

Отчёт по лабораторной работе

Лабораторная №4 по имитационному моделированию

Дзахмишев Камбулат Заурович

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Задание	7
4	Задание	8
5	Выполнение лабораторной работы	9
6	Выполнение лабораторной работы	10
7	Выполнение лабораторной работы	11
8	Выполнение лабораторной работы	12
9	Выполнение лабораторной работы	13
10	Выполнение лабораторной работы	14
11	Выполнение лабораторной работы	15
12	Выполнение лабораторной работы	16
13	Выполнение лабораторной работы	17
14	Выполнение лабораторной работы	18
15	Выполнение лабораторной работы	19
16	Выполнение лабораторной работы	20
17	Выводы	21
	Список литературы	22

Список иллюстраций

5.1 Модель из самостоятельного задания.	9
6.1 Модель из самостоятельного задания.	10
7.1 Модель из самостоятельного задания.	11
8.1 Модель из самостоятельного задания.	12
9.1 Изменение размера окна ТСР на всех источниках при N=30	13
10.1 Изменение размера окна ТСР на линке 1-го источника при N=30 .	14
11.1 Изменение размера средней длины очереди на линке (R1–R2) . .	15
12.1 Изменение размера длины очереди на линке (R1–R2)	16
13.1 Изменение размера окна ТСР на всех источниках при N=30	17
14.1 Изменение размера средней длины очереди на линке (R1–R2) . .	18
15.1 Текущая длина очереди на линке (R1–R2)	19
16.1 Изменение размера окна ТСР на всех источниках при N=30	20

Список таблиц

1 Цель работы

Описание моделируемой сети: – сеть состоит из 6 узлов; – между всеми узлами установлено дуплексное соединение с различными пропускной способностью и задержкой 10 мс (см. рис. 2.4); – узел r1 использует очередь с дисциплиной RED для накопления пакетов, максимальный размер которой составляет 25; – TCP-источники на узлах s1 и s2 подключаются к TCP-приёмнику на узле s3; – генераторы трафика FTP прикреплены к TCP-агентам.

2 Задание

Т– сеть состоит из N ТСП-источников, N ТСП-приёмников, двух маршрутизаторов R1 и R2 между источниками и приёмниками (N — не менее 20); – между ТСП-источниками и первым маршрутизатором установлены дуплексные соединения с пропускной способностью 100 Мбит/с и задержкой 20 мс очередью типа DropTail; – между ТСП-приёмниками и вторым маршрутизатором установлены дуплексные соединения с пропускной способностью 100 Мбит/с и задержкой 20 мс очередью типа DropTail;

