



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РФ

ФГБОУ ВО

Воронежский государственный  
университет инженерных технологий

Специальность 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Кафедра Информационных технологий моделирования и  
управления

## Отчет по практической работе

по дисциплине «Имитационное моделирование систем»

(наименование учебной дисциплины)

Выполнила студентка гр. У-203

Ульвачева В. Р.

(ф.и.о.)

Проверил:

Доцент Денисенко В.В.

(должность, ф.и.о.)

(подпись)

(оценка)

(подпись)

(дата)

Воронеж- 2023 г.

## Моделирование простейших СМО с очередями

Модель1: изменить задание из практической работы №2 добавив очереди к устройствам K1-K5. С равномерным распределением между устройствами. И без удаления на 5 устройстве. Обработать 500 транзактов и в течении 8 часов.

500 транзактов:

	K2 STORAGE 2
	K4 STORAGE 3
	K5 STORAGE 4
	GENERATE 5,3
	TRANSFER .5, KK1, KK2
KK1	QUEUE SER1
	SEIZE K1; канал 1(одноканальный)
	DEPART SER1
	ADVANCE 15,6
	RELEASE K1
	TRANSFER, METKA3
KK2	QUEUE SER2
	ENTER K2; канал 2(двухканальный)
	DEPART SER2
	ADVANCE 20,5
	LEAVE K2
METKA3	TRANSFER .5, KK3, KK4
KK3	QUEUE SER3
	SEIZE K3; канал 3(одноканальный)
	DEPART SER3
	ADVANCE 35,8
	RELEASE K3
	TRANSFER, METKA5
KK4	QUEUE SER4
	ENTER K4; канал 4(трехканальный)
	DEPART SER4
	ADVANCE 20,4
	LEAVE K4

METKA5	GATE SNF K5,TUDA
	QUEUE SER5
	ENTER K5
	DEPART SER5
	ADVANCE 10,3
	LEAVE K5

TUDA	TERMINATE 1
	START 500

Результат работы программы:

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	4356.189	32	2	3

NAME	VALUE
K1	10005.000
K2	10000.000
K3	10008.000
K4	10001.000
K5	10002.000
KK1	3.000
KK2	9.000
KK3	15.000
KK4	21.000
METKA3	14.000
METKA5	26.000
SER1	10004.000
SER2	10003.000
SER3	10007.000
SER4	10006.000
SER5	10009.000
TUDA	32.000

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY
	1	GENERATE	889	0	0
	2	TRANSFER	889	0	0
KK1	3	QUEUE	463	165	0
	4	SEIZE	298	0	0
	5	DEPART	298	0	0
	6	ADVANCE	298	1	0
	7	RELEASE	297	0	0
	8	TRANSFER	297	0	0
KK2	9	QUEUE	426	6	0
	10	ENTER	420	0	0
	11	DEPART	420	0	0
	12	ADVANCE	420	2	0
	13	LEAVE	418	0	0
METKA3	14	TRANSFER	715	0	0
KK3	15	QUEUE	336	212	0
	16	SEIZE	124	0	0
	17	DEPART	124	0	0
	18	ADVANCE	124	1	0
	19	RELEASE	123	0	0

KK4	17	RELEASE	123	0	0
	20	TRANSFER	123	0	0
	21	QUEUE	379	0	0
	22	ENTER	379	0	0
	23	DEPART	379	0	0
METKA5	24	ADVANCE	379	1	0
	25	LEAVE	378	0	0
	26	GATE	501	0	0
	27	QUEUE	501	0	0
	28	ENTER	501	0	0
TUDA	29	DEPART	501	0	0
	30	ADVANCE	501	1	0
	31	LEAVE	500	0	0
	32	TERMINATE	500	0	0

  

FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY	DELAY
K1	298	0.997	14.572	1	582	0	0	0	165
K3	124	0.992	34.852	1	318	0	0	0	212

  

QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)	RETRY
SER2	12	6	426	41	3.847	39.334	43.523	0
SER1	166	165	463	1	86.401	812.917	814.677	0
SER4	3	0	379	316	0.061	0.707	4.252	0
SER3	212	212	336	1	104.400	1353.533	1357.573	0
SER5	1	0	501	501	0.000	0.000	0.000	0

  

STORAGE	CAP.	REM.	MIN.	MAX.	ENTRIES	AVL.	AVE.C.	UTIL.	RETRY	DELAY
K2	2	0	0	2	420	1	1.898	0.949	0	6
K4	3	2	0	3	379	1	1.740	0.580	0	0
K5	4	3	0	4	501	1	1.133	0.283	0	0

