

Моделирование информационных процессов

Отчёт по лабораторной работе №3

Аминов Зулфикор Мирзокаримович

Содержание

1. Цель работы	3
2. Реализация модели на NS-2	4
3. График в GNUplot	7
4. Выводы	9

1. Цель работы

Моделирование стохастических процессов.

2. Реализация модели на NS-2

КОД

```
# создание объекта Simulator
set ns [new Simulator]

# открытие на запись файла out.tr для регистрации событий
set tf [open out.tr w]
$ns trace-all $tf

# задаём значения параметров системы
set lambda 30.0
set mu 33.0

# размер очереди для M|M|1 (для M|M|1|R: set qsize R)
set qsize 100000

# устанавливаем длительность эксперимента
set duration 1000.0

# задаём узлы и соединяем их симплексным соединением
# с полосой пропускания 100 Кб/с и задержкой 0 мс,
# очередью с обслуживанием типа DropTail
set n1 [$ns node]
set n2 [$ns node]

set link [$ns simplex-link $n1 $n2 100kb 0ms DropTail]

# наложение ограничения на размер очереди:
$ns queue-limit $n1 $n2 $qsize
```

```

# задаём распределения интервалов времени
# поступления пакетов и размера пакетов
set InterArrivalTime [new RandomVariable/Exponential]
$InterArrivalTime set avg_ [expr 1/$lambda]
set pktSize [new RandomVariable/Exponential]
$pktSize set avg_ [expr 100000.0/(8*$mu)]
# задаём агент UDP и присоединяем его к источнику,
# задаём размер пакета
set src [new Agent/UDP]
$src set packetSize_ 100000
$ns attach-agent $n1 $src
# задаём агент-приёмник и присоединяем его
set sink [new Agent/Null]
$ns attach-agent $n2 $sink
$ns connect $src $sink
# мониторинг очереди
set qmon [$ns monitor-queue $n1 $n2 [open qm.out w] 0.1]
$link queue-sample-timeout

# процедура finish закрывает файлы трассировки
proc finish {} {
    global ns tf
    $ns flush-trace
    close $tf
    exit 0
}
# процедура случайного генерирования пакетов
proc sendpacket {} {
    global ns src InterArrivalTime pktSize

```

```

set time [$ns now]
$ns at [expr $time +[$InterArrivalTime value]] "sendpacket"
set bytes [expr round ([$pktSize value])]
$src send $bytes
}
# планировщик событий
$ns at 0.0001 "sendpacket"
$ns at $duration "finish"
# расчет загрузки системы и вероятности потери пакетов
set rho [expr $lambda/$mu]
set ploss [expr (1-$rho)*pow($rho,$qsize)/(1-pow($rho,($qsize+1)))]
puts "Теоретическая вероятность потери = $ploss"
set aveq [expr $rho*$rho/(1-$rho)]
puts "Теоретическая средняя длина очереди = $aveq"
# запуск модели
$ns run

```

Запускали модель и получили такой результат:

```

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

```

3. График в GNUplot

В каталоге с проектом создали файл graph_plot:

```
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/Desktop/mip/lab3$ > graph_plot
```

Открыли его на редактирование и добавили следующий код:

```
▼ /home/openmodelica/Desktop/mip/lab3/graph_plot - Mousepad
Файл  Правка  Поиск  Вид  Документ  Справка
1 #!/usr/bin/gnuplot -persist
2
3 # задаём текстовую кодировку,
4 # тип терминала, тип и размер шрифта
5 set encoding utf8
6 set term pdfcairo font "Arial,9"
7
8 # задаём выходной файл графика
9 set out 'qm.pdf'
10
11 # задаём название графика
12 set title "График средней длины очереди"
13
14 # задаём стиль линии
15 set style line 2
16
17 # подписи осей графика
18 set xlabel "t"
19 set ylabel "Пакеты"
20
21 # построение графика, используя значения
22 # 1-го и 5-го столбцов файла qm.out
23 plot "qm.out" using ($1):($5) with lines title "Размер очереди (в пакетах)", \
24 "qm.out" using ($1):($5) smooth csplines title " Приближение сплайном ", \
25 "qm.out" using ($1):($5) smooth bezier title " Приближение Безье "
```

Сделали файл исполняемым и запустили скрипт в созданном файле graph_plot:

```
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/Desktop/mip/lab3$ chmod +x graph_plot
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/Desktop/mip/lab3$ ./graph_plot
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/Desktop/mip/lab3$
```

скрипт создал файл qm.pdf:

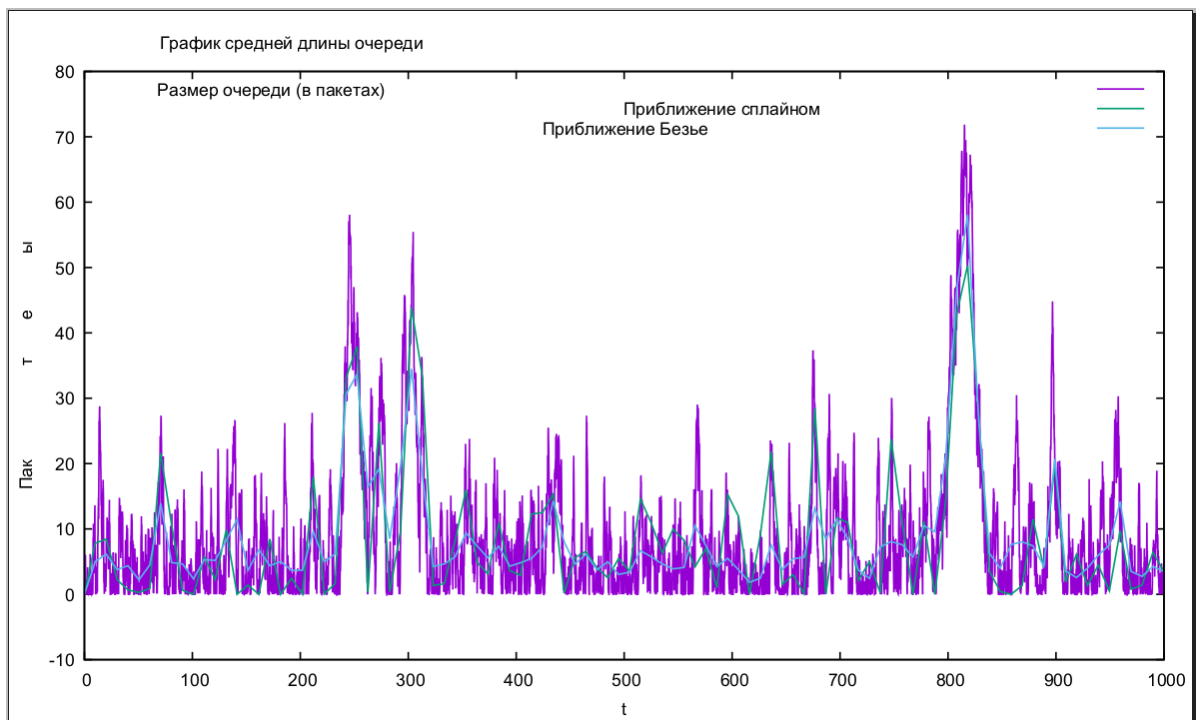


Рис. 3.1.: График поведения длины очереди

4. Выводы

Моделировали стохастических процессов.