

# Лабораторная работа №3. Моделирование стохастических процессов

Дисциплина: Имитационное моделирование

---

Ганина Т. С.

22 февраля 2025

Группа НФИбд-01-22

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

## Информация

---

- Ганина Таисия Сергеевна
- Студентка 3го курса, группа НФИбд-01-22
- Фундаментальная информатика и информационные технологии
- Российский университет дружбы народов
- Ссылка на репозиторий гитхаба `tsganina`

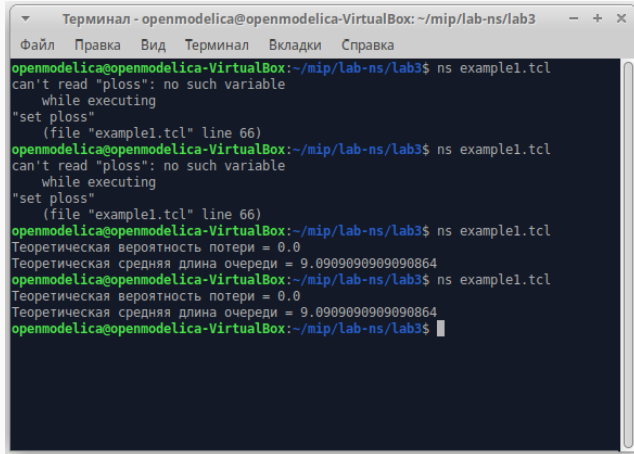
## Вводная часть

---

Исследование работы системы массового обслуживания, моделирование передачи пакетов в сети с использованием симулятора NS-2, анализ зависимости вероятности потерь и длины очереди от интенсивности входного потока.

1. Реализация модели на NS-2.
2. График в GNUpot.

## Реализация модели на NS-2



```
Терминал - openmodelica@openmodelica-VirtualBox: ~/mip/lab-ns/lab3
Файл  Правка  Вид  Терминал  Вкладки  Справка
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab-ns/lab3$ ns example1.tcl
can't read "ploss": no such variable
while executing
"set ploss"
(file "example1.tcl" line 66)
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab-ns/lab3$ ns example1.tcl
can't read "ploss": no such variable
while executing
"set ploss"
(file "example1.tcl" line 66)
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab-ns/lab3$ ns example1.tcl
Теоретическая вероятность потери = 0.0
Теоретическая средняя длина очереди = 9.0909090909090864
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab-ns/lab3$ ns example1.tcl
Теоретическая вероятность потери = 0.0
Теоретическая средняя длина очереди = 9.0909090909090864
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab-ns/lab3$
```

Рис. 1: Теоретическая вероятность потери и средняя длина очереди

```
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab-ns/lab3$ touch graph_plot
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab-ns/lab3$ ls
example1.tcl  graph_plot  out.tr  qm.out
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab-ns/lab3$ vim graph_plot

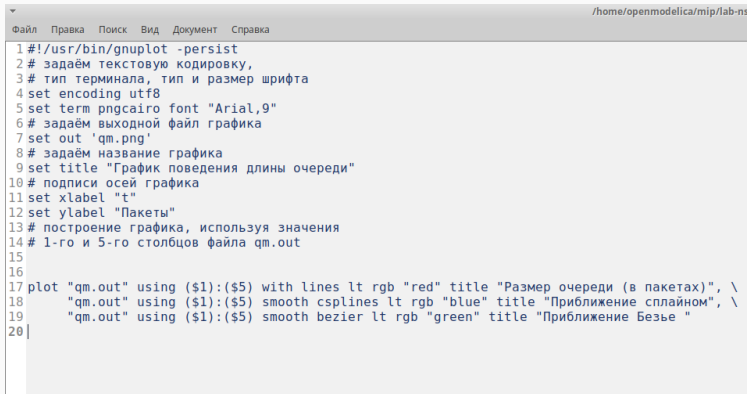
Command 'vim' not found, but can be installed with:

sudo apt install vim          # version 2:8.1.2269-1ubuntu5.7, or
sudo apt install vim-tiny     # version 2:8.1.2269-1ubuntu5.7
sudo apt install vim-athena   # version 2:8.1.2269-1ubuntu5.7
sudo apt install vim-gtk3     # version 2:8.1.2269-1ubuntu5.7
sudo apt install vim-nox      # version 2:8.1.2269-1ubuntu5.7

openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab-ns/lab3$ chmod +x graph_plot
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab-ns/lab3$ ls -l
итого 5612
-rw-rw-r-- 1 openmodelica openmodelica  2725 фев 22 12:35 example1.tcl
-rwxrwxr-x 1 openmodelica openmodelica   929 фев 22 12:42 graph_plot
-rw-rw-r-- 1 openmodelica openmodelica 4830276 фев 22 12:35 out.tr
-rw-rw-r-- 1 openmodelica openmodelica  902143 фев 22 12:35 qm.out
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab-ns/lab3$ ./graph_plot
```

Рис. 2: Создание файла, сделала его исполняемым





```
1#!/usr/bin/gnuplot -persist
2# задаём текстовую кодировку,
3# тип терминала, тип и размер шрифта
4set encoding utf8
5set term pngcairo font "Arial,9"
6# задаём выходной файл графика
7set out 'qm.png'
8# задаём название графика
9set title "График поведения длины очереди"
10# подписи осей графика
11set xlabel "t"
12set ylabel "Пакеты"
13# построение графика, используя значения
14# 1-го и 5-го столбцов файла qm.out
15
16
17plot "qm.out" using ($1):($5) with lines lt rgb "red" title "Размер очереди (в пакетах)", \
18      "qm.out" using ($1):($5) smooth csplines lt rgb "blue" title "Приближение сплайном", \
19      "qm.out" using ($1):($5) smooth bezier lt rgb "green" title "Приближение Безье "
20|
```

Рис. 3: Код в файле

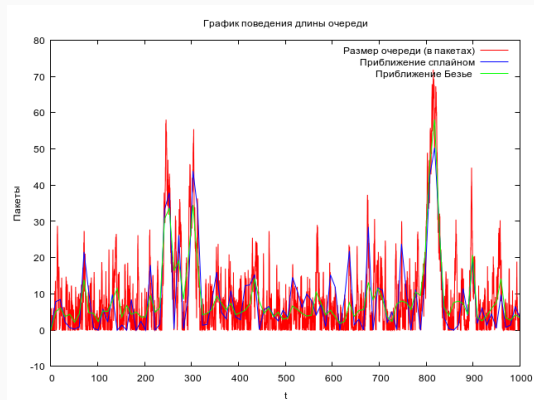


Рис. 4: График

## Результаты

---

В ходе работы была смоделирована передача пакетов в сети с заданной пропускной способностью и ограниченной очередью. Было показано, что:

- При низкой загрузке системы потери минимальны, а средняя длина очереди мала.