

Лабораторная работа №3

Имитационное моделирование

Серёгина Ирина Андреевна

19 февраля 2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Смоделировать систему массового обслуживания (СМО).

1. Реализация модели $M/M/1$
2. Подсчитать вероятность потери пакетов и загрузку системы
3. Построить график изменения размера очереди

$M | M | 1$ — 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 .

```
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~$ cd /home/openmodelica  
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab-ns$ touch lab3
```

Рис. 1: Создание файла

```
Теоретическая вероятность потери = 0.0  
Теоретическая средняя длина очереди = 9.0909090909090864
```

Рис. 2: Результат работы программы

Выполнение лабораторной работы

```
#!/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'

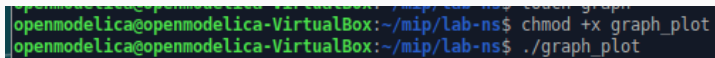
# задаём название графика
set title "График средней длины очереди"

# 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. 3: Листинг программы для создания графика

A terminal window with a dark background and green text. It shows three lines of commands being executed in a shell. The first line is partially cut off. The second line is 'chmod +x graph_plot'. The third line is './graph_plot'.

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

Рис. 4: Компиляция файла

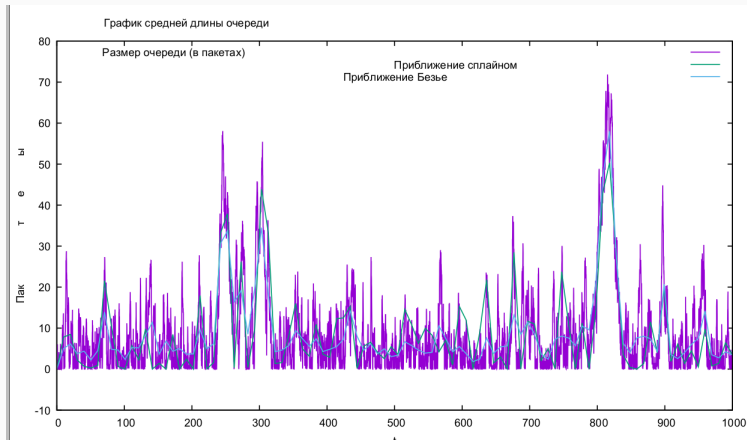


Рис. 5: График поведения длины очереди

Я смоделировала систему массового обслуживания

Спасибо за внимание!!