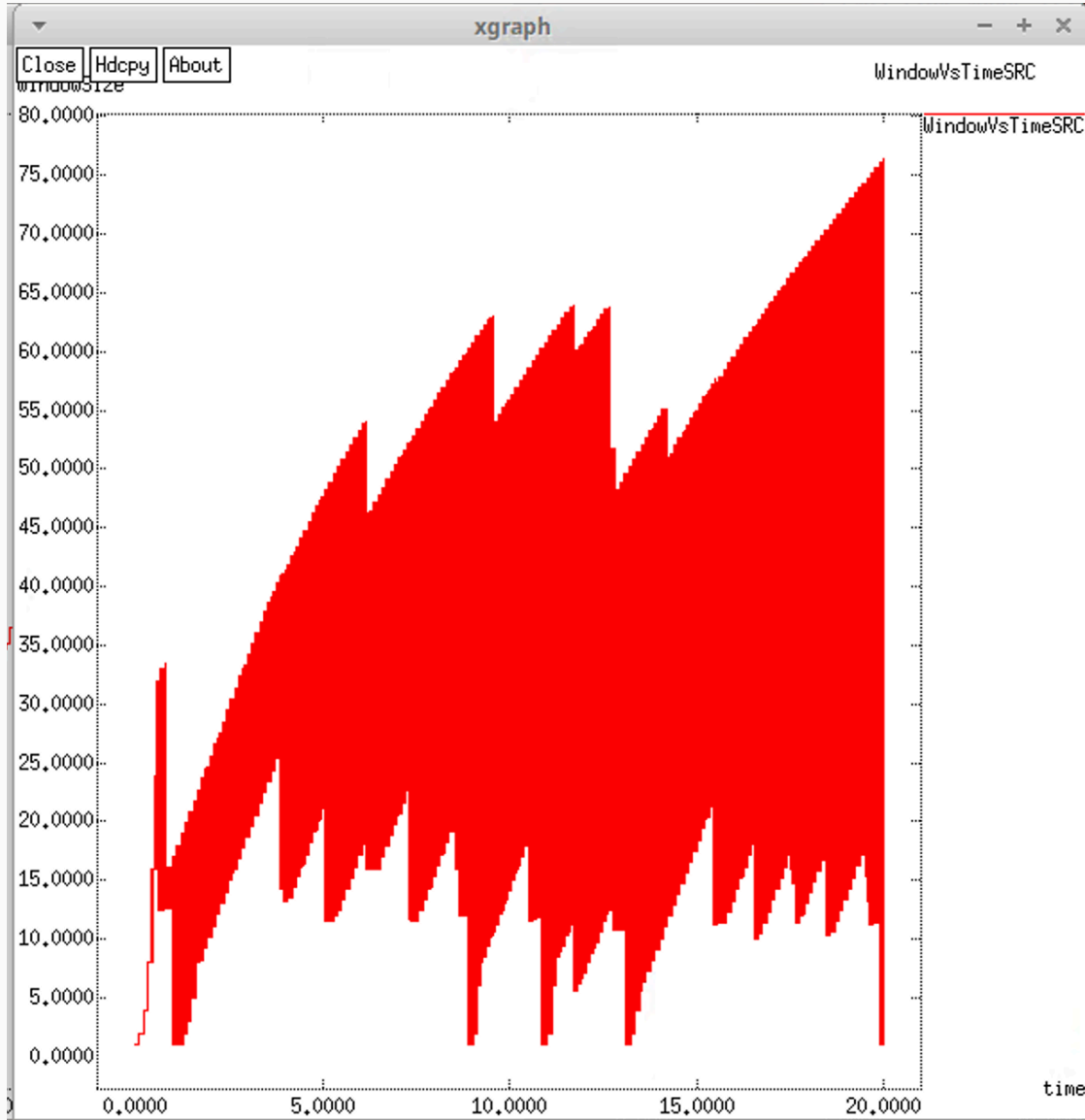
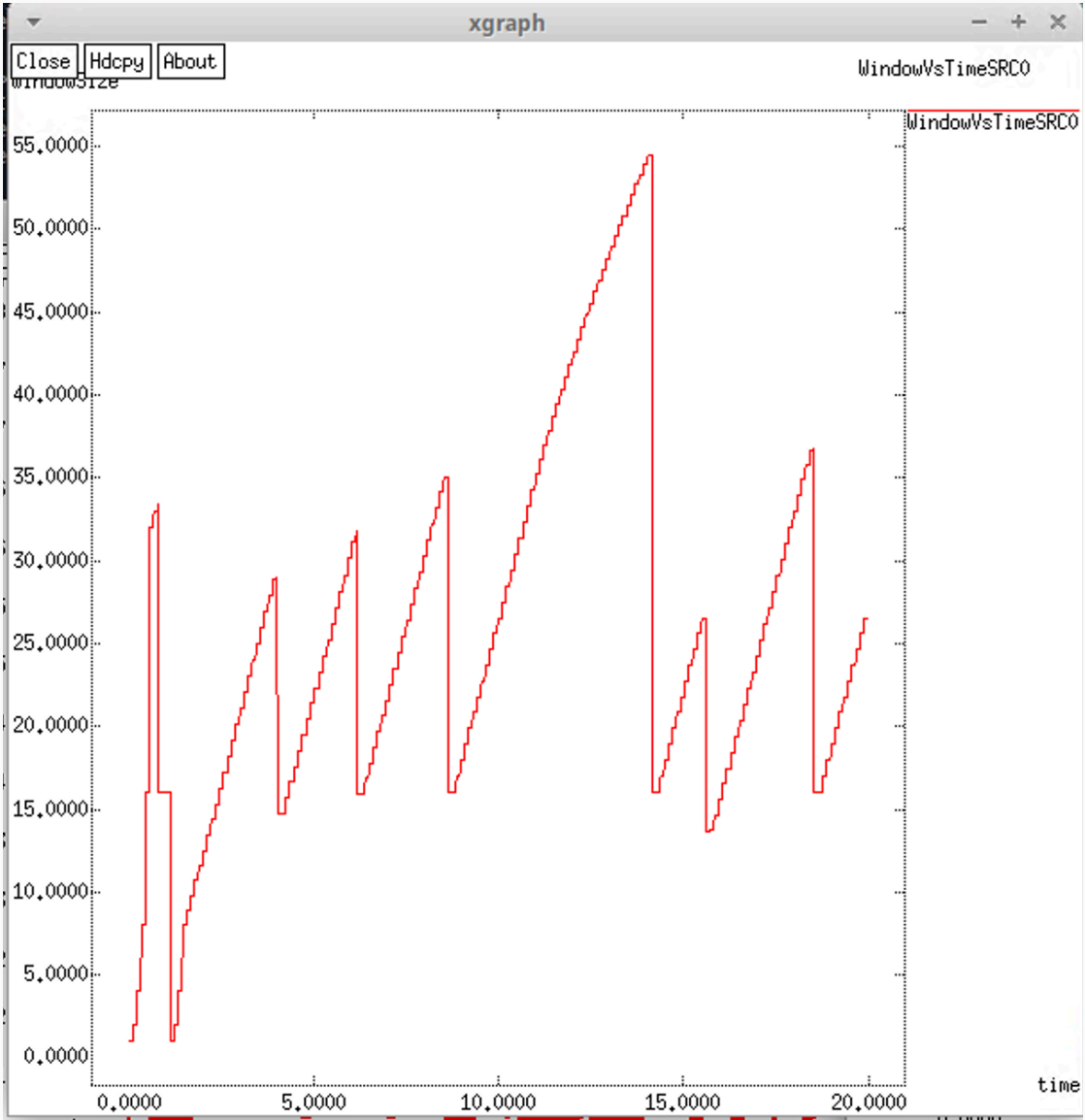
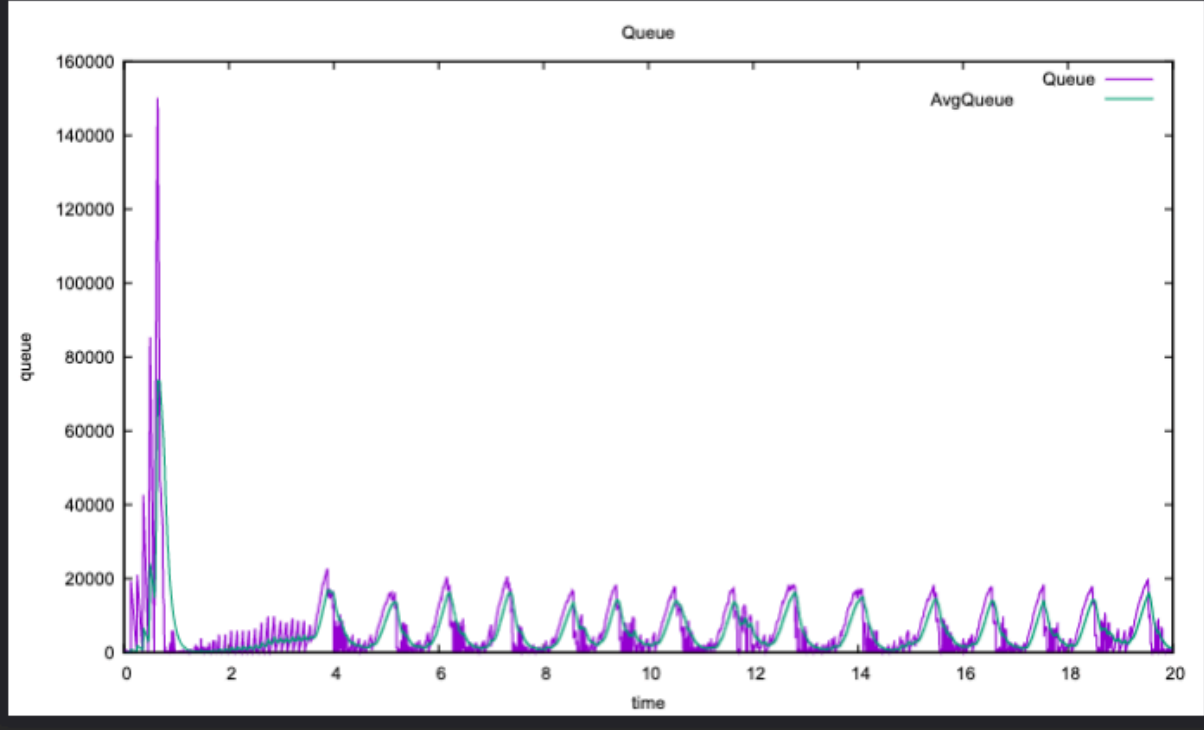
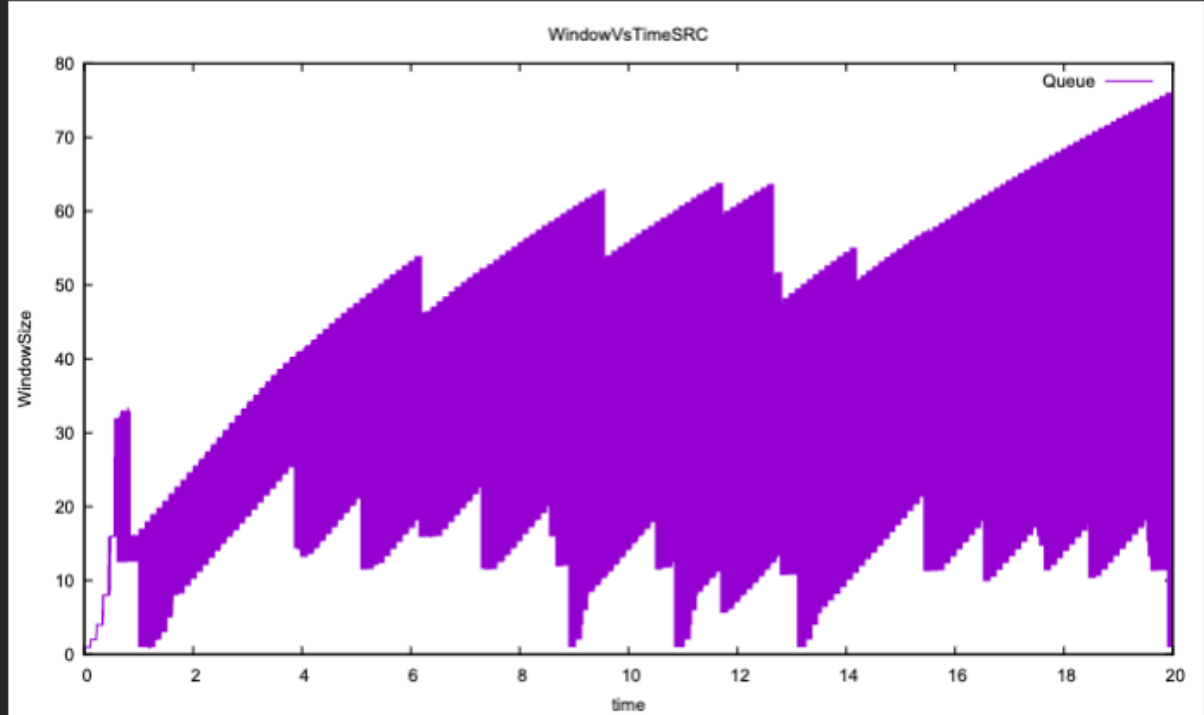
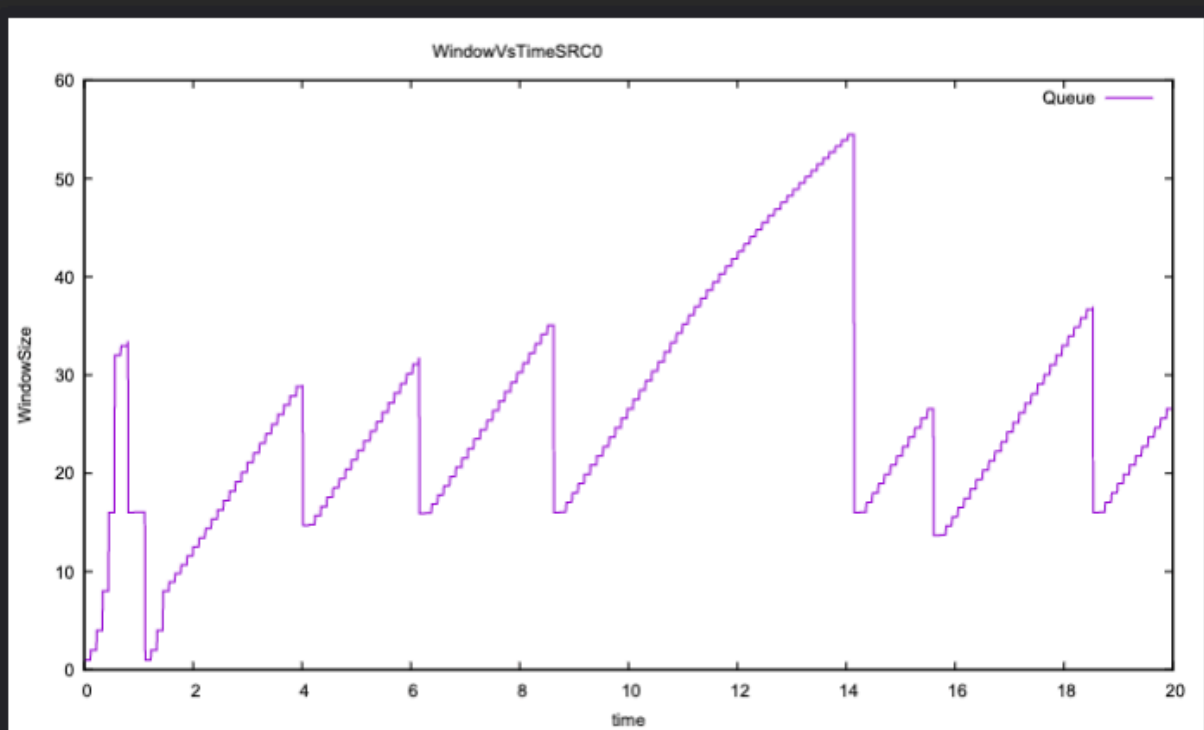
```
34     exec rm -f temp.q temp.a
35     exec touch temp.a temp.q
36     # выполнение кода AWK
37     exec awk $awkCode all.q
38     puts $f "\"queue
39     exec cat temp.q >@ $f
40     puts $f \"n\"ave_queue
41     exec cat temp.a >@ $f
42     close $f
43     # Запуск xgraph с графиками окна TCP и очереди:
44     exec xgraph -bg white -x time -y WindowSize -bb -tk -t "WindowVsTimeSRC0" WindowVsTimeSRC0 &
