

Лабораторная работа №4

Презентация

Дзахмишев Камбулат Заурович

28 февраля 2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Дзахмишев Камбулат Заурович
- студент 3 курса
- Российский университет дружбы народов
- 1132221887@pfur.ru
- https://github.com/kzdzakhmishev/study_2024-2025_simmod

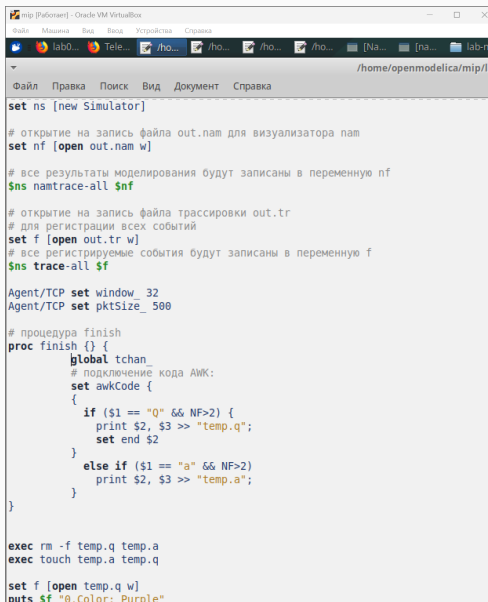
Описание моделируемой сети: – сеть состоит из 6 узлов; – между всеми узлами установлено дуплексное соединение с различными пропуск- ной способностью и задержкой 10 мс (см. рис. 2.4); – узел r1 использует очередь с дисциплиной RED для накопления пакетов, максимальный размер которой составляет 25; – TCP-источники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

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

– 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.

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.

Выполнение лабораторной работы



```
mip [Работаen] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка
lab0... Tele... /ho... /ho... /ho... /ho... [Na... [na... lab-r
/home/openmodelica/mip/l
Файл  Правка  Поиск  Вид  Документ  Справка
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

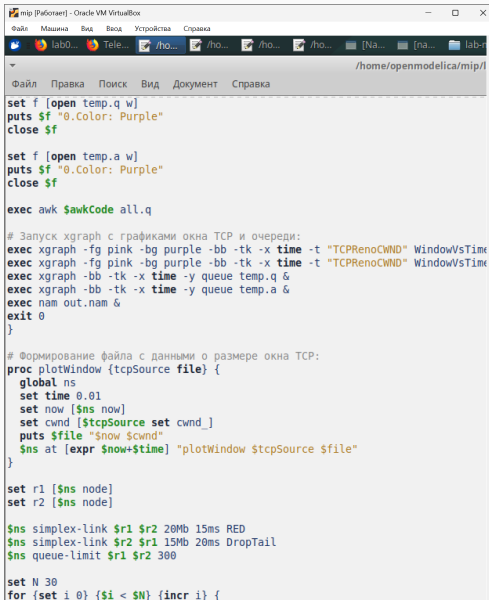
Agent/TCP set window_ 32
Agent/TCP set pktSize_ 500

# 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"
```


Выполнение лабораторной работы



```
mip [Работаer] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка
lab0... Tele... /ho... /ho... /ho... /ho... [Na... [na... lab-...
/home/openmodelica/mip/

Файл  Правка  Поиск  Вид  Документ  Справка

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 "TCPReoCWND" WindowVsTime
exec xgraph -fg pink -bg purple -bb -tk -x time -t "TCPReoCWND" 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
}

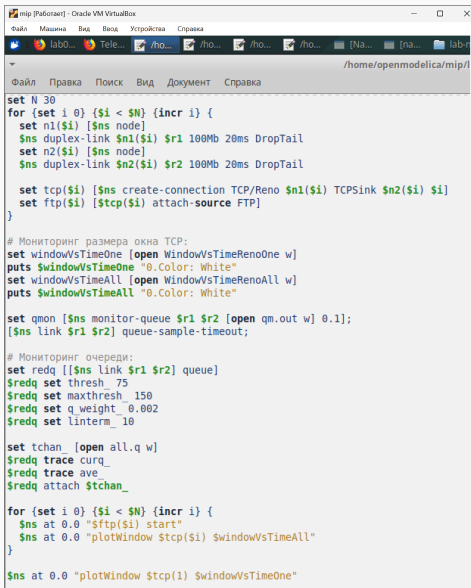
# Формирование файла с данными о размере окна TCP:
proc plotWindow {tcpSource file} {
    global ns
    set time 0.01
    set now [$ns now]
    set cwnd [$tcpSource set cwnd_]
    puts $file "$now $cwnd"
    $ns at [expr $now+$time] "plotWindow $tcpSource $file"
}

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} {
```

