

Университет ИТМО

**Лабораторная работа №2
по дисциплине «Моделирование»**

Вариант 5

Выполнил:
студент III курса
группы 3125
Припадчев Артём

Санкт-Петербург
2014

Цель работы: исследование свойств простейших одно- и многоканальных СМО с однородным потоком заявок на имитационных GPSS-моделях при различных предположениях о параметрах структурно-функциональной организации и нагрузочных параметрах в соответствии с заданной программой исследований.

Описание вариантов организации системы

Номер варианта		1	2	3	4	5	6	7	8
Количество приборов		1	1	1	1	1	1	1	1
Емкость накопителя		100	100	100	100	100	100	100	100
Интервал между заявками входящего потока	Среднее значение	100	100	100	100	100	100	100	100
	Закон распределения	Э	Э	Э	Р	Д	Э2	Э4	Э
Длительность обслуживания заявок	Среднее значение	10	90	90	90	90	90	90	90
	Закон распределения	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Р

Номер варианта		9	10	11	12	13	14	15	16
Количество приборов		1	1	1	1	1	1	1	1
Емкость накопителя		100	100	100	100	100	100	100	1
Интервал между заявками входящего потока	Среднее значение	100	100	100	100	100	100	100	100
	Закон распределения	Э	Э	Э	Р	Д	Э2	Э4	Э
Длительность обслуживания заявок	Среднее значение	90	90	90	10	10	10	10	90
	Закон распределения	Д	Э2	Э4	Р	Д	Э2	Э4	Э

Номер варианта		17	18	19	20	21	22	23	24
Количество приборов		1	1	1	1	1	1	2	3
Емкость накопителя		2	5	10	50	75	100	100	100
Интервал между заявками входящего потока	Среднее значение	100	100	100	100	100	100	100	100
	Закон распределения	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э
Длительность обслуживания заявок	Среднее значение	90	90	90	90	90	50	50	50
	Закон распределения	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э

Номер варианта		25	26	27
Количество приборов		1	2	3
Емкость накопителя		2	5	10
Интервал между заявками входящего потока	Среднее значение	100	100	100
	Закон распределения	Э	Э	Э
Длительность обслуживания заявок	Среднее значение	90	180	270
	Закон распределения	Э	Э	Э

Оценка длительности переходного режима

Система с нагрузкой ~0.1

Количество заявок		1000	5000	10000	50000	100000	1000000
Теор. Загрузка	Значение	0.1060	0.1020	0.1020	0.1010	0.1010	0.1000
	Отн. отклон.	0.0600	0.0200	0.0200	0.0100	0.0100	0.0000
Ср. время ожидания	Ср. значение	1,167	1,494	1,324	1,374	1,392	1,367
	С.к.о	4,902	6,258	5,518	5,656	5,707	5,644
	К-т вариации	4,2005	4,1888	4,1677	4,1164	4,0999	4,1287
Ср. время пребывания	Ср. значение	12,811	12,678	12,473	12,444	12,467	12,382
	С.к.о	13,034	12,901	12,342	12,368	12,423	12,363
	К-т вариации	1,0174	1,0176	0,9895	0,9939	0,9965	0,9985
Потерянные заявки	Количество	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Вероятность	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Система с нагрузкой ~0.9

Количество заявок		1000	5000	10000	50000	100000	1000000
Теор. Загрузка	Значение	0.954	0.917	0.891	0.899	0.899	0.9
	Отн. отклон.	0.0600	0.0189	0.0100	0.0011	0.0011	0.0000
Ср. время ожидания	Ср. значение	0,2556	-0,1411	-0,0311	0,0444	0,0367	-0,0322
	С.к.о	597	1111	1022	972	941	1011
	К-т вариации	0,8910	1,0818	1,1013	1,1302	1,0854	1,0883
Ср. время пребывания	Ср. значение	1953	1473	1111	905	852	890
	С.к.о	600	1115	1026	976	946	1015
	К-т вариации	0,7874	0,9964	1,0069	1,0263	0,9875	0,9951
Потерянные заявки	Количество	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Вероятность	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Для выполнения дальнейших исследований выберем 50000 заявок, т.к. такое кол-во заявок дает хорошую точность значений и не является очень большим.

Исследование влияния закона распределения

Номер варианта		3	4	5	6	7	8	9
Загрузка	Значение	0.101	0.89	0.891	0.893	0.894	0.908	0.909
Ср. время ожидания	Ср. значение	1.15	357	344	518	441	491	454
	С.к.о	4.957	424	437	583	533	508	469
	К-т вариации	4.310	1.188	1.270	1.125	1.209	1.035	1.033
Ср. время пребывания	Ср. значение	11.14	446	433	608	531	581	544
	С.к.о	11.16	433	446	590	541	508	469
	К-т вариации	1.002	0.971	1.030	0.970	1.019	0.874	0.862
Потерянные заявки	Количество	0	0	0	0	0	0	0
	Вероятность	0	0	0	0	0	0	0