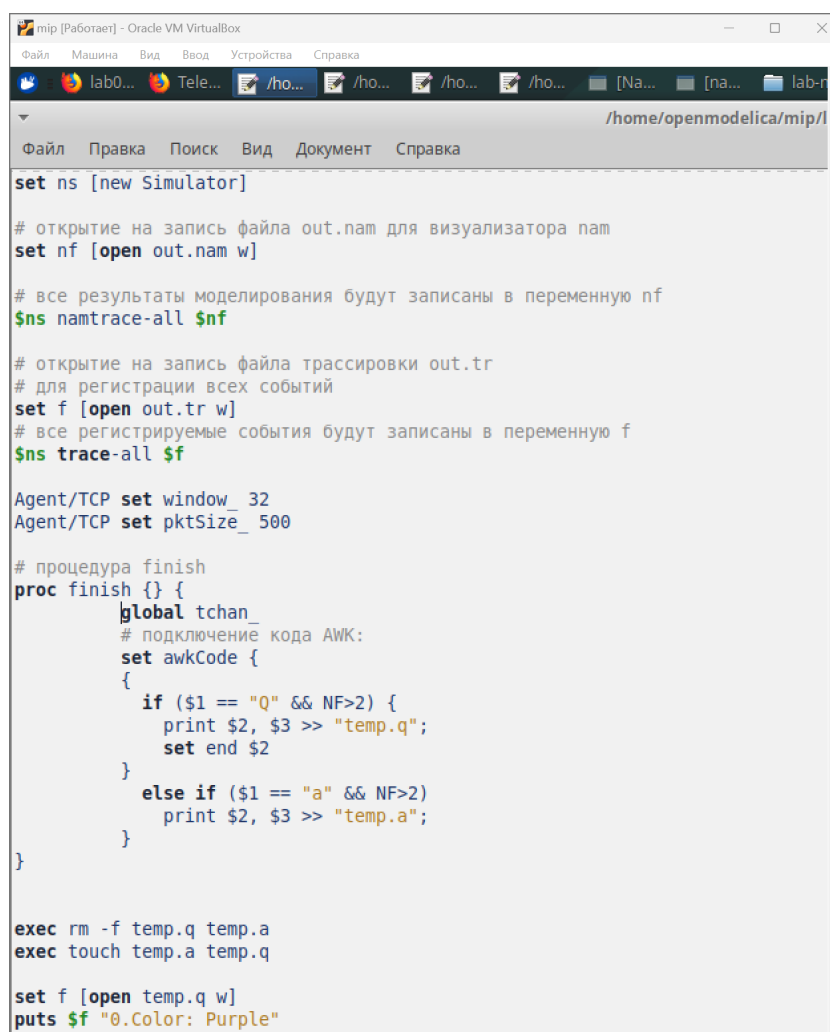
3 Задание

– между маршрутизаторами установлено симплексное соединение (R1–R2) с пропускной способностью 20 Мбит/с и задержкой 15 мс очередью типа RED, размером буфера 300 пакетов; в обратную сторону — симплексное соединение (R2–R1) с пропускной способностью 15 Мбит/с и задержкой 20 мс очередью типа DropTail; – данные передаются по протоколу FTP поверх TCP Reno; – параметры алгоритма RED: $q_{min} = 75$, $q_{max} = 150$, $q_w = 0,002$, $p_{max} = 0.1$; – максимальный размер TCP-окна 32; размер передаваемого пакета 500 байт; время моделирования — не менее 20 единиц модельного времени.

4 Задание

1. Для приведённой схемы разработать имитационную модель в пакете NS-2.
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.
4. Оформить отчёт о выполненной работе.

5 Выполнение лабораторной работы



