

Лабораторная работа №4

Имитационное моделирование

Александрова УВ

19 февраля 2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Александра Ульяна
- студентка 3го курса
- Факультет физико-математических и естественных наук
- Российский университет дружбы народов
- 1132226444@rudn.ru



Цель работы

Целью данной работы является применение уже освоенных навыков для решения задачи по моделированию сети.

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.

- 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: $q_{min} = 75$, $q_{max} = 150$, $q_w = 0,002$, $p_{max} = 0.1$;

Выполнение лабораторной работы

Для выполнения этой работы, нам потребуются два листинга кода: в формате `lab1.tcl` для симулирования работы сети через NS-2 и исполняемый файл `graph_plot`, который будет строить графики.

Сначала я заполняю программу для симулятора, учитывая характеристики, указанные в задании:

```
Agent/TCP set window_ 32
```

```
Agent/TCP set pktSize_ 500
```

```
set n(r1) [$ns node]
```

```
set n(r2) [$ns node]
```

```
set N 20
```

```
for {set i 1} {$i < $N} {incr i} {
```

```
    set n1($i) [$ns node]
```

```
    $ns duplex-link $n1($i) $n(r1) 100Mb 20ms DropTail
```

```
    set n2($i) [$ns node]
```

```
    $ns duplex-link $n2($i) $n(r2) 100Mb 20ms DropTail
```

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

```
# Мониторинг размера окна TCP:
```

```
set windowVsTimeOne [open WindowVsTimeRenoOne w]
puts $windowVsTimeOne "0.Color: White"
set windowVsTimeAll [open WindowVsTimeRenoAll w]
puts $windowVsTimeAll "0.Color: Red"
```

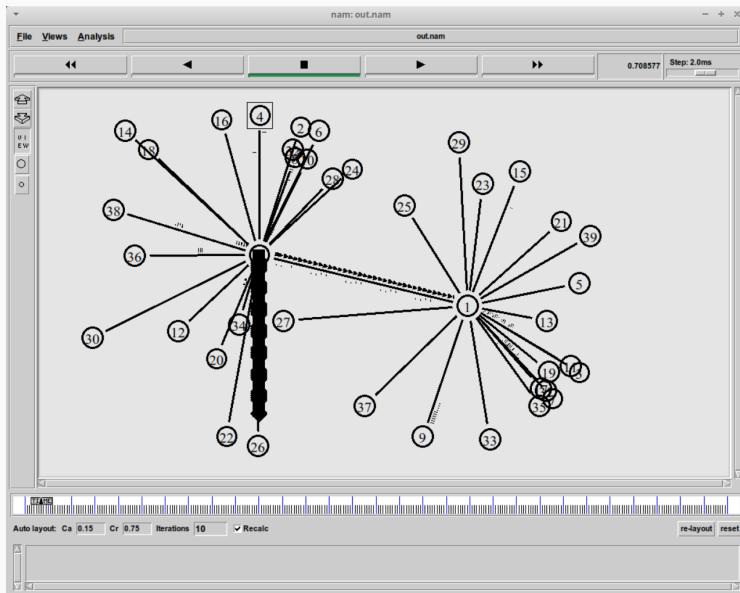
```
set qmon [$ns monitor-queue $n(r1) $n(r2) [open qm.out w] 0.1];
[$ns link $n(r1) $n(r2)] queue-sample-timeout;
```

