



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» (ИУ7)

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 09.03.04 ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

ОТЧЕТ по лабораторной работе № 7

Название: Определение вероятности отказа с использованием GPSS

Дисциплина: Моделирование

Студент

ИУ7-71Б
(Группа)

(Подпись, дата)

В.С.Плотников
(И.О.Фамилия)

Преподаватель

(Подпись, дата)

И.В.Рудаков
(И.О.Фамилия)

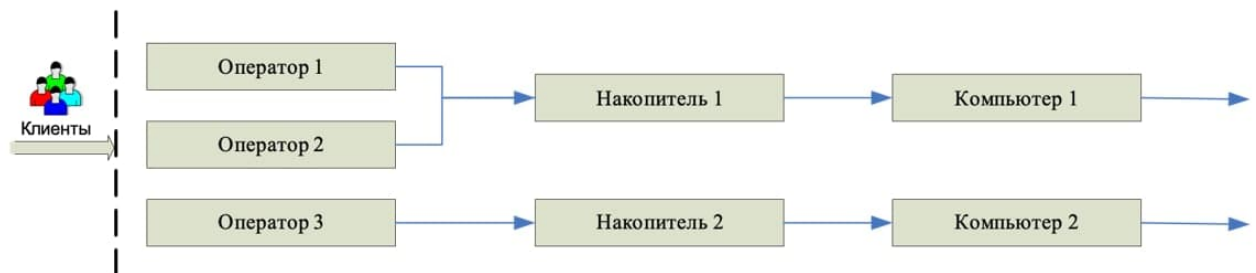
Москва, 2021

Задание лабораторной работы

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.

Теоретическая часть

Для выполнения поставленного задания необходимо создать концептуальную модель в терминах СМО, определить эндогенные и экзогенные переменные и уравнения модели. За единицу системного времени выбрать 0,01 минуты.

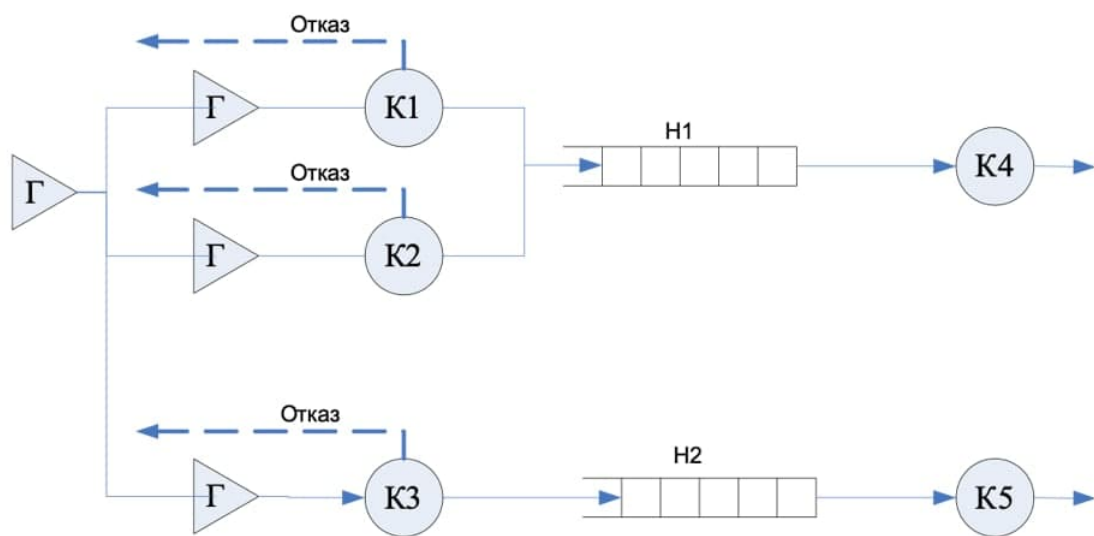


В процессе взаимодействия клиентов с информационным центром возможно:

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

1. Эндогенные переменные: время обработки задания i -ым оператором, время решения этого задания j -ым компьютером.
2. Экзогенные переменные: число обслуженных клиентов и число клиентов, получивших отказ.



$$P_{\text{отк}} = \frac{C_{\text{отк}}}{C_{\text{отк}} + C_{\text{обсл}}} \quad (1)$$