```
set ns [new Simulator]

# открытие на запись файла out.nam для визуализатора nam
set nf [open out.nam w]

# все результаты моделирования будут записаны в переменную nf
$ns namtrace-all $nf

# открытие на запись файла трассировки out.tr
# для регистрации всех событий
set f [open out.tr w]
# все регистрируемые события будут записаны в переменную f
$ns trace-all $f

Agent/TCP set window_ 32
Agent/TCP set pktSize_ 500

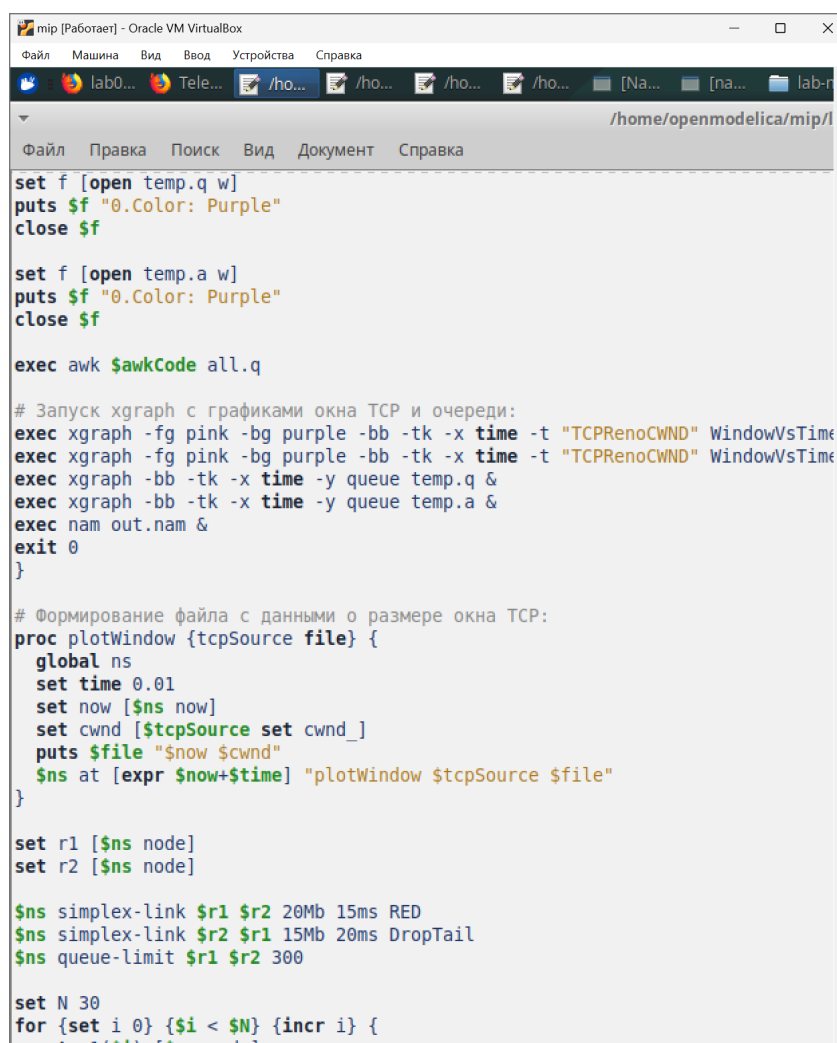
# процедура finish
proc finish {} {
  global tchan_
  # подключение кода AWK:
  set awkCode {
    {
      if ($1 == "Q" && NF>2) {
        print $2, $3 >> "temp.q";
        set end $2
      }
      else if ($1 == "a" && NF>2)
        print $2, $3 >> "temp.a";
    }
  }

  exec rm -f temp.q temp.a
  exec touch temp.a temp.q

  set f [open temp.q w]
  puts $f "0.Color: Purple"
```