За 8 часов:

K2 STORAGE 2  
 K4 STORAGE 3  
 K5 STORAGE 4  
  
 GENERATE 5,3  
 TRANSFER .5, KK1, KK2  
 KK1 QUEUE SER1  
 SEIZE K1; канал 1(одноканальный)  
 DEPART SER1  
 ADVANCE 15,6  
 RELEASE K1  
 TRANSFER, METKA3  
 KK2 QUEUE SER2  
 ENTER K2; канал 2(двухканальный)

	DEPART SER2
	ADVANCE 20,5
	LEAVE K2
METKA3	TRANSFER .5, KK3, KK4
KK3	QUEUE SER3
	SEIZE K3; канал 3(одноканальный)
	DEPART SER3
	ADVANCE 35,8
	RELEASE K3
	TRANSFER, METKA5
KK4	QUEUE SER4
	ENTER K4; канал 4(трехканальный)
	DEPART SER4
	ADVANCE 20,4
	LEAVE K4
METKA5	GATE SNF K5, TUDA
	QUEUE SER5
	ENTER K5
	DEPART SER5
	ADVANCE 10,3
	LEAVE K5
TUDA	TERMINATE
	GENERATE 480
	TERMINATE 1
	START 1

Результат работы программы:

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	480.000	34	2	3

NAME	VALUE
K1	10005.000
K2	10000.000
K3	10008.000
K4	10001.000
K5	10002.000
KK1	3.000
KK2	9.000
KK3	15.000
KK4	21.000
METKA3	14.000
METKA5	26.000
SER1	10004.000
SER2	10003.000
SER3	10007.000
SER4	10006.000
SER5	10009.000
TUDA	32.000

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY
	1	GENERATE	100	0	0
	2	TRANSFER	100	0	0
KK1	3	QUEUE	55	22	0
	4	SEIZE	33	0	0
	5	DEPART	33	0	0
	6	ADVANCE	33	1	0
	7	RELEASE	32	0	0
	8	TRANSFER	32	0	0
KK2	9	QUEUE	45	0	0
	10	ENTER	45	0	0
	11	DEPART	45	0	0
	12	ADVANCE	45	2	0
	13	LEAVE	43	0	0
METKA3	14	TRANSFER	75	0	0
KK3	15	QUEUE	34	21	0
	16	SEIZE	13	0	0
	17	DEPART	13	0	0
	18	ADVANCE	13	1	0
	19	RELEASE	12	0	0
	20	TRANSFER	12	0	0

KK4	20	TRANSFER	12	0	0
	21	QUEUE	41	0	0
	22	ENTER	41	0	0
	23	DEPART	41	0	0
	24	ADVANCE	41	1	0
METKA5	25	LEAVE	40	0	0
	26	GATE	52	0	0
	27	QUEUE	52	0	0
	28	ENTER	52	0	0
	29	DEPART	52	0	0
TUDA	30	ADVANCE	52	0	0
	31	LEAVE	52	0	0
	32	TERMINATE	52	0	0
	33	GENERATE	1	0	0
	34	TERMINATE	1	0	0

  

FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY	DELAY
K1	33	0.971	14.130	1	63	0	0	0	22
K3	13	0.928	34.264	1	31	0	0	0	21

  

QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE. (-0)	RETRY
SER2	7	0	45	13	1.793	19.129	26.900	0
SER1	22	22	55	1	10.123	88.343	89.979	0
SER4	2	0	41	36	0.095	1.113	9.131	0
SER3	21	21	34	1	9.339	131.851	135.846	0
SER5	1	0	52	52	0.000	0.000	0.000	0

  

STORAGE	CAP.	REM.	MIN.	MAX.	ENTRIES	AVL.	AVE.C.	UTIL.	RETRY	DELAY
K2	2	0	0	2	45	1	1.787	0.893	0	0
K4	3	2	0	3	41	1	1.736	0.579	0	0
K5	4	4	0	4	52	1	1.052	0.263	0	0

Модель 2: количество генераций транзактов равно 3, ограничить очереди 5 местами с помощью TEST, организовать подсчет покинувших систему с каждой очереди. Моделировать в течении 12 часов.