Номер варианта		10	11	12	13	14	15
Загрузка	Значение	0.893	0.897	0.101	0.1	0.101	0.1
Ср. время ожидания	Ср. значение	579	485	0	0	0.15	0.007
	С.к.о	633	507	0	0	1.35	0.218
	К-т вариации	1.093	1.045	0.000	0.000	9.000	31.143
Ср. время пребывания	Ср. значение	669	575	10	10	10.17	9.982
	С.к.о	637	509	0	0	7.17	4.962
	К-т вариации	0.952	0.885	0	0.000	0.705	0.497
Потерянные заявки	Количество	0	0	0	0	0	0
	Вероятность	0	0	0	0	0	0

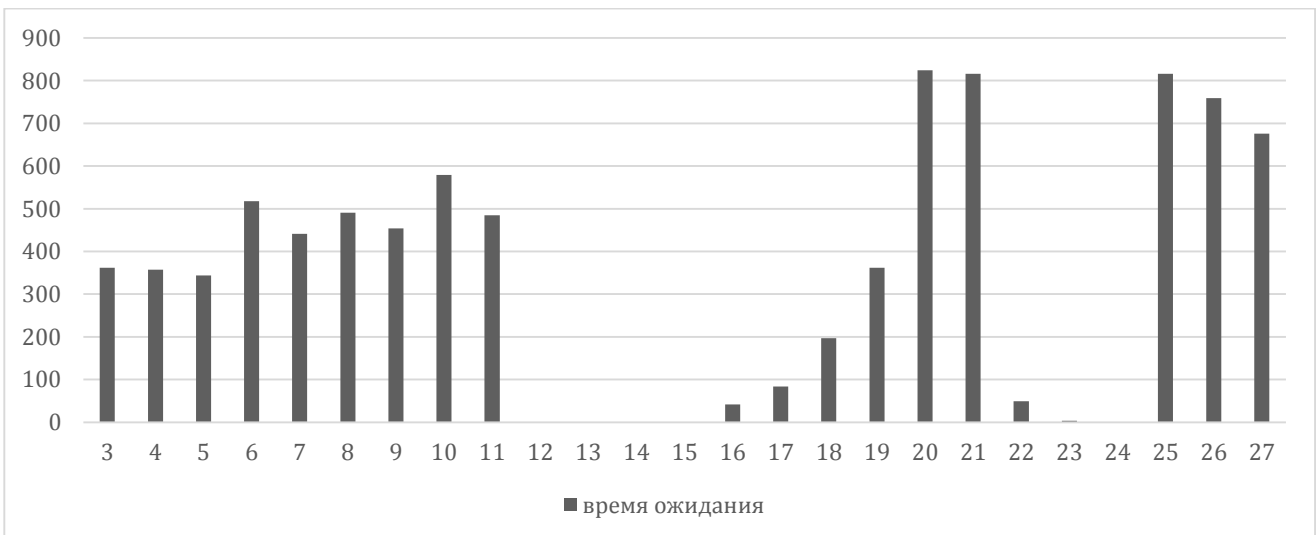
Исследование влияния емкости накопителя

Номер варианта		16	17	18	19	20	21
Загрузка	Значение	0.629	0.713	0.809	0.862	0.901	0.899
Ср. время ожидания	Ср. значение	41.7	84	197	362	824	816
	С.к.о	75.2	112	202	334	884	918
	К-т вариации	1.803	1.333	1.025	0.923	1.073	1.125
Ср. время пребывания	Ср. значение	130.9	174	287	452	913	905
	С.к.о	116.9	143.7	221	346	889	923
	К-т вариации	0.893	0.826	0.770	0.765	0.974	1.020
Потерянные заявки	Количество	14856	10850	5149	2451	43	0
	Вероятность	0.297	0.217	0.103	0.049	0.001	0



Исследование влияния числа обслуживающих приборов

Номер варианта		22	23	24	25	26	27
Загрузка	Значение	0.493	0.495	0.494	0.899	0.897	0.891
Ср. время ожидания	Ср. значение	49.3	3.26	0.28	816	759	676
	С.к.о	87.9	14.07	3.47	918	890	805
	К-т вариации	1.783	4.316	12.393	1.125	1.173	1.191
Ср. время пребывания	Ср. значение	98.6	52.6	49.6	905	938	943
	С.к.о	101.1	51.2	49.2	923	909	849
	К-т вариации	1.025	0.973	0.992	1.020	0.969	0.900
Потерянные заявки	Количество	0	0	0	0	0	0
	Вероятность	0	0	0	0	0	0



Вывод: в процессе выполнения работы было получено следующее:

1. Длительность переходного режима зависит от количества пропущенных через нее заявок. Оптимальное значение составляет 50 000 заявок.
2. Уменьшения времени ожидания можно добиться уменьшением:
 - средней длительности обслуживания
 - емкости накопителя
 - интенсивности поступления заявоки увеличения числа обслуживаемых приборов.

Также уменьшению времени ожидания способствует замена законов распределения интервалов между заявками и времени обслуживания на законы с меньшим коэффициентом вариации.