45     exec xgraph -bg white -x time -y WindowSize -bb -tk -t "WindowVsTimeSRC" WindowVsTimeSRC &
46     exec xgraph -bg white -x time -y Queue -bb -tk temp.queue &
47
48     exec nam out.nam &
49     exit 0
50 }
```

Скрипт

```
51
52  set N 20
53  set R1 [$ns node]
54  set R2 [$ns node]
55
56  $ns simplex-link $R2 $R1 15Mb 15ms DropTail
57  $ns simplex-link $R1 $R2 20Mb 15ms RED
58  $ns queue-limit $R1 $R2 300
59
60  set redq [$ns link $R1 $R2] queue
61  $redq set minthresh_ 75
62  $redq set maxthresh_ 150
63  $redq set q_weight_ 0.002
64  $redq set maxp_ 0.1
65
66  for {set i 0} {$i < $N} {incr i} {
67      set node(src$i) [$ns node]
68      $ns duplex-link $node(src$i) $R1 100Mb 20ms DropTail
69      set node(dst$i) [$ns node]
70      $ns duplex-link $node(dst$i) $R2 100Mb 20ms DropTail
71      set tcp($i) [$ns create-connection TCP/Reno $node(src$i) TCPSink $node(dst$i) $i]
72      $tcp($i) set window_ 32
73      $tcp($i) set packetSize_ 500
74      set ftp($i) [$tcp($i) attach-source FTP]
75      $ns at 0.0 "$ftp($i) start"
76  }
77
78  set tchan_ [open all.q w]
79  $redq trace curq_
80  $redq trace ave_
81  $redq attach $tchan_
82
```

```
83  set WindowVsTimeSRC0 [open WindowVsTimeSRC0 w]