Листинг кода

```
main.gps
SIMULATE

GENERATE 10,2,,300,          ; Генерация заявок каждые 10+-2 минуты

; Первый оператор
oper1  GATE NU OPERATOR1,oper2 ; Если оператор1 занят, то переход ко второму
      SEIZE OPERATOR1          ; Занять оператор1
      ADVANCE 20,5              ; Задержка заявки 20+-5 минут
      RELEASE OPERATOR1        ; Освободить оператор1
      TRANSFER ,proc1          ; Передать заявку в блок proc1

; Второй оператор
oper2  GATE NU OPERATOR2,oper3 ; Если оператор2 занят, то переход к третьему
      SEIZE OPERATOR2          ; Занять оператор2
      ADVANCE 40,10            ; Задержка заявки 40+-10 минут
      RELEASE OPERATOR2        ; Освободить оператор2
      TRANSFER ,proc1          ; Передать заявку в блок proc1

; Третий оператор
oper3  GATE NU OPERATOR3,dropped ; Если оператор3 занят, то заявка потеряна
      SEIZE OPERATOR3          ; Занять оператор3
      ADVANCE 40,20            ; Задержка заявки 40+-20 минут
      RELEASE OPERATOR3        ; Освободить оператор3
      TRANSFER ,proc2          ; Передать заявку в блок proc2

; Первый компьютер
proc1  SEIZE PROCESSOR1         ; Занять процессор1
      ADVANCE 15                ; Задержка заявки 15 минут
      RELEASE PROCESSOR1        ; Освободить процессор1
      TRANSFER ,served          ; Передать заявку в блок "обслужена"

; Второй компьютер
proc2  SEIZE PROCESSOR2         ; Занять процессор2
      ADVANCE 30                ; Задержка заявки 30 минут
      RELEASE PROCESSOR2        ; Освободить процессор2
      TRANSFER ,served          ; Передать заявку в блок "обслужена"

dropped TRANSFER ,fin
served TRANSFER ,fin

fin    SAVEVALUE AMOUNT_SERVED,N$served          ; Кол-во обработанных
      SAVEVALUE AMOUNT_DROPPED,N$dropped          ; Кол-во отказов
      SAVEVALUE LOST_PROB,((N$dropped)/(N$fin)) ; Вероятность отказа

TERMINATE 1

START 300
```

Результат работы

GPSS World Simulation Report - main.55.1

Thursday, December 30, 2021 06:04:10

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	3058.002	30	5	0

NAME	VALUE
AMOUNT_DROPPED	10005.000
AMOUNT_SERVED	10004.000
DROPPED	25.000
FIN	27.000
LOST_PROB	10006.000
OPER1	2.000
OPER2	7.000
OPER3	12.000
OPERATOR1	10000.000
OPERATOR2	10001.000
OPERATOR3	10002.000
PROC1	17.000
PROC2	21.000
PROCESSOR1	10003.000
PROCESSOR2	10007.000
SERVED	26.000

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY
OPER1	1	GENERATE	300	0	0
	2	GATE	300	0	0
	3	SEIZE	121	0	0
	4	ADVANCE	121	0	0
	5	RELEASE	121	0	0
OPER2	6	TRANSFER	121	0	0
	7	GATE	179	0	0
	8	SEIZE	59	0	0
	9	ADVANCE	59	0	0
	10	RELEASE	59	0	0
OPER3	11	TRANSFER	59	0	0
	12	GATE	120	0	0
	13	SEIZE	51	0	0
	14	ADVANCE	51	0	0
	15	RELEASE	51	0	0
PROC1	16	TRANSFER	51	0	0
	17	SEIZE	180	0	0
	18	ADVANCE	180	0	0
	19	RELEASE	180	0	0
	20	TRANSFER	180	0	0
PROC2	21	SEIZE	51	0	0
	22	ADVANCE	51	0	0
	23	RELEASE	51	0	0
	24	TRANSFER	51	0	0
	25	TRANSFER	69	0	0
DROPPED	26	TRANSFER	231	0	0
SERVED	27	SAVEVALUE	300	0	0
FIN	28	SAVEVALUE	300	0	0
	29	SAVEVALUE	300	0	0
	30	TERMINATE	300	0	0

FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY	DELAY
OPERATOR1	121	0.788	19.924	1	0	0	0	0	0
OPERATOR2	59	0.772	40.036	1	0	0	0	0	0
OPERATOR3	51	0.711	42.640	1	0	0	0	0	0
PROCESSOR1	180	0.883	15.000	1	0	0	0	0	0
PROCESSOR2	51	0.500	30.000	1	0	0	0	0	0

SAVEVALUE	RETRY	VALUE
AMOUNT_SERVED	0	231.000
AMOUNT_DROPPED	0	69.000
LOST_PROB	0	0.230

Вывод

Таким образом, были получены следующие результаты:

SAVEVALUE	RETRY	VALUE
AMOUNT_SERVED	0	231.000
AMOUNT_DROPPED	0	69.000
LOST_PROB	0	0.230

То есть процент потернный клиентов составил 23 %.