

Лабораторная работа №3

Моделирование стохастических процессов

Акопян С.М.

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Целью данной лабораторной работы является освоить первоначальные знания по моделированию стохастических процессов.

Здесь описываются теоретические аспекты, связанные с выполнением работы. $M|M|1$ — 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 .

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

Выполнение лабораторной работы

1. Реализация модели на NS-2 .

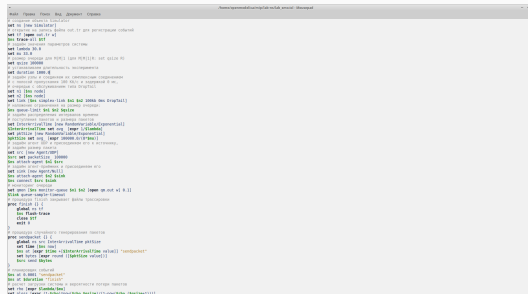
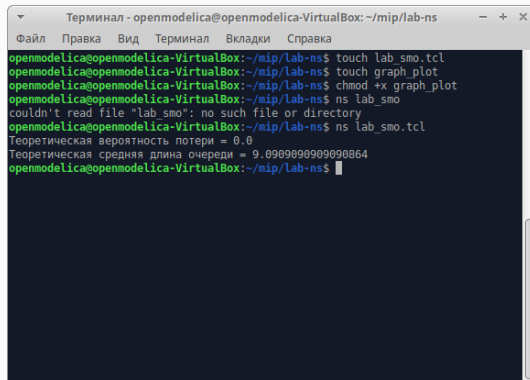


Рис. 1: рисунок 1

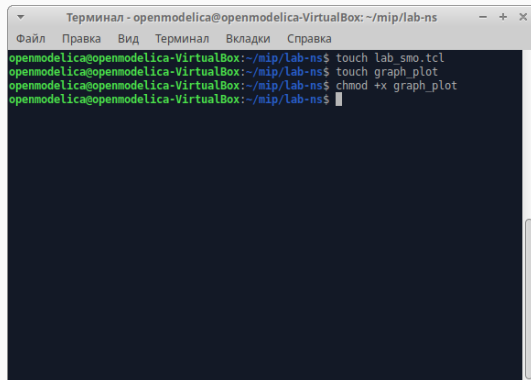
2. Запуском модели, получаем теоретическую вероятность потери и теоретическую длину очереди



```
Терминал - openmodelica@openmodelica-VirtualBox: ~/mip/lab-ns
Файл  Правка  Вид  Терминал  Вкладки  Справка
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab-ns$ touch lab_smo.tcl
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab-ns$ touch graph_plot
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab-ns$ chmod +x graph_plot
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab-ns$ ns lab_smo
couldn't read file "lab_smo": no such file or directory
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab-ns$ ns lab_smo.tcl
Теоретическая вероятность потери = 0.0
Теоретическая средняя длина очереди = 9.0909090909090864
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab-ns$
```

Рис. 2: рисунок 2

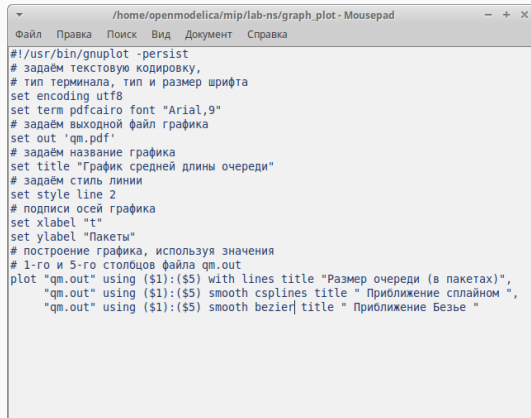
3. В каталоге с проектом создаю отдельный файл, graph_plot, делаю его исполняемым



```
Терминал - openmodelica@openmodelica-VirtualBox: ~/mip/lab-ns
Файл  Правка  Вид  Терминал  Вкладки  Справка
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab-ns$ touch lab_smo.tcl
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab-ns$ touch graph_plot
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab-ns$ chmod +x graph_plot
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab-ns$
```

