

Лабораторная работа 4

Имитационное моделирование

Голощапов Ярослав Вячеславович

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Выполнение лабораторной работы	7
4	Выводы	11

Список иллюстраций

3.1	Реализация модели на NS2	8
3.2	Схема модели	8
3.3	Графики xgraph	9
3.4	Реализация модели на GNUplot	9
3.5	Результаты моделирования	10

Список таблиц

1 Цель работы

Выполнить задание для самостоятельного выполнения

2 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

3 Выполнение лабораторной работы

Описание моделируемой сети: – 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.

Разработка имитационной модели в пакете NS-2 (рис. 3.1) (рис. 3.2) (рис. 3.3)

```

/home/openmodelica/mip/lab-ns/example8.tcl - Mousepad
Файл  Правка  Поиск  Вид  Документ  Справка

global tchan_
# Подключение кода AWK
set awkCode {
{
    if ($1 == "0" && 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
# Выполнение кода AWK
exec awk $awkCode all.q

# Запуск xgraph с графиком окна TCP и очереди
exec xgraph -bb -tk -x time -t "TCP Reno CWND" WindowVsTimeRenoAll &
exec xgraph -bb -tk -x time -t "TCP Reno CWND" WindowVsTimeReno1 &
exec xgraph -bb -tk -x time -y queue temp.q &
exec xgraph -bb -tk -x time -y ave_queue temp.a &
exit 0
}