Рис. 5.1: Модель из самостоятельного задания.

6 Выполнение лабораторной работы



```
set f [open temp.q w]
puts $f "0.Color: Purple"
close $f

set f [open temp.a w]
puts $f "0.Color: Purple"
close $f

exec awk $awkCode all.q

# Запуск xgraph с графиками окна TCP и очереди:
exec xgraph -fg pink -bg purple -bb -tk -x time -t "TCPrenoCWND" WindowVsTime
exec xgraph -fg pink -bg purple -bb -tk -x time -t "TCPrenoCWND" WindowVsTime
exec xgraph -bb -tk -x time -y queue temp.q &
exec xgraph -bb -tk -x time -y queue temp.a &
exec nam out.nam &
exit 0
}

# Формирование файла с данными о размере окна TCP:
proc plotWindow {tcpSource file} {
  global ns
  set time 0.01
  set now [$ns now]
  set cwnd [$tcpSource set cwnd_]
  puts $file "$now $cwnd"
  $ns at [expr $now+$time] "plotWindow $tcpSource $file"
}

set r1 [$ns node]
set r2 [$ns node]

$ns simplex-link $r1 $r2 20Mb 15ms RED
$ns simplex-link $r2 $r1 15Mb 20ms DropTail
$ns queue-limit $r1 $r2 300

set N 30
for {set i 0} {$i < $N} {incr i} {
  set r1($i) [$ns node]
```

Рис. 6.1: Модель из самостоятельного задания.

7 Выполнение лабораторной работы



```
set N 30
for {set i 0} {$i < $N} {incr i} {
    set n1($i) [$ns node]
    $ns duplex-link $n1($i) $r1 100Mb 20ms DropTail
    set n2($i) [$ns node]
    $ns duplex-link $n2($i) $r2 100Mb 20ms DropTail

    set tcp($i) [$ns create-connection TCP/Reno $n1($i) TCPSink $n2($i) $i]
    set ftp($i) [$tcp($i) attach-source FTP]
}

# Мониторинг размера окна TCP:
set windowVsTimeOne [open WindowVsTimeRenoOne w]
puts $windowVsTimeOne "0.Color: White"
set windowVsTimeAll [open WindowVsTimeRenoAll w]
puts $windowVsTimeAll "0.Color: White"

set qmon [$ns monitor-queue $r1 $r2 [open qm.out w] 0.1];
[$ns link $r1 $r2] queue-sample-timeout;

# Мониторинг очереди:
set redq [[$ns link $r1 $r2] queue]
$redq set thresh_ 75
$redq set maxthresh_ 150
$redq set q_weight_ 0.002
$redq set linterm_ 10

set tchan_ [open all.q w]
$redq trace curq_
$redq trace ave_
$redq attach $tchan_

for {set i 0} {$i < $N} {incr i} {
    $ns at 0.0 "$ftp($i) start"
    $ns at 0.0 "plotWindow $tcp($i) $windowVsTimeAll"
}

$ns at 0.0 "plotWindow $tcp(1) $windowVsTimeOne"
```