Выполнение лабораторной работы



```
mip [Рабочий] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка

/home/openmodelica/mip/

Файл  Правка  Поиск  Вид  Документ  Справка

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"
```

```
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. 4: Модель из самостоятельного задания.

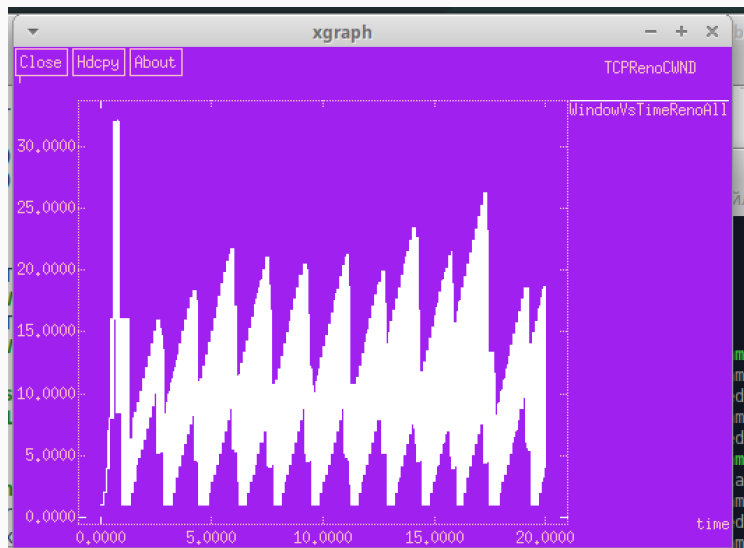
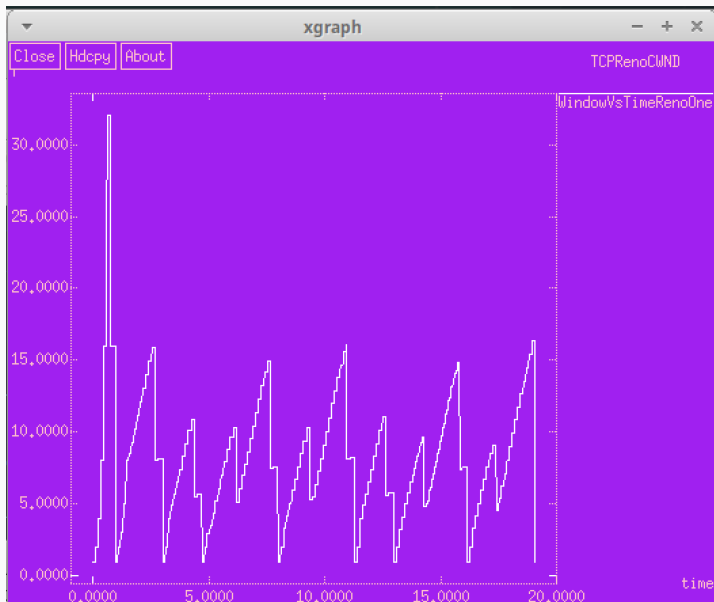
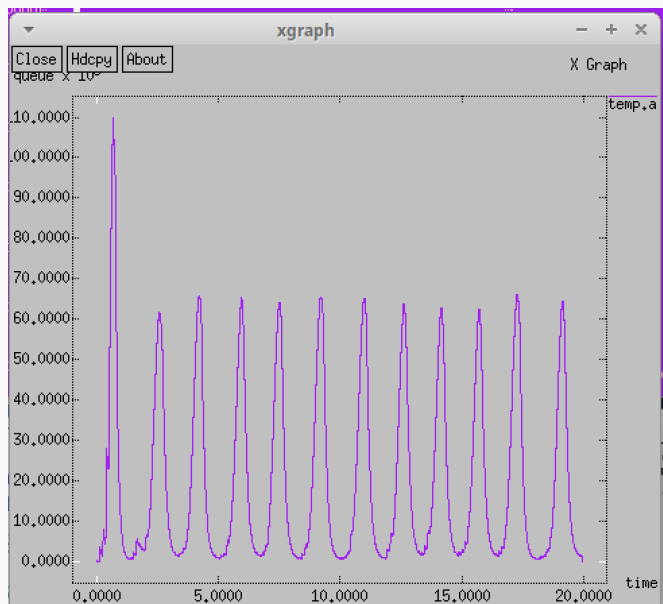


Рис. 5: Изменение размера окна TCP на всех источниках при N=20

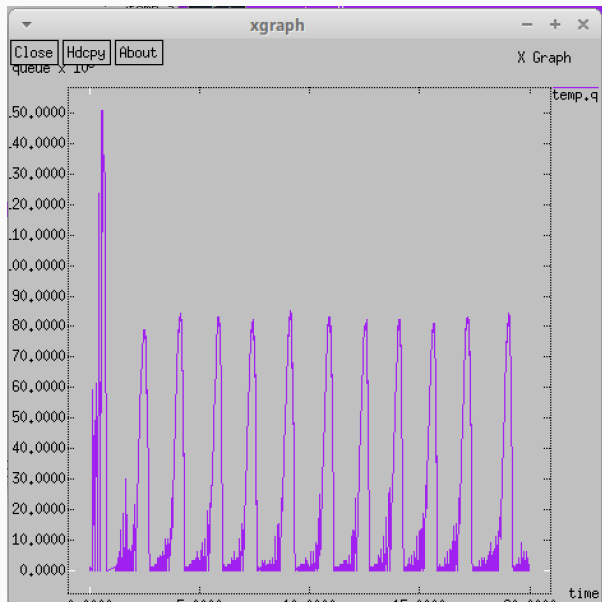
Выполнение лабораторной работы



Выполнение лабораторной работы



