

Отчет по Лабораторной Работе № 3

Моделирование стохастических процессов

Нзита Диатезилуа Катенди

Содержание

1	Цель работы	3
2	Выполнение лабораторной работы	4
2.1	Задача 1	4
2.2	Задача 2	5
3	Выводы	7

1 Цель работы

Моделирование стохастических процессов с использованием GNUplot для визуализации данных о средней длине очереди в сетевом узле.

2 Выполнение лабораторной работы

2.1 Задача 1

Построение графика, отражающего изменение средней длины очереди в сетевом узле в зависимости от времени.

На базе файла `shablon.tcl`, создал файл `lab3.tcl` и отредактировал его.

```
# создание объекта Simulator
set ns [new Simulator]

# открытие на запись файла out.tr для регистрации событий
set tf [open out.tr w]
$ns trace-all $tf

# задаём значения параметров системы
set lambda 30.0
set mu 33.0

# размер очереди для M|M|1 (для M|M|1|R: set qsize R)
set qsize 100000

# устанавливаем длительность эксперимента
set duration 1000.0

# задаём узлы и соединяем их симплексным соединением
# с полосой пропускания 100 Кб/с и задержкой 0 мс,
# очередью с обслуживанием типа DropTail
set n1 [$ns node]
set n2 [$ns node]

set link [$ns simplex-link $n1 $n2 100kb 0ms DropTail]
# наложение ограничения на размер очереди:
$ns queue-limit $n1 $n2 $qsize

# задаём распределения интервалов времени
# поступления пакетов и размера пакетов
set InterArrivalTime [new RandomVariable/Exponential]
$InterArrivalTime set avg_ [expr 1/$lambda]
set pktSize [new RandomVariable/Exponential]
$pktSize set avg_ [expr 100000.0/(8*$mu)]

# задаём агент UDP и присоединяем его к источнику,
# задаём размер пакета
set src [new Agent/UDP]
$src set packetSize 100000
$ns attach-agent $n1 $src

# задаём агент-приёмник и присоединяем его
set sink [new Agent/Null]
$ns attach-agent $n2 $sink
$ns connect $src $sink

# мониторинг очереди
set qmon [$ns monitor-queue $n1 $n2 [open qm.out w] 0.1]
$link queue-sample-timeout
```

Рис. 2.1: Редактирование файла `lab3.tcl`

Запустил его командой *ns*.

```
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab3-ns$ ns lab3.tcl
Теоретическая вероятность потери = 0.0
Теоретическая средняя длина очереди = 9.0909090909090864
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab3-ns$
```

Рис. 2.2: Запуск симулятора lab3.tcl

2.2 Задача 2

В каталоге проекта я создал отдельный файл `graph_plot`:

Откройте его для редактирования и добавьте следующий код:

```
#!/usr/bin/gnuplot -persist
# задаём текстовую кодировку,
# тип терминала, тип и размер шрифта
set encoding utf8
set term pdfcairo font "Arial,9"

# задаём выходной файл графика
set out 'qm.pdf'

# задаём название графика
set title "График средней длины очереди"

# задаём стиль линии
set style line 2

# подписи осей графика
set xlabel "t"
set ylabel "Пакеты"

# построение графика, используя значения
# 1-го и 5-го столбцов файла qm.out
plot "qm.out" using ($1):($5) with lines title "Размер очереди (в пакетах)", \
      "qm.out" using ($1):($5) smooth csplines title " Приближение сплайном ", \
      "qm.out" using ($1):($5) smooth bezier title " Приближение Безье "
```

Рис. 2.3: Редактирование файла `graph_plot`

Запустил его командой *ns*.

```
#!/usr/bin/gnuplot -persist

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

# задаём выходной файл графика
set out 'qm.pdf'

# задаём название графика
set title "График средней длины очереди"

# задаём стиль линии
set style line 2

# подписи осей графика
set xlabel "t"
set ylabel "Пакеты"

# построение графика, используя значения
# 1-го и 5-го столбцов файла qm.out

plot "qm.out" using ($1):($5) with lines title "Размер очереди (в пакетах)", \
      "qm.out" using ($1):($5) smooth csplines title " Приближение сплайном ", \
      "qm.out" using ($1):($5) smooth bezier title " Приближение Безье "
```

Рис. 2.4: Запуск симулятора lab3.tcl

После компиляции файла проекта я запустил сценарий для сгенерированного файла Graph_plot, который создал файл qm.pdf с результатами моделирования.

```
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab3-ns$ chmod +x graph_plot
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab3-ns$ ./graph_plot
```

Рис. 2.5: Запуск симулятора graph_plot

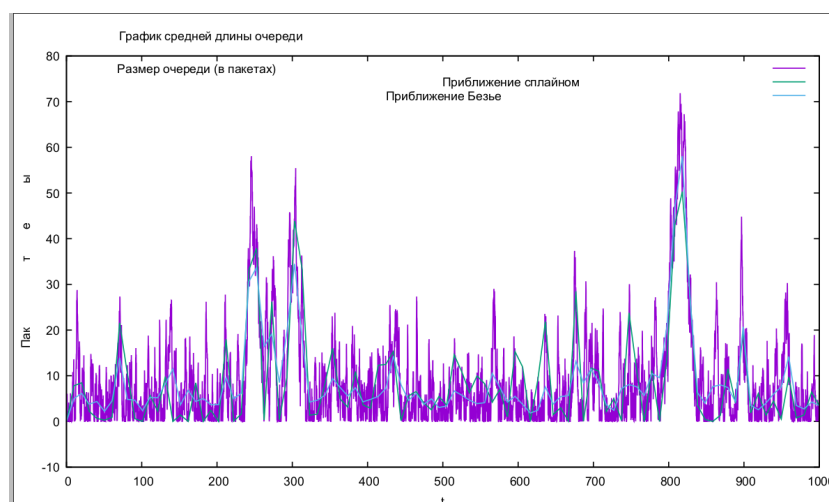


Рис. 2.6: Результаты моделирования

3 Выводы

Используя инструмент GNUpot, мы успешно построили график, отображающий изменение средней длины очереди в сетевом узле. Полученные данные позволяют наглядно оценить динамику загрузки узла и потенциальные проблемы с производительностью сети.