Рис. 7.1: Модель из самостоятельного задания.

8 Выполнение лабораторной работы

```
for {set i 0} {$i < $N} {incr i} {  
  $ns at 0.0 "$ftp($i) start"  
  $ns at 0.0 "plotWindow $tcp($i) $windowVsTimeAll"  
}  
  
$ns at 0.0 "plotWindow $tcp(1) $windowVsTimeOne"  
  
# at-событие для планировщика событий, которое запускает  
# процедуру finish через 20s после начала моделирования  
$ns at 20.0 "finish"  
# запуск модели
```

Рис. 8.1: Модель из самостоятельного задания.

9 Выполнение лабораторной работы

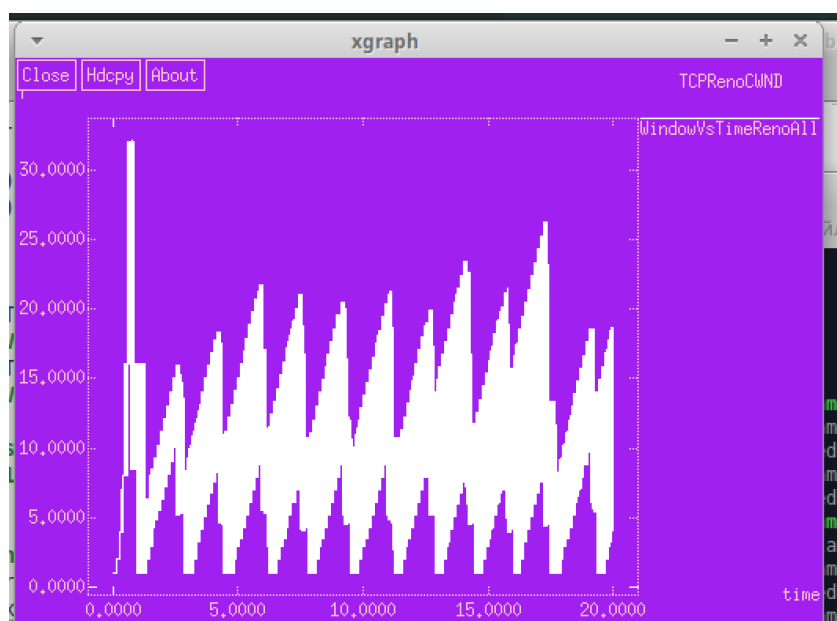


Рис. 9.1: Изменение размера окна TCP на всех источниках при N=30

10 Выполнение лабораторной работы

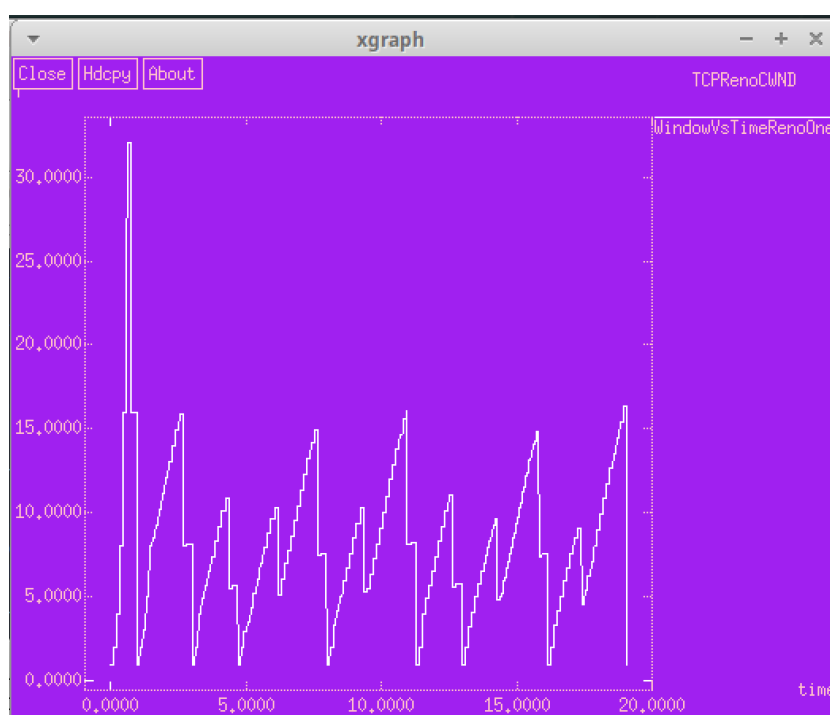


Рис. 10.1: Изменение размера окна TCP на линке 1-го источника при N=30

11 Выполнение лабораторной работы

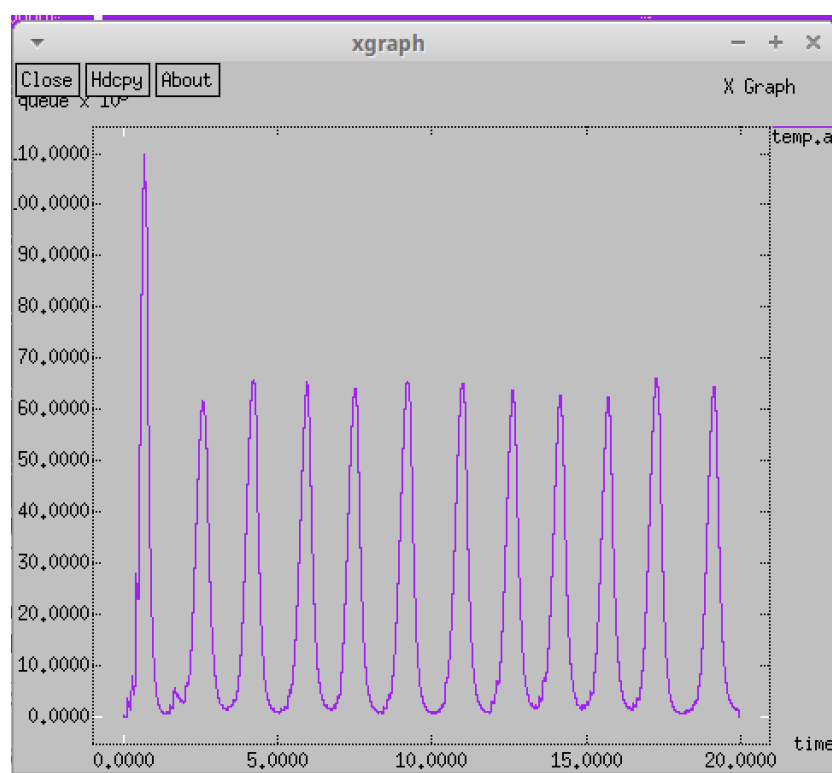


Рис. 11.1: Изменение размера средней длины очереди на линке (R1–R2)