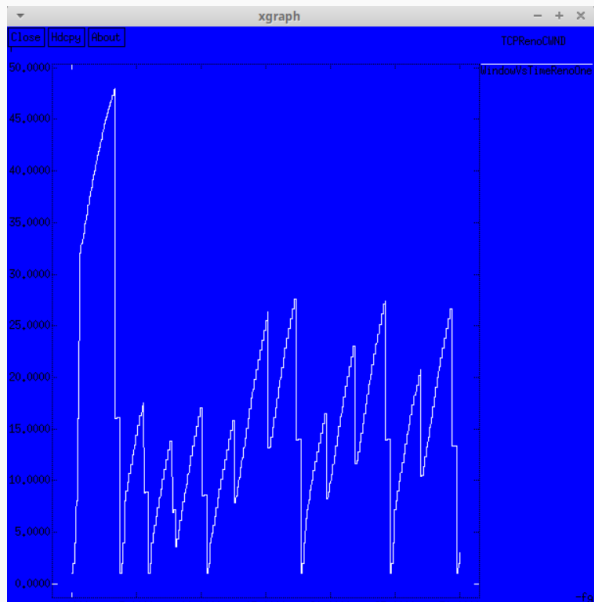
```
# Мониторинг очереди:
set redq [[ $\$ns$  link  $\$n(r1)$   $\$n(r2)$ ] queue]
 $\$redq$  set thresh_ 75
 $\$redq$  set maxthresh_ 150
 $\$redq$  set qweight_ 0.002
 $\$redq$  set linterm_ 10

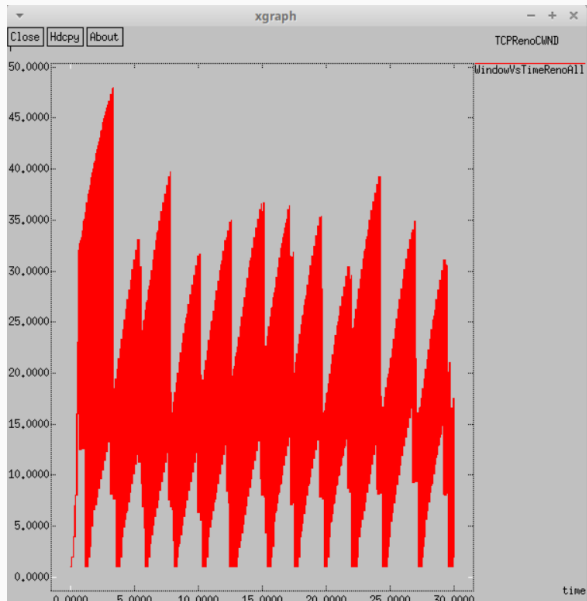
set tchan_ [open all.q w]
 $\$redq$  trace curq_
 $\$redq$  trace ave_
 $\$redq$  attach  $\$tchan_$ 

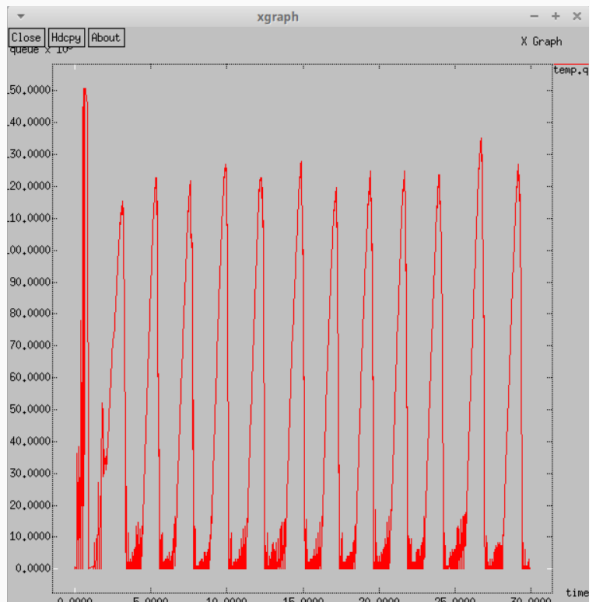
for {set i 1} { $\$i < \$N$ } {incr i} {
     $\$ns$  at 0.0 " $\$ftp(\$i)$  start"
```

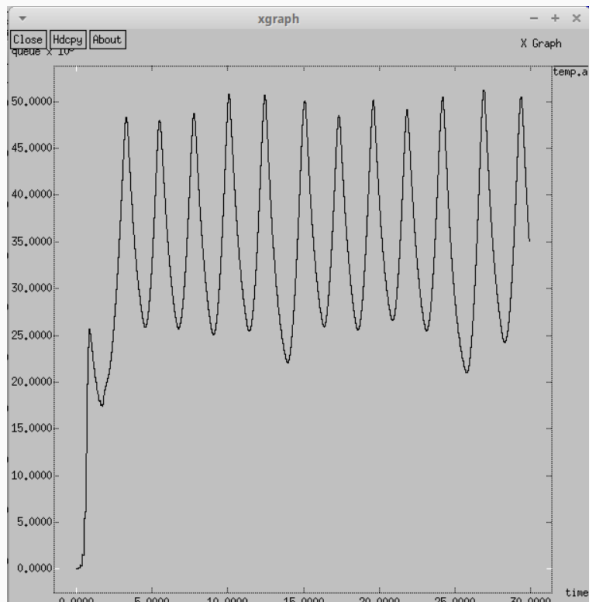
Результат работы программы.