K2 STORAGE 2

K4 STORAGE 3

K5 STORAGE 4



GENERATE 5,3;  
TRANSFER ,TUT  
GENERATE 5,3;  
TRANSFER ,TUT;  
GENERATE 5,3;

TUT       TRANSFER .5, KK1, KK2

KK1       TEST L Q\$SER1,5,TUDA  
          QUEUE SER1  
          SEIZE K1  
          DEPART SER1  
          ADVANCE 15,6  
          RELEASE K1  
          TRANSFER,METKA3

KK2       TEST L Q\$SER2,5,TUDA  
          QUEUE SER2  
          ENTER K2  
          DEPART SER2  
          ADVANCE 20,5  
          LEAVE K2

METKA3   TRANSFER .5, KK3, KK4

KK3       TEST L Q\$SER3,5,TUDA  
          QUEUE SER3  
          SEIZE K3  
          DEPART SER3

ADVANCE 35,8  
RELEASE K3  
TRANSFER,METKA5

KK4        TEST L Q\$SER4,5,TUDA  
            QUEUE SER4  
            ENTER K4  
            DEPART SER4  
            ADVANCE 20,4  
            LEAVE K4

METKA5    GATE SNF K5,TUDA  
            TEST L Q\$SER5,5,TUDA  
            QUEUE SER5  
            ENTER K5  
            DEPART SER5  
            ADVANCE 10,3  
            LEAVE K5

TUDA       TERMINATE  
            GENERATE 720  
            TERMINATE 1  
            START 1

Результат работы программы:

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	720.000	43	2	3

NAME	VALUE
K1	10004.000
K2	10000.000
K3	10008.000
K4	10001.000
K5	10002.000
KK1	7.000
KK2	14.000
KK3	21.000
KK4	28.000
METKA3	20.000
METKA5	34.000
SER1	10003.000
SER2	10005.000
SER3	10007.000
SER4	10006.000
SER5	10009.000
TUDA	41.000
TUT	6.000

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT	COUNT	RETRY
TUT KK1	1	GENERATE	150		0	0
	2	TRANSFER	150		0	0
	3	GENERATE	141		0	0
	4	TRANSFER	141		0	0
	5	GENERATE	145		0	0
	6	TRANSFER	436		0	0
	7	TEST	225		0	0
	8	QUEUE	53		5	0
	9	SEIZE	48		0	0
	10	DEPART	48		0	0
	11	ADVANCE	48		1	0
	12	RELEASE	47		0	0
	13	TRANSFER	47		0	0
KK2	14	TEST	211		0	0
	15	QUEUE	76		5	0
	16	ENTER	71		0	0
	17	DEPART	71		0	0
	18	ADVANCE	71		2	0
	19	LEAVE	69		0	0

METKA3	20	TRANSFER	116	0	0
KK3	21	TEST	71	0	0
	22	QUEUE	25	5	0
	23	SEIZE	20	0	0
	24	DEPART	20	0	0
	25	ADVANCE	20	1	0
	26	RELEASE	19	0	0
	27	TRANSFER	19	0	0
KK4	28	TEST	45	0	0
	29	QUEUE	45	0	0
	30	ENTER	45	0	0
	31	DEPART	45	0	0
	32	ADVANCE	45	0	0
	33	LEAVE	45	0	0
METKA5	34	GATE	64	0	0
	35	TEST	64	0	0
	36	QUEUE	64	0	0
	37	ENTER	64	0	0
	38	DEPART	64	0	0
	39	ADVANCE	64	1	0
	40	LEAVE	63	0	0
TUDA	41	TERMINATE	416	0	0
	42	GENERATE	1	0	0
	43	TERMINATE	1	0	0

FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY	DELAY
K1	48	0.991	14.861	1	397	0	0	0	5
K3	20	0.968	34.863	1	301	0	0	0	5

QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)	RETRY
SER1	5	5	53	1	4.687	63.668	64.892	0
SER2	5	5	76	2	4.580	43.392	44.565	0
SER4	1	0	45	43	0.014	0.218	4.910	0
SER3	5	5	25	1	4.434	127.714	133.035	0
SER5	1	0	64	64	0.000	0.000	0.000	0

STORAGE	CAP.	REM.	MIN.	MAX.	ENTRIES	AVL.	AVE.C.	UTIL.	RETRY	DELAY
K2	2	0	0	2	71	1	1.980	0.990	0	5
K4	3	3	0	3	45	1	1.232	0.411	0	0
K5	4	3	0	3	64	1	0.881	0.220	0	0