

# Практическая работа №3: Моделирование системы массового обслуживания с ограниченной очередью

## Цель работы

Изучение модели обслуживания заявок с ограниченной очередью.

## Основные теоретические положения

Для модели с ограниченной очередью формулы, описывающие состояние модели, распространяются: добавляется параметр  $m$  – длина очереди.

В системе появляется еще одно событие (кроме поступления заявки в очередь и на обработку) – отказ от приема заявки в очередь в силу переполнения этой очереди. Вероятность этого события можно рассчитать:  $p_{\text{отк}} = \frac{1 - \rho}{1 - \rho^{m+2}} \rho^{m+1}$ , где  $\rho$  – приведенная интенсивность.

В случае ограниченной очереди формулы средней длины очереди и среднего времени ожидания заявки в очереди также распространяются и принимают вид:  $\bar{r} = \frac{\rho^2(1 - \rho^m(m - m\rho + 1))(1 + \vartheta^2)}{2(1 - \rho^{m+2})(1 - \rho)}$ ,  $\bar{t}_{\text{ож}} = \frac{\rho^2(1 - \rho^m(m - m\rho + 1))(1 + \vartheta^2)}{2\lambda(1 - \rho^{m+2})(1 - \rho)}$ , где  $\vartheta$  – коэффициент вариации времени обслуживания. Легко заметить, что  $\lim_{m \rightarrow \infty} \bar{r}(m) = \frac{\rho^2(1 + \vartheta^2)}{2(1 - \rho)}$ ,  $\lim_{m \rightarrow \infty} \bar{t}_{\text{ож}}(m) = \frac{\rho^2(1 + \vartheta^2)}{2\lambda(1 - \rho)}$ .

## Постановка задачи

Необходимо смоделировать систему обслуживания заявок с неограниченной очередью с пуассоновским потоком заявок (время отправки сообщения – случайная величина, распределенная по экспоненциальному закону) и тремя различными потоками обслуживания (время обслуживания – случайная величина, распределенная по равномерному, показательному или треугольному закону). Провести эксперимент и выяснить практические характеристики модели. Провести теоретический расчет этих параметров. Оценить результаты.

## Порядок выполнения работы

1. Модифицировать программу моделирования ЦМО, введя ограниченное число мест в очереди и предусмотрев возможность подсчета числа не обслуженных заявок. Количество мест в очереди выбрать в соответствии со значением средней длины

очереди, полученного в результате выполнения практической работы №2.

2. Провести исследование характеристик СМО с ограниченным числом мест в очереди (для одного из вариантов практической работы №2), вычислить теоретические значения основных характеристик СМО, в том числе вероятности отказа, и сравнить теоретические и экспериментальные результаты, рассчитав доверительные интервалы для исследуемых характеристик СМО.

## Содержание отчёта

- Цель работы.
- Краткое изложение основных теоретических понятий.
- Постановка задачи с кратким описанием порядка выполнения работы.
- Результаты моделирования с использованием программы.
- Необходимые рисунки и таблицы с краткими выводами.
- Общий вывод по проделанной работе.
- Код программы.

## Пример выполнения задания

[task3.GPS](#)

```
10          SIMULATE
15          RMULT      20
20 VAR1      FVARIABLE  -20#LOG((RN1+1)/1000)
30          GENERATE  V$VAR1
40 VAR2      FVARIABLE  -16#LOG((RN1+1)/1000)
42 STOR1     STORAGE   3
45          GATE SNF   STOR1,L1
50          ENTER    STOR1,1
60          SEIZE    1
75          ADVANCE  V$VAR2
80          LEAVE    STOR1,1
90          RELEASE  1
95          TRANSFER ,L2
100 L1       SAVEVALUE 1+,1
120 L2       TERMINATE 1
125         START    1000000
140         SHOW    X1
150         SHOW    SM$STOR1
160         SHOW    SA$STOR1
165         SHOW    SC$STOR1
170         SHOW    ST$STOR1
175         SHOW    SR$STOR1
180         SHOW    FT1
190         SHOW    FR1
```

From:

<https://se.moevm.info/> - МОЭВМ Вики [se.moevm.info]

Permanent link:

[https://se.moevm.info/doku.php/courses:system\\_analysis\\_modeling\\_and\\_optimization:task3?rev=1571139408](https://se.moevm.info/doku.php/courses:system_analysis_modeling_and_optimization:task3?rev=1571139408)

Last update:

