

Презентация по лабораторной работе №3

Моделирование стохастических процессов

Ибатулина Д.Э.

21 февраля 2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Ибатулина дарья эдуардовна
- студентка группы НФИбд-01-22
- Российский университет дружбы народов
- 1132226434@rudn.ru
- <https://deibatulina.github.io>



Вводная часть

Тема моделирования процессов, происходящих в компьютерных сетях, актуальна, поскольку позволяет найти решения для оптимизации того или иного процесса.

- Информационные процессы
- Программное обеспечение для моделирования (NS-2)

Цель: Провести моделирование системы массового обслуживания (СМО).

Задачи:

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

Основная часть

Network Simulator (NS-2) — один из программных симуляторов моделирования процессов в компьютерных сетях. NS-2 позволяет описать топологию сети, конфигурацию источников и приёмников трафика, параметры соединений (полосу пропускания, задержку, вероятность потерь пакетов и т.д.) и множество других параметров моделируемой системы.

$M|M|1$ — это однолинейная СМО с накопителем бесконечной ёмкости. Поступающий поток заявок — пуассоновский с интенсивностью λ . Времена обслуживания заявок — независимые в совокупности случайные величины, распределённые по экспоненциальному закону с параметром μ .

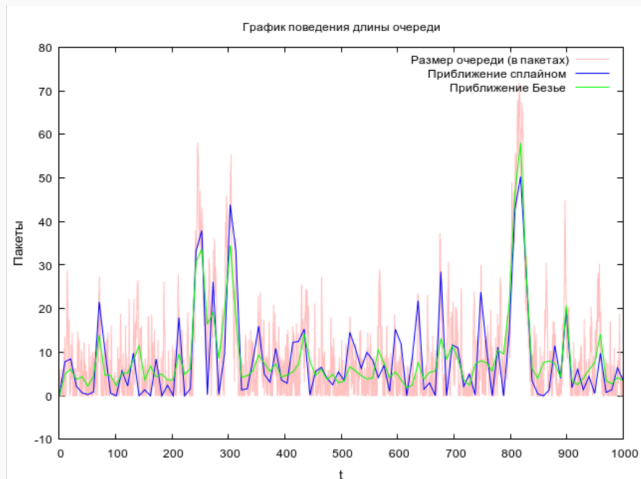
```
set ns [new Simulator]
set tf [open out.tr w]
$ns trace-all $tf
# задаём значения параметров системы
set lambda 30.0
set mu 33.0
set qsize 100000
set duration 1000.0
# с полосой пропускания 100 Кб/с и задержкой 0 мс,
# очередью с обслуживанием типа DropTail
set n1 [$ns node]
set n2 [$ns node]
```

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

Программа для графика в Gnuplot

```
#!/usr/bin/gnuplot -persist
# задаём текстовую кодировку,
# тип терминала, тип и размер шрифта
set encoding utf8
set term pngcairo font "Helvetica,9"
# задаём выходной файл графика
set out 'qm.pdf'
# задаём название графика
set title "График поведения длины очереди"
# подписи осей графика
set xlabel "t" font "Helvetica, 10"
set ylabel "Пакеты" font "Helvetica, 10"
# построение графика, используя значения
# 1-го и 5-го столбцов файла qm.out
plot "qm.out" using ($1):($5) with lines lt rgb "pink" title "Размер очереди (в пакетах)", \
"qm.out" using ($1):($5) smooth csplines lt rgb "blue" title "Приближение сплайном ", \
"qm.out" using ($1):($5) smooth bezier lt rgb "green" title "Приближение Безье "
```

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



Заключительная часть

В результате выполнения лабораторной работы я провела моделирование системы массового обслуживания (СМО).