```

Рис. 3.1: Реализация модели на NS2

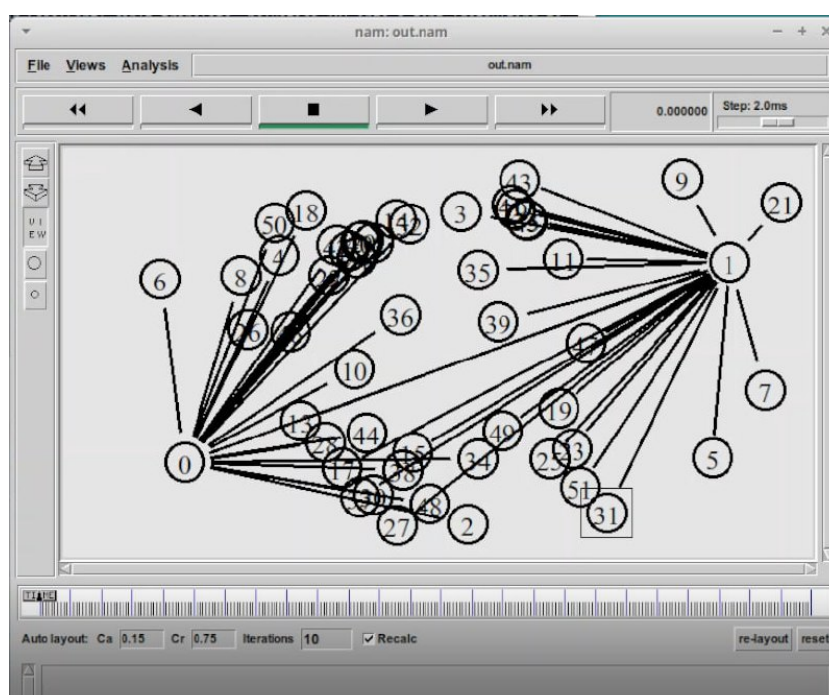


Рис. 3.2: Схема модели

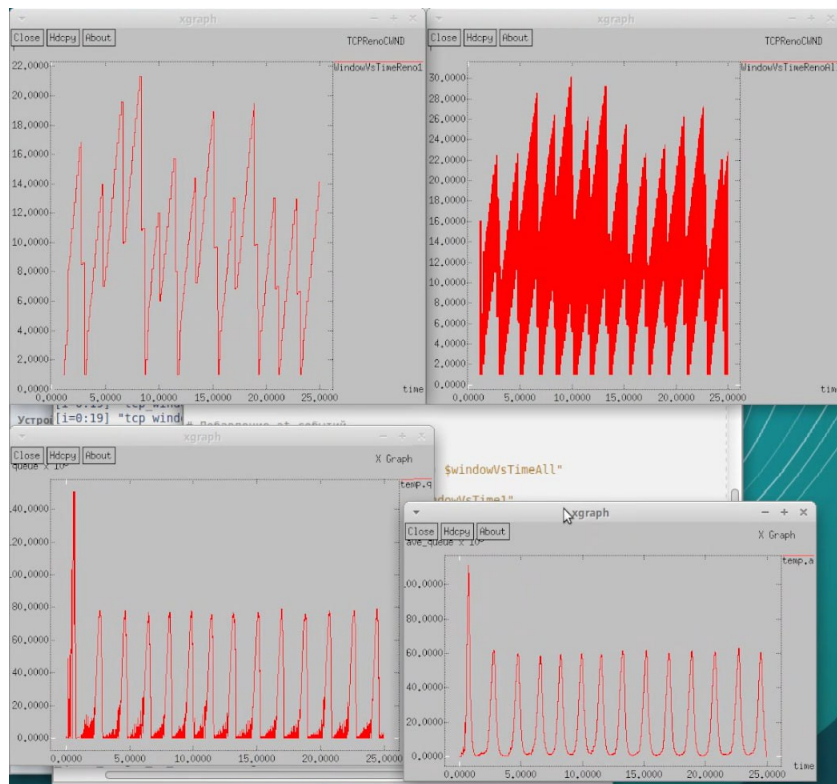


Рис. 3.3: Графики xgraph

Разработка модели с помощью GNUpot (рис. 3.4) (рис. 3.5)

```

/home/openmodelica/mip/lab-ns/graph_plot2 - Mousepad
Файл  Правка  Поиск  Вид  Документ  Справка

#!/usr/bin/gnuplot -persist

# задаём текстовую кодировку,
# тип терминала, тип и размер шрифта
set encoding utf8
set term pdfcairo font "Arial,9"

# График изменения размера окна TCP на линке 1-го источника при N=20
set out 'WvsT1.pdf'
set title "Изменение размера окна TCP на линке 1-го источника при N=20"
set style line 2
set xlabel "t[s]"
set ylabel "CWND [pkt]"
plot "WindowVsTimeReno1" using ($1):($2) with lines title "Размер окна TCP"

# График изменения размера окна TCP на всех источниках при N=20
set out 'WvsTAll.pdf'
set title "Изменение размера окна TCP на всех источниках при N=20"
plot "WindowVsTimeRenoAll" using ($1):($2) with lines title "Размер окна TCP"

# График изменения размера длины очереди на линке (R1-R2) при N=20, qmin = 75
set out 'queue.pdf'
set title "Изменение размера длины очереди на линке (R1-R2) при N=20, qmin = 75"
set xlabel "t[s]"
set ylabel "Queue Length [pkt]"

```

Рис. 3.4: Реализация модели на GNUpot

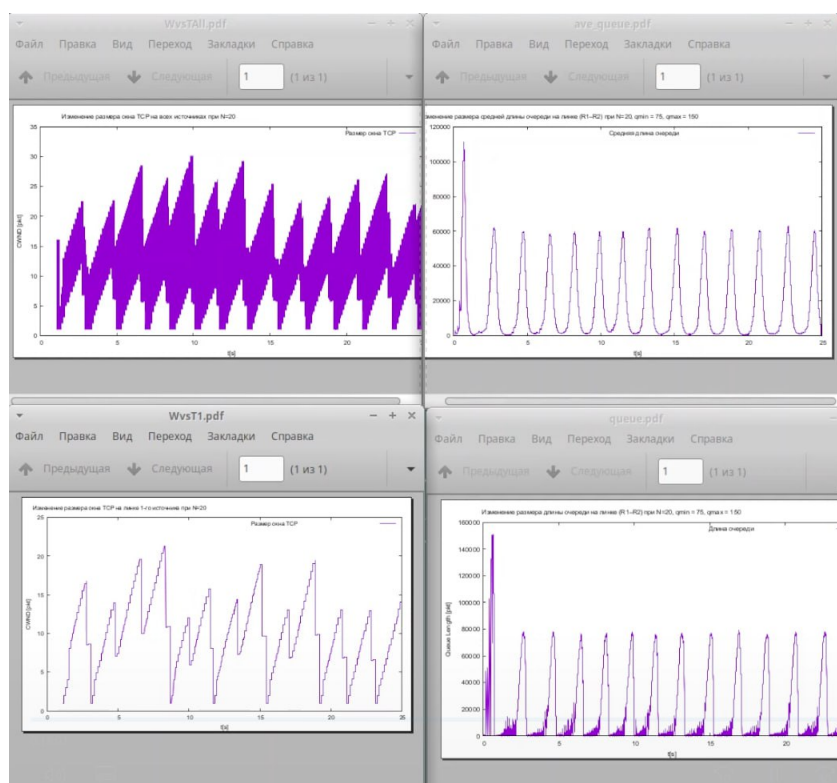


Рис. 3.5: Результаты моделирования

4 Выводы

В этой лабораторной работе я выполнил задание для самостоятельной работы и освоил практические знания