

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, распространятся: 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 ρ – 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 ϑ – 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:

<http://se.moevm.info/> - **se.moevm.info**

Permanent link:

http://se.moevm.info/doku.php/courses:system_analysis_modeling_and_optimization:task3

Last update: **2022/12/10 09:08**

