

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное Государственное Автономное Образовательное
Учреждение Высшего Образования "Национальный Исследовательский
Университет ИТМО"

ФАКУЛЬТЕТ ПИИКТ

ЛАБОРАТОРНАЯ №3

по дисциплине
«МОДЕЛИРОВАНИЕ»

Выполнили:

Студенты
группы Р3319

Бардин Пётр

Алексеевич

Зайцев

Артём Михайлович

Преподаватель:

Авксентьева Елена

Юрьевна

Содержание	
ЛАБОРАТОРНАЯ №3	2
по дисциплине	2
«МОДЕЛИРОВАНИЕ»	2
Цель работы	4
Задание	4
Описание исследуемой модели	5
Эксперименты	6
Эксперимент 1	6
Эксперимент 2	8
Эксперимент 3	10
Вывод	11

Цель работы

Исследование свойств простейших одно- и многоканальных СМО типа G/G/K/E с однородным потоком заявок с использованием системы имитационного моделирования GPSS при различных предположениях о параметрах структурно-функциональной организации и нагрузки в соответствии с заданной программой исследований.

Задание

В качестве исходной модели следует воспользоваться моделью системы, выбранной в качестве наилучшей в УИР 2, или (в исключительных случаях по согласованию с преподавателем) – простейшей базовой моделью одноканальной СМО, задав в качестве параметров входящего потока заявок (среднее значение и коэффициент вариации интервалов между поступающими

В систему заявками) значения, полученные в процессе обработки случайной последовательности в УИР1. Для этого необходимо скорректировать предлагаемую имитационную GPSS-модель СМО типа G/G/K/E

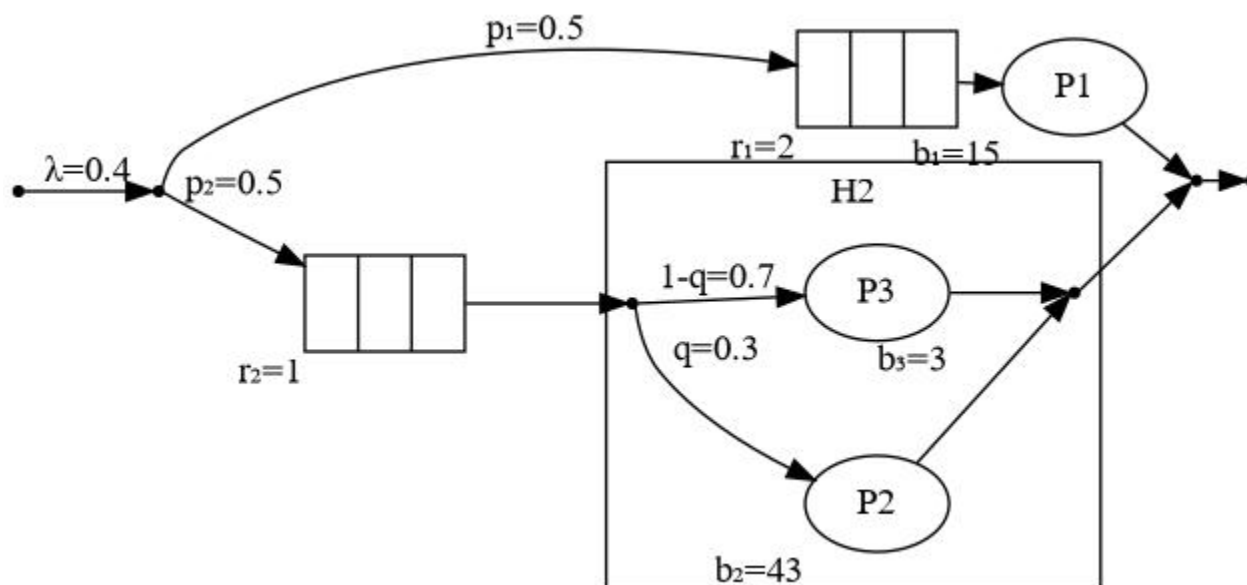
В процессе исследований необходимо оценить влияние на такие характеристики системы, как:

- длительность переходного процесса в системе;
- среднее время ожидания (пребывания) заявок в системе;
- вероятность потери заявок

следующих параметров нагрузки и структуры:

- загрузки системы (в интервале от 0,1 до 0,9);
- характера потока поступающих в систему заявок (заданная трасса; аппроксимирующий поток; простейший поток);
- законов распределения длительности обслуживания;
- количества приборов в системе (от 1 до 3);
- ёмкости накопителя.