84  set qmon [$ns monitor-queue $R1 $R2 [open qm.out w] 0.1];
85  [$ns link $R1 $R2] queue-sample-timeout;
86  $ns at 0.0 "plotWindow $tcp(0) $WindowVsTimeSRC0"
87
88  set WindowVsTimeSRC [open WindowVsTimeSRC w]
89  for {set i 0} {$i < $N} {incr i} {
90      $ns at 0.0 "plotWindow $tcp($i) $WindowVsTimeSRC"
91  }
92
93
94  $ns at 20.0 "finish"
95  $ns run
```

```
1  #!/usr/bin/gnuplot -persist
2  set encoding utf8
3  set term pdfcairo font "Arial,9"
4  set out 'qm.pdf'
5  set style line 2
6
7  set title "WindowVsTimeSRC0"
8  set xlabel "time"
9  set ylabel "WindowSize"
10 plot "WindowVsTimeSRC0" using ($1):($2) with lines title "Queue"
11
12 set title "WindowVsTimeSRC"
13 set xlabel "time"
14 set ylabel "WindowSize"
15 plot "WindowVsTimeSRC" using ($1):($2) with lines title "Queue"
16
17 set title "Queue"
18 set xlabel "time"
19 set ylabel "queue"
20 plot "temp.q" using ($1):($2) with lines title "Queue", \
21      "temp.a" using ($1):($2) with lines title "AvgQueue"
```



Результаты

- В результате выполнения работы, были получены и улучшены практические навыки моделирования на NS-2.
- Приобретены и улучшены навыки построения графиков при помощи GUPlot.
- Приобретены и улучшены навыки построения графиков при помощи Xgraph.