12 Выполнение лабораторной работы

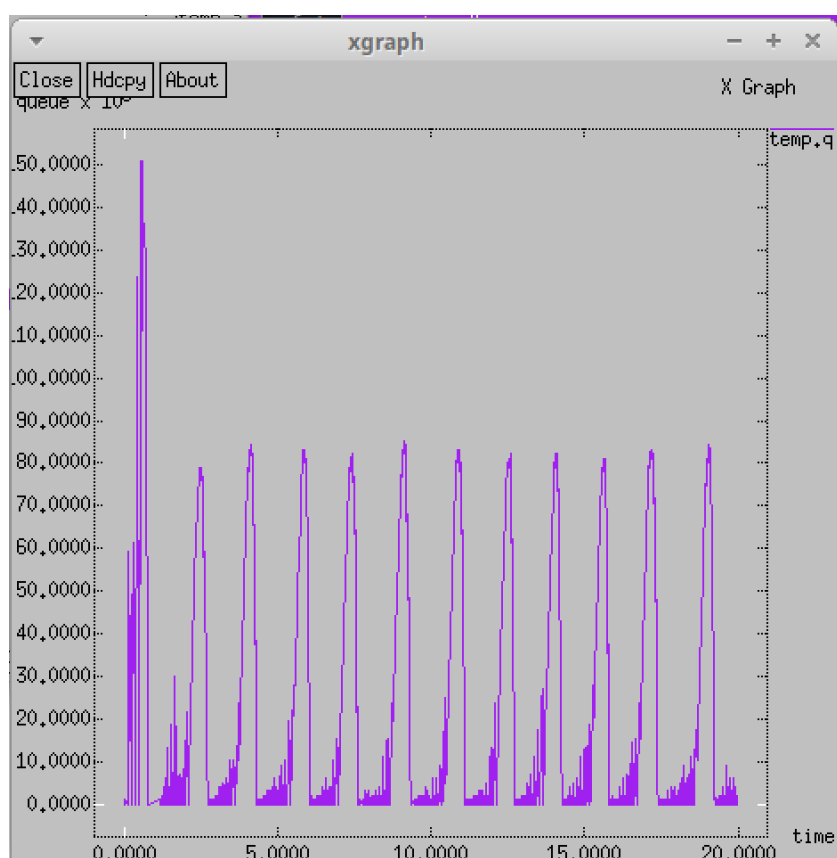


Рис. 12.1: Изменение размера длины очереди на линке (R1–R2)

