

Лабораторная работа 3.

Моделирование стохастических процессов

Туем Г.

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Туем Гислен
- Студент
- НКНбд-01-22
- Российский университет дружбы народов
- 1032225069@pfur.ru
- С.Б: 1032225069



Провести моделирование СМО.

Задание

- Реализовать модели на NS-2
- Вывести Теоретическая вероятность потери и Теоретическая средняя длина очереди
- создать график поведения длины очереди в GNUplot

Выполнение лабораторной работы

Выполнение лабораторной работы

Создание объекта Simulator и задаём значения параметров системы

```
1 # создание объекта Simulator
2 set ns [new Simulator]
3 # открытие на запись файла out.tr для регистрации событий
4 set tf [open out.tr w]
5 $ns trace-all $tf
6 # задаём значения параметров системы
7 set lambda 30.0
8 set mu 33.0
9 # размер очереди для M|M|1 (для M|M|1|R: set qsize R)
10 set qsize 100000
11 # устанавливаем длительность эксперимента
12 set duration 1000.0
13 # задаём узлы и соединяем их симплексным соединением
14 # с полосой пропускания 100 Кб/с и задержкой 0 мс,
15 # очередью с обслуживанием типа DropTail
16 set n1 [$ns node]
17 set n2 [$ns node]
```


Выполнение лабораторной работы

Выполнение лабораторной работы

Задаём распределения интервалов времени поступления пакетов и размера пакетов

```
9 # наложение ограничения на размер очереди:
9 $ns queue-limit $n1 $n2 $qsize
1 # задаём распределения интервалов времени
2 # поступления пакетов и размера пакетов
3 set InterArrivalTime [new RandomVariable/Exponential]
4 $InterArrivalTime set avg_ [expr 1/$lambda]
5 set pktSize [new RandomVariable/Exponential]
6 $pktSize set avg_ [expr 100000.0/(8*$mu)]
7 # задаём агент UDP и присоединяем его к источнику
8 # задаём размер пакета
9 set src [new Agent/UDP]
9 $src set packetSize_ 100000
1 $ns attach-agent $n1 $src
2 # задаём агент-приёмник и присоединяем его
3 set sink [new Agent/Null]
4 $ns attach-agent $n2 $sink
```

Выполнение лабораторной работы

делаем мониторинг очереди

```
36 # мониторинг очереди
```

```
37 set qmon [$ns monitor-queue $n1 $n2 [open qm.out w] 0.1]
```

```
38 $link queue-sample-timeout
```

```
39 # процедура finish закрывает файлы трассировки
```

```
40 proc finish {} {
```

```
41 global ns tf
```

```
42 $ns flush-trace
```

```
43 close $tf
```

```
44 exit 0
```

```
45 }
```

Выполнение лабораторной работы

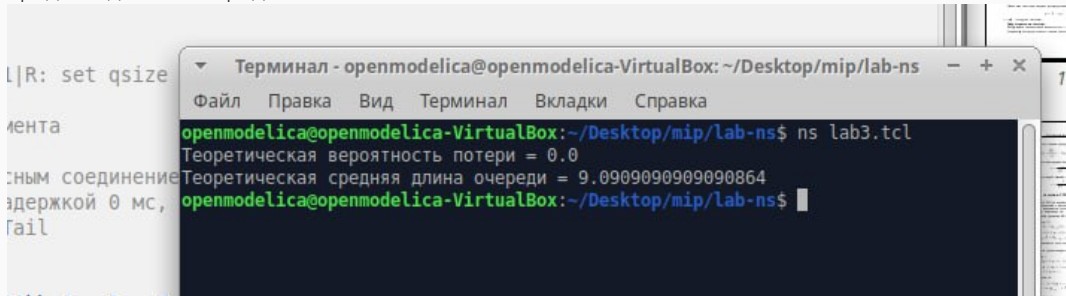
Выполнение лабораторной работы

Планировщик событий, расчет загрузки системы и вероятности потери пакетов и запуск модели

```
54 # планировщик событий
55 $ns at 0.0001 "sendpacket"
56 $ns at $duration "finish"
57 # расчет загрузки системы и вероятности потери пакетов
58 set rho [expr $lambda/$mu]
59 set ploss [expr (1-$rho)*pow($rho,$qsize)/(1-pow($rho,($qsize+1)))]
60 puts "Теоретическая вероятность потери = $ploss"
61 set aveq [expr $rho*$rho/(1-$rho)]
62 puts "Теоретическая средняя длина очереди = $aveq"
63 # запуск модели
64 $ns run
65
```