Описание исследуемой модели



[Код GPSS](#)

	УИР2	УИР3	Разница в %
загрузка	0.853	0.9196	8
нагрузка	6	6	0
к. простоя	0.147	0.146	1
дл. очереди	2.097	2.019	6
ч. заявок	3.736	3.702	3
вер. потери	0.565	0.570	3
вр. ожид	11.677	12.013	4
вр. преб	26.677	26.142	5
производит	0.174	0.177	3

Вывод:

После проведения исследования можно сделать вывод, что характеристики отличаются, но разница находится в пределах нормы. Значит обе модели описывают одну и ту же систему.

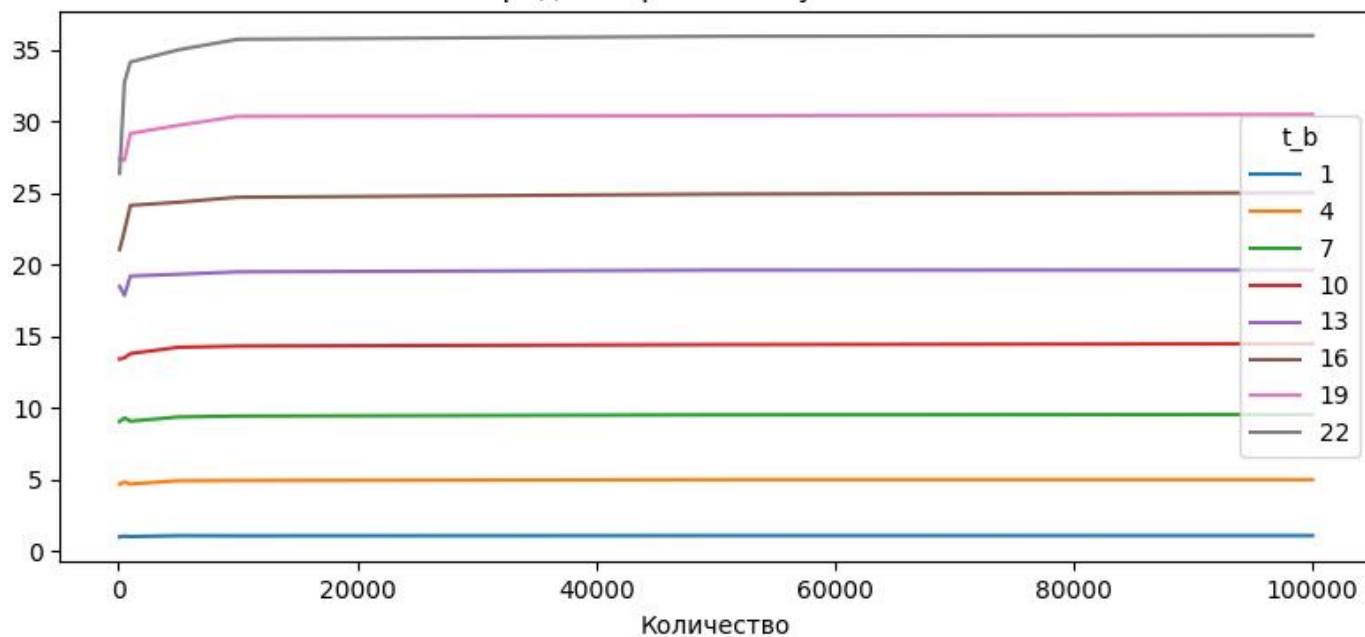
Эксперименты

Эксперимент 1

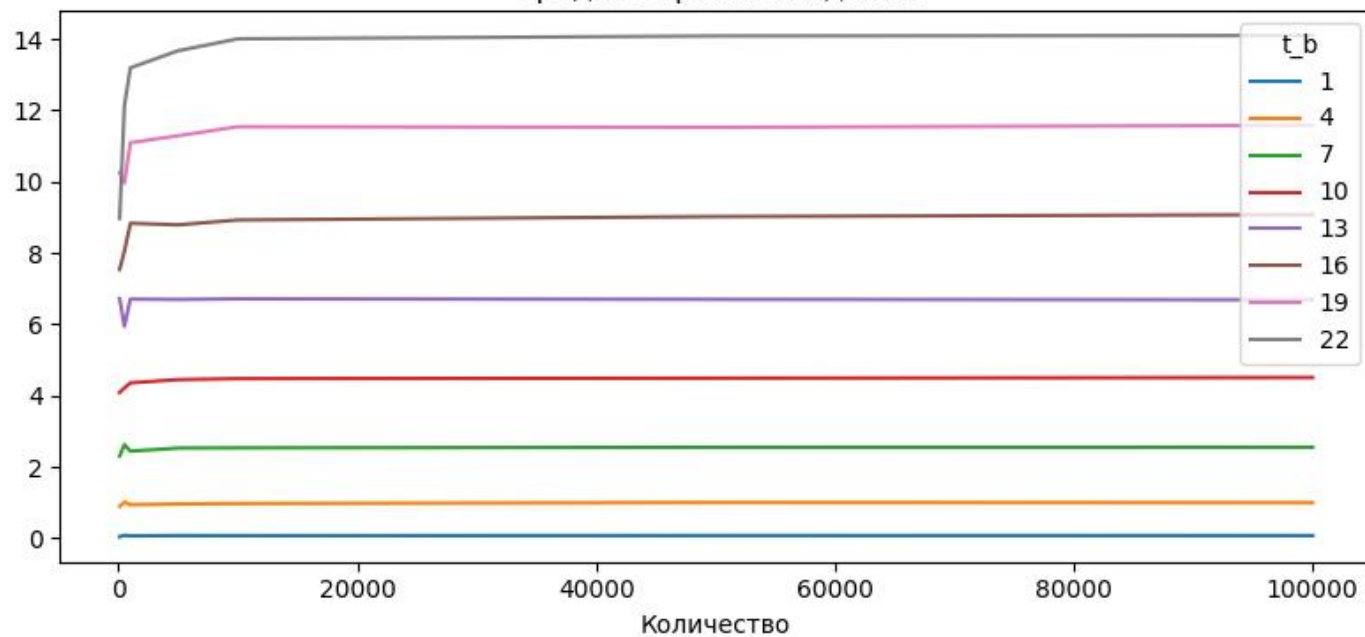
avg_resid	avg_wait	util	TB_param	iter_n
0.984	0.042	0.081	1	100
1.033	0.08	0.079	1	500
1.006	0.065	0.079	1	1000
1.063	0.074	0.082	1	5000
1.057	0.072	0.082	1	10000
1.069	0.075	0.083	1	50000
1.07	0.074	0.083	1	100000
4.666	0.892	0.296	4	100
4.811	1.011	0.296	4	500
4.669	0.939	0.294	4	1000
4.901	0.959	0.301	4	5000
4.917	0.972	0.303	4	10000
4.976	1.001	0.307	4	50000
4.976	0.995	0.307	4	100000
9.035	2.308	0.488	7	100
9.284	2.626	0.467	7	500
9.056	2.441	0.472	7	1000