Рис. 3: рисунок 3

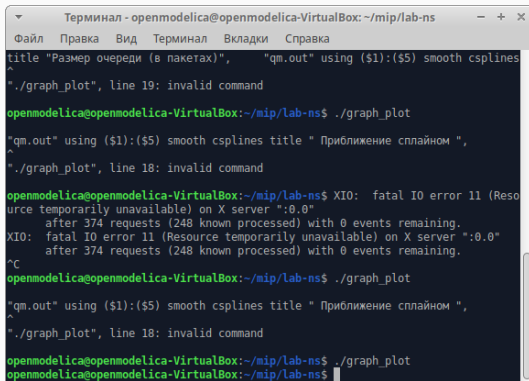
Выполнение лабораторной работы



```
#!/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. 4: рисунок 4

4. Запускаю скрипт в созданном файле graph_plot, который создает файл файл qm.pdf с результатами моделирования



```
Терминал - openmodelica@openmodelica-VirtualBox: ~/mip/lab-ns
Файл  Правка  Вид  Терминал  Вкладки  Справка
title "Размер очереди (в пакетах)", "qm.out" using ($1):($5) smooth csplines
^
"./graph_plot", line 19: invalid command

openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab-ns$ ./graph_plot

"qm.out" using ($1):($5) smooth csplines title " Приближение сплайном ",
^
"./graph_plot", line 18: invalid command

openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab-ns$ XI0: fatal IO error 11 (Resource temporarily unavailable) on X server ":0.0"
after 374 requests (248 known processed) with 0 events remaining.
XI0: fatal IO error 11 (Resource temporarily unavailable) on X server ":0.0"
after 374 requests (248 known processed) with 0 events remaining.
^C
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab-ns$ ./graph_plot

"qm.out" using ($1):($5) smooth csplines title " Приближение сплайном ",
^
"./graph_plot", line 18: invalid command

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

Рис. 5: рисунок 5

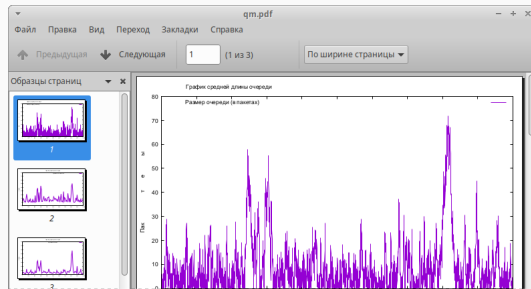


Рис. 6: размер очереди в пакетах

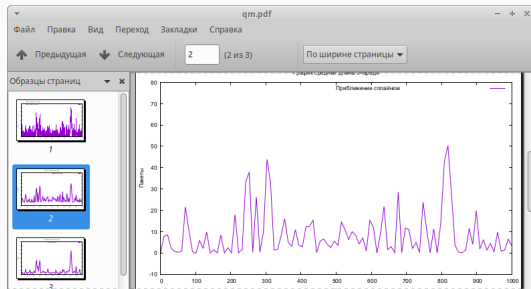


Рис. 7: приближение сплайном

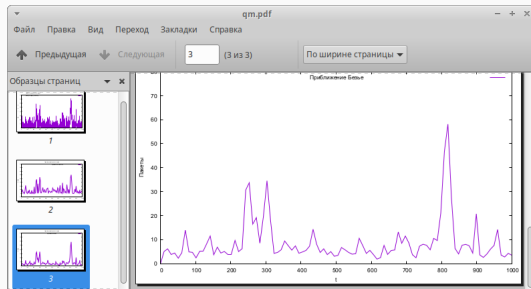


Рис. 8: приближение Безье

В результате данной лабораторной работы я освоила первоначальные знания по моделированию стохастических процессов.