

# **Отчёт по лабораторной работе №3**

**Моделирование стохастических процессов**

Козлов Всеволод Павлович НФИбд-02-22

# Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Задание</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Выводы</b>	<b>10</b>

# Список иллюстраций

3.1	Реализация модели на NS-2 . . . . .	7
3.2	Запуск программы . . . . .	8
3.3	Создание файла graph_plot . . . . .	8
3.4	Редактирование файла graph_plot . . . . .	8
3.5	Исполняемый файл graph_plot . . . . .	9
3.6	График поведения длины очереди . . . . .	9

## Список таблиц

# 1 Цель работы

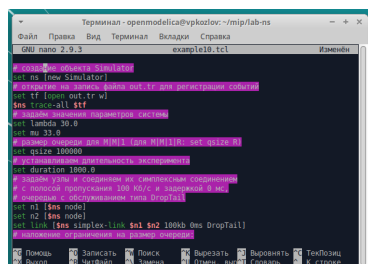
Провести моделирование системы массового обслуживания (СМО).

## 2 Задание

1. Реализовать модель  $M|M|1$ .
2. Посчитать загрузку системы и вероятность потери пакетов.
3. Построить график изменения размера очереди.

### 3 Выполнение лабораторной работы

Реализовал модель M|M|1 на NS-2 (рис. 3.1)



```
Терминал - orenmodelica@yurkozov:~/mip/lab-ns
GNU nano 2.9.3 example10.tcl

# Create the simulator
set ns [new Simulator]
set tf [open out.tr w]
$ns trace-all $tf
# Create the queue
set lambda 30.0
set mu 33.0
set qsize 100000
set duration 1800.0
# Create the queue
set n1 [$ns node]
set n2 [$ns node]
set link [$ns duplex-link $n1 $n2 100Mb 0ms DropTail]
# Create the queue
```

Рис. 3.1: Реализация модели на NS-2

Запустил программу. Получил данные о теор. вероятности потери, теор. средней длины очереди (рис. 3.2)

```
Терминал - orenmodelica@vorkozov: ~/mip/lab-ns
оренmodelica@vorkozov:~$ cd Desktop
оренmodelica@vorkozov:~/Desktop$ cd mip
оренmodelica@vorkozov:~/mip$ ls
lab-ns
оренmodelica@vorkozov:~/mip$ cd lab-ns
оренmodelica@vorkozov:~/mip/lab-ns$ ls
all.q      example2.tcl  example6.tcl  out.nam      temp.a
example10.tcl  example3.tcl  example7.tcl  out.tr      temp.q
example11.tcl  example4.tcl  example8.tcl  qn.out      temp.queue
example1.tcl  example5.tcl  example9.tcl  shablon.tcl  WindowsTimeHeno
оренmodelica@vorkozov:~/mip/lab-ns$ cp shablon.tcl example10.tcl
оренmodelica@vorkozov:~/mip/lab-ns$ nano example10.tcl
Используйте «fg» для возврата в nano
[1] Остановили nano example10.tcl
оренmodelica@vorkozov:~/mip/lab-ns$ ns example10.tcl
Теоретическая вероятность потери = 0.0
Теоретическая средняя длина очереди = 9.0000000000000004
оренmodelica@vorkozov:~/mip/lab-ns$
```

Рис. 3.2: Запуск программы

Создал файл graph\_plot (рис. 3.3)

```
Терминал - orenmodelica@vorkozov: ~/mip/lab-ns
оренmodelica@vorkozov:~$ cd Desktop
оренmodelica@vorkozov:~/Desktop$ cd mip
оренmodelica@vorkozov:~/mip$ ls
lab-ns
оренmodelica@vorkozov:~/mip$ cd lab-ns
оренmodelica@vorkozov:~/mip/lab-ns$ ls
all.q      example2.tcl  example6.tcl  out.nam      temp.a
example10.tcl  example3.tcl  example7.tcl  out.tr      temp.q
example11.tcl  example4.tcl  example8.tcl  qn.out      temp.queue
example1.tcl  example5.tcl  example9.tcl  shablon.tcl  WindowsTimeHeno
оренmodelica@vorkozov:~/mip/lab-ns$ cp shablon.tcl example10.tcl
оренmodelica@vorkozov:~/mip/lab-ns$ nano example10.tcl
Используйте «fg» для возврата в nano
[1] Остановили nano example10.tcl
оренmodelica@vorkozov:~/mip/lab-ns$ ns example10.tcl
Теоретическая вероятность потери = 0.0
Теоретическая средняя длина очереди = 9.0000000000000004
оренmodelica@vorkozov:~/mip/lab-ns$ touch graph_plot
оренmodelica@vorkozov:~/mip/lab-ns$
```

Рис. 3.3: Создание файла graph\_plot

Отредактировал файл graph\_plot (рис. 3.4)

```
Терминал - orenmodelica@vorkozov: ~/mip/lab-ns
GNU nano 2.9.3      graph_plot
#!/usr/bin/perl
# Задаем текстовую кодировку
set encoding utf8
set term pdfcairo font "Arial,9"
# Задаем название файла графика
set out "qn.pdf"
# Задаем название графика
set title "График средней длины очереди"
# Задаем стиль линии
set style line 2
# Подписи осей графика
set xlabel "t"
set ylabel "Пакеты"
# Построим график, используя значения
# t-го и 5-го столбца файла qn.out
plot "qn.out" using ($1):($5) with lines title "Размер очереди (в пакетах)",
"qn.out" using ($1):($5) smooth splines title "Приближение сплайна",
"qn.out" using ($1):($5) smooth bezier title "Приближение Безье"
```

Рис. 3.4: Редактирование файла graph\_plot



Создал исполняемый файл graph\_plot и запустил его (рис. 3.5)

```
orion@delica@yorku:~/delica-ns$ cd src && ./graph_plot
orion@delica@yorku:~/delica-ns$ ./graph_plot
orion@delica@yorku:~/delica-ns$
```

Рис. 3.5: Исполняемый файл graph\_plot

Программа создала файл qm.pdf с графиком поведения длины очереди (рис. 3.6)

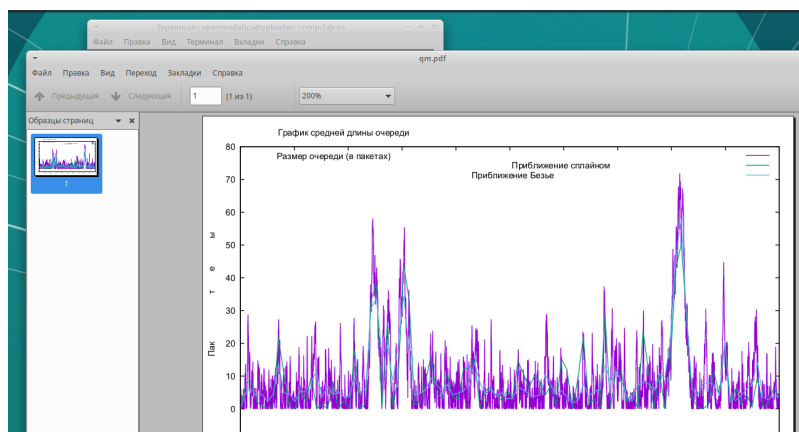


Рис. 3.6: График поведения длины очереди

## 4 Выводы

Провел моделирование системы массового обслуживания (СМО).