13 Выполнение лабораторной работы

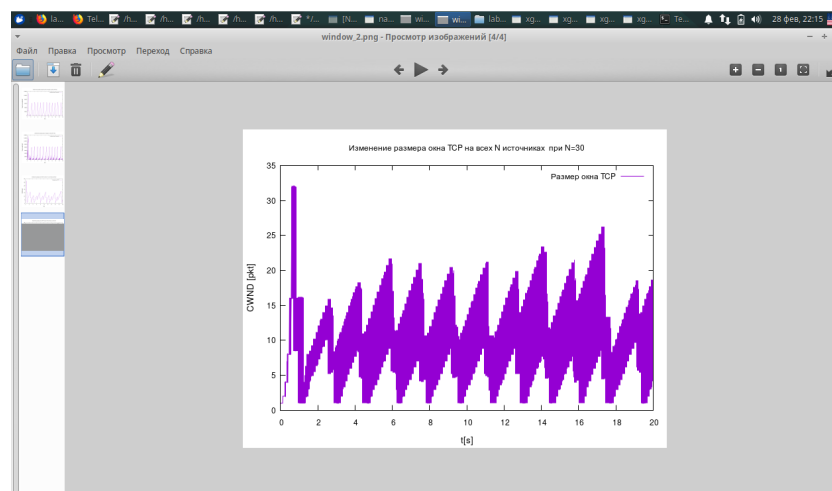


Рис. 13.1: Изменение размера окна TCP на всех источниках при N=30

14 Выполнение лабораторной работы

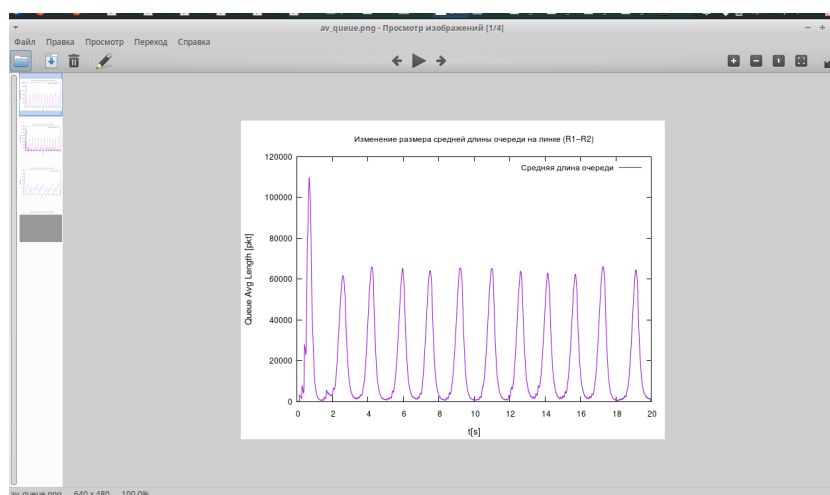


Рис. 14.1: Изменение размера средней длины очереди на линке (R1–R2)

15 Выполнение лабораторной работы

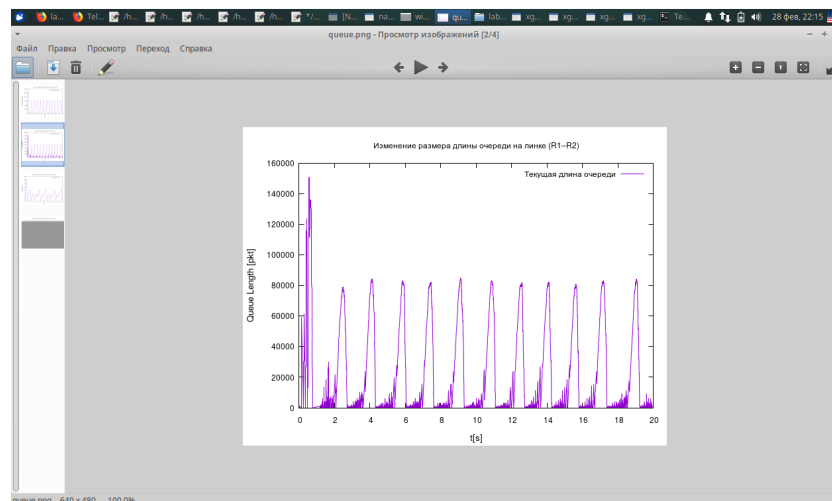


Рис. 15.1: Текущая длина очереди на линке (R1–R2)

16 Выполнение лабораторной работы

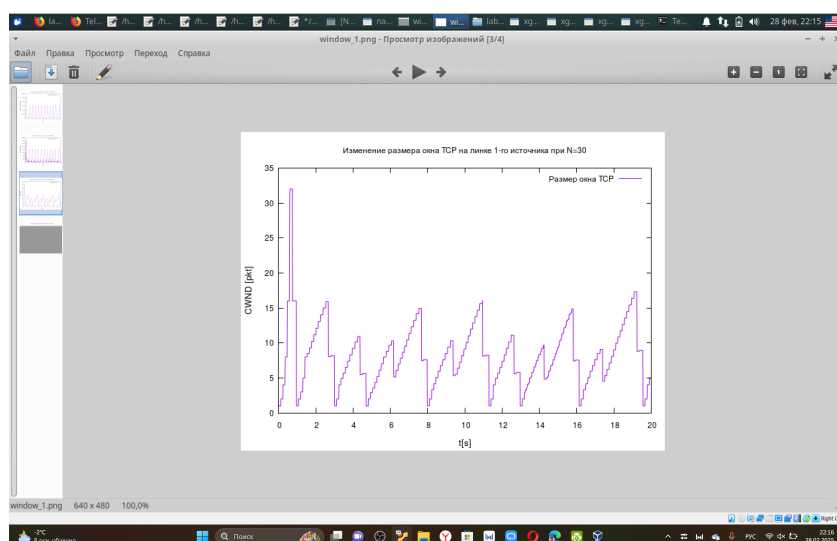


Рис. 16.1: Изменение размера окна TCP на всех источниках при N=30

17 Выводы

В ходе данной лабораторной работы Я: Для приведённой схемы разработал имитационную модель в пакете NS-2. Построил график изменения размера окна TCP (в Xgraph и в GNUPlot); Построил график изменения длины очереди и средней длины очереди на первом маршрутизаторе.

Список литературы