|  |  |
| --- | --- |
| Gerb-BMSTU_01 | **Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  **высшего образования**  **«Московский государственный технический университет**  **имени Н.Э. Баумана**  **(национальный исследовательский университет)»**  **(МГТУ им. Н.Э. Баумана)** |

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика и системы управления»

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

**ОТЧЕТ**

*к лабораторной работе №7*

*По курсу: «Моделирование»*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Студент | ***ИУ7И-76Б*** |  |  | **Нгуен Ф. С.** |
|  | (Группа) |  | (Подпись, дата) | (И.О. Фамилия) |
|  |  |  |  |  |
| Преподаватель |  |  |  | |  | | --- | | **Рудаков И.В.** | |
|  |  |  | (Подпись, дата) | (И.О. Фамилия) |

*Москва, 2021 г.*

Оглавление

[**I.** **Задача** 3](#_Toc91435762)

[**II.** **Теоретическая часть** 3](#_Toc91435763)

[**III.** **Экспериментальная часть** 4](#_Toc91435764)

[**IV.** **Код программы** 5](#_Toc91435765)

1. Задача

В информационный центр приходят клиенты через интервал времени 10 +- 2 минуты. Если все три имеющихся оператора заняты, клиенту отказывают в обслуживании. Операторы имеют разную производительность и могут обеспечивать обслуживание среднего запроса пользователя за 20 +- 5; 40 +- 10; 40 +- 20. Клиенты стремятся занять свободного оператора с максимальной производительностью. Полученные запросы сдаются в накопитель. Откуда выбираются на обработку. На первый компьютер запросы от 1 и 2-ого операторов, на второй – запросы от 3-его. Время обработки запросов первым и 2-м компьютером равны соответственно 15 и 30 мин. Промоделировать процесс обработки 300 запросов.

1. Теоретическая часть

Необходимо создать концептуальную модель в терминах СМО, определить эндогенные и экзогенные переменные и уравнения модели.

За единицу системного времени выбрать 0,01 минуты.



В процессе взаимодействия клиентов с информационным центром возможно:

1) Режим нормального обслуживания, т.е. клиент выбирает одного из свободных операторов, отдавая предпочтение тому у которого меньше номер.

2) Режим отказа в обслуживании клиента, когда все операторы заняты

Переменные и уравнения имитационной модели.

Эндогенные переменные: время обработки задания i-ым оператором, время решения этого задания j-ым компьютером.

Экзогенные переменные: число обслуженных клиентов и число клиентов получивших отказ.

На рисунке представлена концептуальная модель в терминах СМО.