Работа с GNU-plot

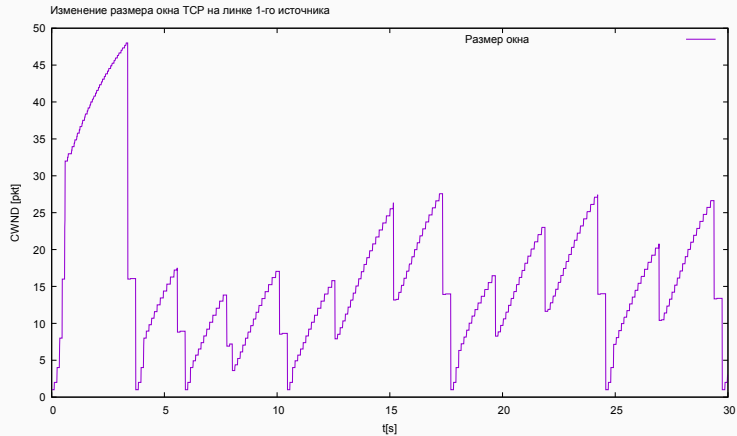


Рис. 6: Изменение размера окна TCP на линке 1-го источника

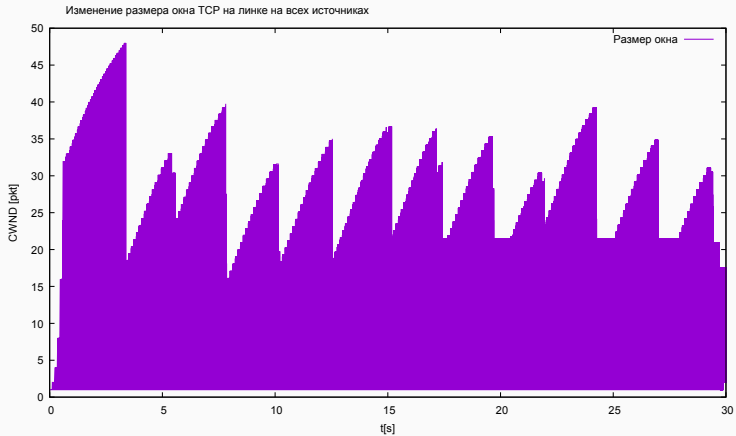


Рис. 7: Изменение размера окна TCP на всех линках

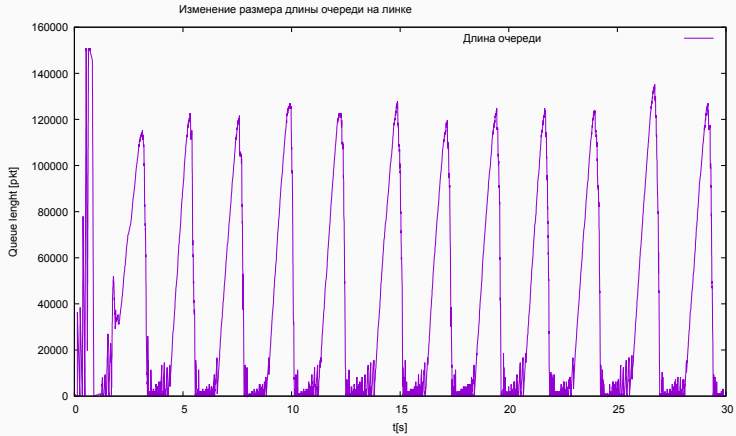


Рис. 8: Изменение размера длины очереди на линке

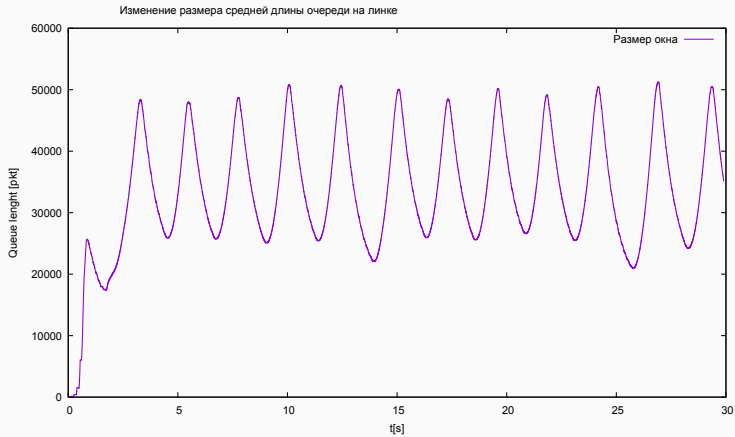


Рис. 9: Изменение размера средней длины очереди на линке

Выводы

Мы самостоятельно построили модель сети по условиям задачи при помощи утилит NS-2 и GNU-Plot.