Выполнение лабораторной работы

После запуска модели у нас эти данные: Теоретическая вероятность потери и Теоретическая средняя длина очереди.



The screenshot shows a terminal window titled "Терминал - openmodelica@openmodelica-VirtualBox: ~/Desktop/mip/lab-ns". The terminal displays the command `ns lab3.tcl` and its output:

```
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$
```

In the background, another terminal window is partially visible, showing the command `L|R: set qsize` and some text about a connection and a delay of 0 ms.

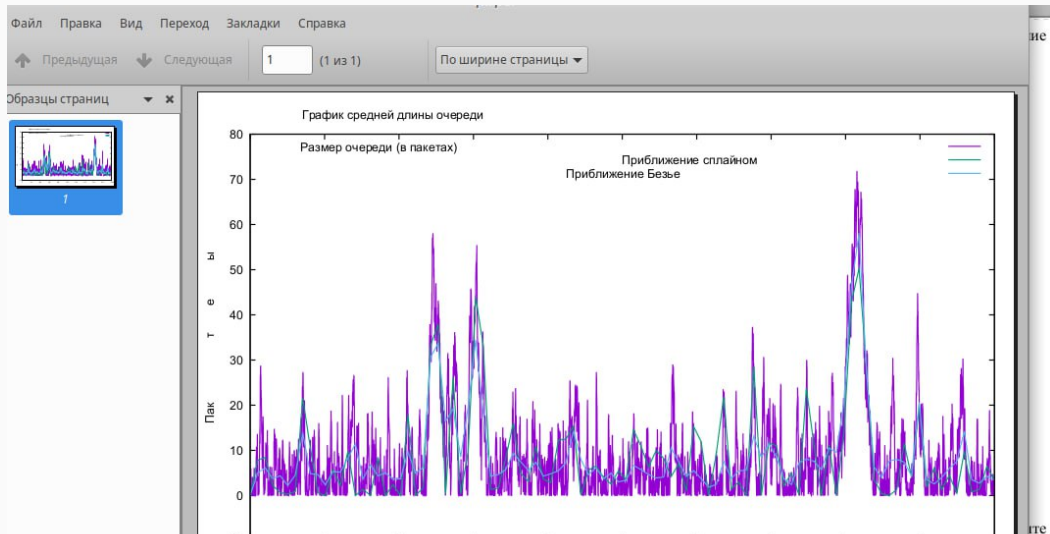
код для рисование графики

/home/openmodelica/Desktop/mip/lab-ns/graph_plot - Mousepad

Файл Правка Поиск Вид Документ Справка

```
1 #!/usr/bin/gnuplot -persist
2 # задаём текстовую кодировку,
3 # тип терминала, тип и размер шрифта
4 set encoding utf8
5 set term pdfcairo font "Arial,9"
6
7 # задаём выходной файл графика
8 set out 'qm.pdf'
9
10 # задаём название графика
11 set title "График средней длины очереди"
12
13 # задаём стиль линии
14 set style line 2
15
16 # подписи осей графика
17 set xlabel "t"
18 set ylabel "Пакеты"
19
20 # построение графика, используя значения
21 # 1-го и 5-го столбцов файла qm.out
22 plot "qm.out" using ($1):($5) with lines title "Размер очереди (в пакетах)",\
23      "qm.out" using ($1):($5) smooth csplines title "Приближение сплайном",\
```

График поведения длины очереди



Выводы

Во время выполнения этой лаборатории я изучил симуляцию СМО.