



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

О Т Ч Е Т

по лабораторной работе № 7

Название: Моделирование работы информационного центра на
языке GPSS

Дисциплина: Моделирование

Студент

ИУ7-72Б

(Группа)

(Подпись, дата)

Е.В. Брянская

(И.О. Фамилия)

Преподаватель

(Подпись, дата)

И.В. Рудаков

(И.О. Фамилия)

Москва, 2021

1 Задание

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.

Использовать язык GPSS.

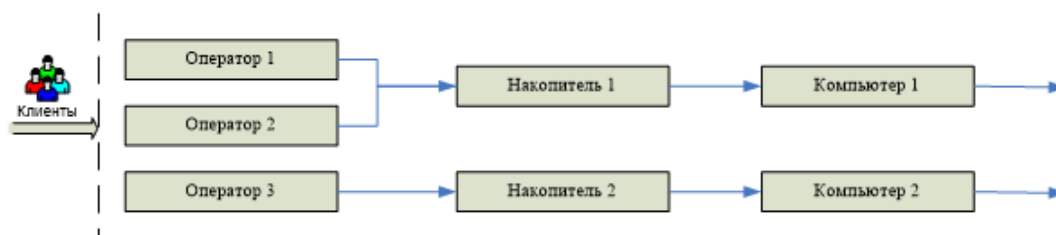


Рисунок 1.1 — Общая схема

2 Теоретическая часть

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.

Структурная схема представлена на рисунке 2.2, на нем К1-К3 симулируют работу операторов, К4-К5 – компьютеров.

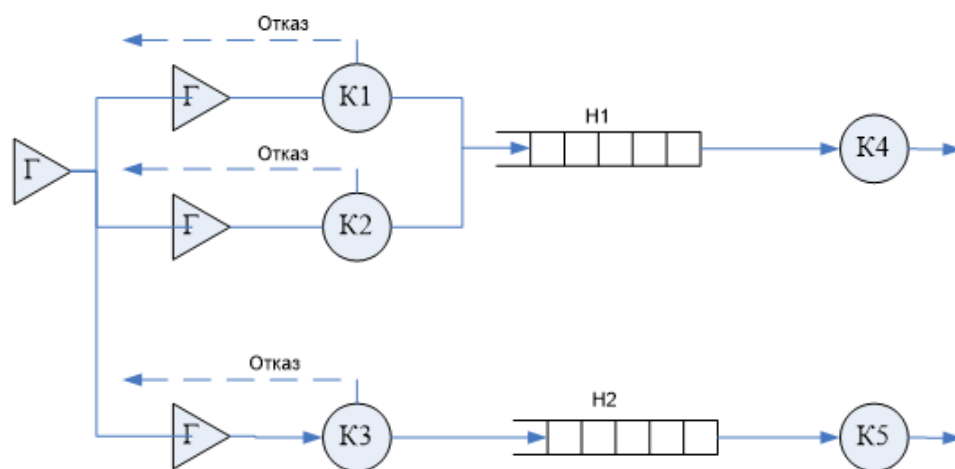


Рисунок 2.2 — Структурная схема

3 Результаты работы программы

Процесс моделировался для обработки 300 заявок, результаты представлены на рисунках 3.3-3.4.

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	3058.002	29	5	0

Рисунок 3.3 — Результаты

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
STORAGE1	180	0.883	15.000	1	0	0	0	0	0
STORAGE2	51	0.500	30.000	1	0	0	0	0	0

QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE. (-0)	RETRY
QSTORAGE1	2	0	180	61	0.279	4.737	7.165	0
QSTORAGE2	1	0	51	48	0.004	0.212	3.598	0

SAVEVALUE	RETRY	VALUE
PROCESSED	0	231.000
NUMDENIED	0	69.000
PROB	0	0.230

Рисунок 3.4 — Результаты

Полученная в представленном примере моделирования вероятность того, что заявка будет отклонена равна 0.23.

4 Код программы

На рисунке 4.5 представлен код программы.

	INITIAL	X\$Goal,300	; Инициализация переменной Goal
	GENERATE	10,2,0,300	; Приходит новый клиент каждые 10+-2 минуты
	GATE NU	Operator1,MoveOp2	; Проверяет свободен ли 1ый оператор, если нет, то переходит ко 2ому
	SEIZE	Operator1	; Заявка клиента принята 1ым оператором
	ADVANCE	20,5	; Обслуживается заявка 1ым оператором
	RELEASE	Operator1	; Обработка заявки 1м оператором окончена
	TRANSFER	,MoveSt1,	; Перейти по метке MoveSt1
MoveOp2	GATE NU	Operator2,MoveOp3	; Проверяет свободен ли 2ой оператор, если нет, то переходить к 3ему
	SEIZE	Operator2	; Заявка клиента принята 2ым оператором
	ADVANCE	40,10	; Обслуживается заявка 2ым оператором
	RELEASE	Operator2	; Обработка заявки 2м оператором окончена
MoveSt1	QUEUE	QStorage1	; 1ый накопитель
	SEIZE	Storage1	; Положить заявку в 1ый накопитель
	DEPART	QStorage1	; Покинуть 1ый накопитель
	ADVANCE	15	; Обслуживается заявка 1ым компьютером
	RELEASE	Storage1	; Обработка заявки 1м компьютером окончена
	TRANSFER	,Finish,	; Перейти по метке Finish
MoveOp3	GATE NU	Operator3,CountDn	; Проверяет свободен ли 3ий оператор, если нет, то заявка отклонена
	SEIZE	Operator3	; Заявка клиента принята 3им оператором
	ADVANCE	40,20	; Обслуживается заявка 3им оператором
	RELEASE	Operator3	; Обработка заявки 2м компьютером окончена
	QUEUE	QStorage2	; 2ой накопитель
	SEIZE	Storage2	; Положить заявку в 2ой накопитель
	DEPART	QStorage2	; Покинуть 2ой накопитель
	ADVANCE	30	; Обслуживается заявка 2ым компьютером
	RELEASE	Storage2	; Обработка заявки 2м компбютером окончена
	TRANSFER	,Finish,	; Перейти по метке Finish
CountDn	SAVEVALUE	NumDenied+,1	; Инкремент счётчика отказов
CountPr	SAVEVALUE	Goal-,1	; Декремент счётчика общего числа заявок
	SAVEVALUE	Prob, ((X\$NumDenied)/300)	; Расчёт вероятности отказа
	TRANSFER	,Finish,	; Перейти по метке Finish
Finish	TERMINATE	1	; Окончание обработки заявки
	START	300	; Задать число заявок

Рисунок 4.5 — Код программы