Выполнение лабораторной работы



Выполнение лабораторной работы

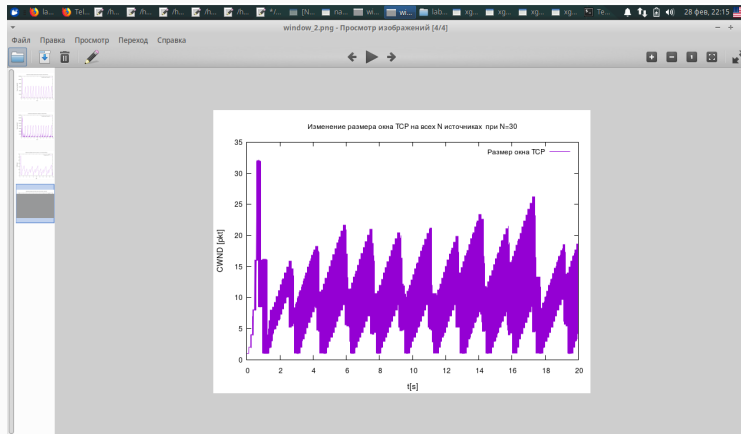


Рис. 9: Изменение размера окна TCP на всех источниках при N=30

Выполнение лабораторной работы

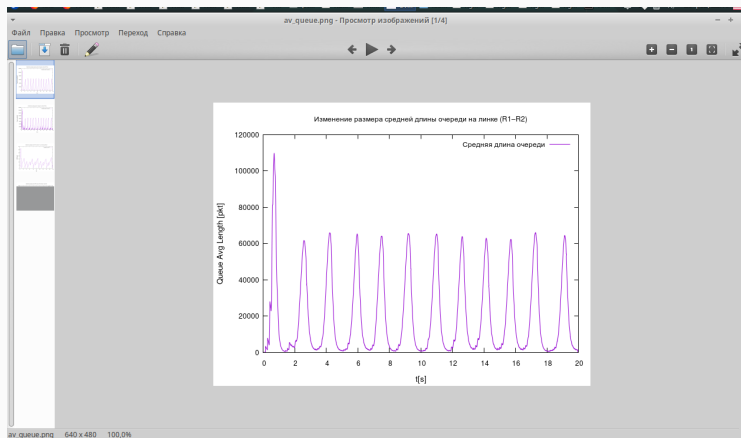


Рис. 10: Изменение размера средней длины очереди на линке (R1-R2)

Выполнение лабораторной работы

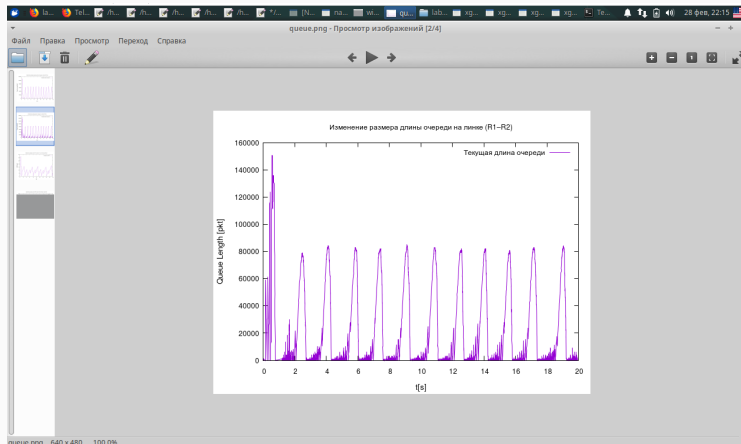


Рис. 11: Текущая длина очереди на линии (R1-R2)

Выполнение лабораторной работы

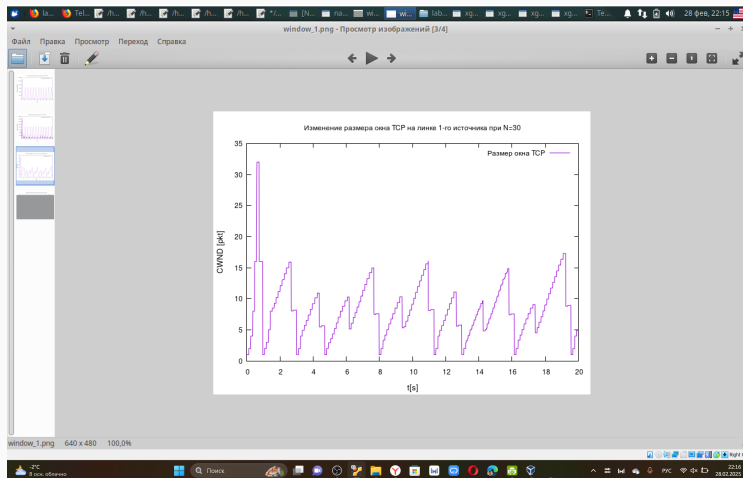


Рис. 12: Изменение размера окна TCP на всех источниках при N=30

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.