Вероятность отказа:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (1) |

1. Экспериментальная часть

GPSS World Simulation Report - lab7.20.1

Sunday, December 17, 2021 18:17:41

START TIME END TIME BLOCKS FACILITIES STORAGES

0.000 3058.002 34 5 0

NAME VALUE

BLOCK\_END 31.000

BLOCK\_OPERATOR\_1 2.000

BLOCK\_OPERATOR\_2 7.000

BLOCK\_OPERATOR\_3 12.000

BLOCK\_PC\_1 17.000

BLOCK\_PC\_2 23.000

BLOCK\_PROCESSED 29.000

BLOCK\_REFUSED 30.000

COUNT\_PROCESSED 10005.000

COUNT\_REJECT 10006.000

PROB\_REJECT 10007.000

QUEUE\_PC\_1 10003.000

QUEUE\_PC\_2 10008.000

USE\_OPERATOR\_1 10000.000

USE\_OPERATOR\_2 10001.000

USE\_OPERATOR\_3 10002.000

USE\_PC\_1 10004.000

USE\_PC\_2 10009.000

LABEL LOC BLOCK TYPE ENTRY COUNT CURRENT COUNT RETRY

1 GENERATE 300 0 0

BLOCK\_OPERATOR\_1 2 GATE 300 0 0

3 SEIZE 121 0 0

4 ADVANCE 121 0 0

5 RELEASE 121 0 0

6 TRANSFER 121 0 0

BLOCK\_OPERATOR\_2 7 GATE 179 0 0

8 SEIZE 59 0 0

9 ADVANCE 59 0 0

10 RELEASE 59 0 0

11 TRANSFER 59 0 0

BLOCK\_OPERATOR\_3 12 GATE 120 0 0

13 SEIZE 51 0 0

14 ADVANCE 51 0 0

15 RELEASE 51 0 0

16 TRANSFER 51 0 0

BLOCK\_PC\_1 17 QUEUE 180 0 0

18 SEIZE 180 0 0

19 DEPART 180 0 0

20 ADVANCE 180 0 0

21 RELEASE 180 0 0

22 TRANSFER 180 0 0

BLOCK\_PC\_2 23 QUEUE 51 0 0

24 SEIZE 51 0 0

25 DEPART 51 0 0

26 ADVANCE 51 0 0

27 RELEASE 51 0 0

28 TRANSFER 51 0 0

BLOCK\_PROCESSED 29 TRANSFER 231 0 0

BLOCK\_REFUSED 30 TRANSFER 69 0 0

BLOCK\_END 31 SAVEVALUE 300 0 0

32 SAVEVALUE 300 0 0

33 SAVEVALUE 300 0 0

34 TERMINATE 300 0 0

FACILITY ENTRIES UTIL. AVE. TIME AVAIL. OWNER PEND INTER RETRY DELAY

USE\_OPERATOR\_1 121 0.788 19.924 1 0 0 0 0 0

USE\_OPERATOR\_2 59 0.772 40.036 1 0 0 0 0 0

USE\_OPERATOR\_3 51 0.711 42.640 1 0 0 0 0 0

USE\_PC\_1 180 0.883 15.000 1 0 0 0 0 0

USE\_PC\_2 51 0.500 30.000 1 0 0 0 0 0

QUEUE MAX CONT. ENTRY ENTRY(0) AVE.CONT. AVE.TIME AVE.(-0) RETRY

QUEUE\_PC\_1 2 0 180 61 0.279 4.737 7.165 0

QUEUE\_PC\_2 1 0 51 48 0.004 0.212 3.598 0

SAVEVALUE RETRY VALUE

COUNT\_PROCESSED 0 231.000

COUNT\_REJECT 0 69.000

PROB\_REJECT 0 0.230

1. **Код программы**

SIMULATE

GENERATE 10,2,,300, ; Генерирует заявки каждые 10+-2 единиц времени

;значение общего числа транзактов = 300

; Первый оператор, если занят - переход ко второму оператору

; NU - оператор не занят

BLOCK\_OPERATOR\_1 GATE NU USE\_OPERATOR\_1,BLOCK\_OPERATOR\_2

SEIZE USE\_OPERATOR\_1 ; Заявка поступает в оператор 1

ADVANCE 20,5 ; Оператор 1 обслуживает запрос 20+-5 единиц времени

RELEASE USE\_OPERATOR\_1 ; Освободить оператор 1

TRANSFER ,BLOCK\_PC\_1,, ; Перейти к блоку BLOCK\_PC\_1

; Второй оператор

; Eсли занят - переход к третьему оператору

BLOCK\_OPERATOR\_2 GATE NU USE\_OPERATOR\_2,BLOCK\_OPERATOR\_3

SEIZE USE\_OPERATOR\_2 ; Заявка поступает в оператор 2

ADVANCE 40,10 ; Оператор 2 обслуживает запрос 40+-10 единиц времени

RELEASE USE\_OPERATOR\_2 ; Освободить оператор 2

TRANSFER ,BLOCK\_PC\_1,, ; Перейти к блоку BLOCK\_PC\_1

; Третий оператор

; Eсли занят - переход к блоку отказов REFUSED

BLOCK\_OPERATOR\_3 GATE NU USE\_OPERATOR\_3,BLOCK\_REFUSED

SEIZE USE\_OPERATOR\_3 ; Заявка поступает в оператор 3

ADVANCE 40,20 ; Оператор 3 обслуживает запрос 40+-20 единиц времени

RELEASE USE\_OPERATOR\_3 ; Освободить оператор 3

TRANSFER ,BLOCK\_PC\_2,, ; Перейти к блоку BLOCK\_PC\_2

; Первый компьютер

BLOCK\_PC\_1 QUEUE QUEUE\_PC\_1 ; Добавить заявку в очередь PC 1

SEIZE USE\_PC\_1 ; Заявка поступает в PC 1

DEPART QUEUE\_PC\_1 ; Извлечь заявку из очереди PC 1

ADVANCE 15, ; PC 1 обслуживает запрос 15 единиц времени

RELEASE USE\_PC\_1 ; Освободить PC 1

TRANSFER ,BLOCK\_PROCESSED,, ; Заявка обслужена: переход к блоку BLOCK\_PROCESSED

; Второй компьютер

BLOCK\_PC\_2 QUEUE QUEUE\_PC\_2 ; Добавить заявку в очередь PC 2

SEIZE USE\_PC\_2 ; Заявка поступает в PC 2

DEPART QUEUE\_PC\_2 ; Извлечь заявку из очереди PC 2

ADVANCE 30, ; PC 2 обслуживает запрос 30 единиц времени

RELEASE USE\_PC\_2 ; Освободить PC 2

TRANSFER ,BLOCK\_PROCESSED,, ; Заявка обслужена: переход к блоку BLOCK\_PROCESSED

; Обработанные заявки

BLOCK\_PROCESSED TRANSFER ,BLOCK\_END,, ; Переход к блоку BLOCK\_END

; Отказы

BLOCK\_REFUSED TRANSFER ,BLOCK\_END,, ; Переход к блоку BLOCK\_END

; Найденные значения

BLOCK\_END SAVEVALUE COUNT\_PROCESSED,N$BLOCK\_PROCESSED ; Количество обработанных заявок

SAVEVALUE COUNT\_REJECT,N$BLOCK\_REFUSED ; Количество отказов

SAVEVALUE PROB\_REJECT,((N$BLOCK\_REFUSED) / (N$BLOCK\_END)) ; Вероятность отказа

TERMINATE 1

START 300