9.351	2.528	0.469	7	5000
9.417	2.534	0.474	7	10000
avg_resid	avg_wait	util	TB_param	iter_n
9.497	2.551	0.48	7	50000
9.52	2.553	0.48	7	100000
13.403	4.089	0.61	10	100
13.472	4.214	0.573	10	500
13.775	4.357	0.594	10	1000
14.212	4.448	0.597	10	5000
14.3	4.476	0.601	10	10000
14.4	4.489	0.605	10	50000
14.461	4.508	0.605	10	100000
18.466	6.717	0.709	13	100
17.83	5.941	0.668	13	500
19.189	6.706	0.686	13	1000
19.311	6.697	0.678	13	5000
19.482	6.713	0.682	13	10000
19.601	6.7	0.692	13	50000
19.605	6.687	0.691	13	100000
21.035	7.541	0.736	16	100
22.341	8.051	0.723	16	500
avg_resid	avg_wait	util	TB_param	iter_n
24.119	8.835	0.757	16	1000
24.343	8.789	0.747	16	5000
24.688	8.926	0.751	16	10000
24.905	9.022	0.756	16	50000
25.004	9.076	0.756	16	100000
27.347	10.259	0.784	19	100
27.249	9.96	0.762	19	500

29.145	11.094	0.789	19	1000
29.708	11.288	0.792	19	5000
30.337	11.543	0.799	19	10000
30.375	11.527	0.803	19	50000
30.474	11.58	0.803	19	100000
26.365	8.971	0.803	22	100
32.703	12.134	0.832	22	500
34.129	13.193	0.823	22	1000
34.977	13.673	0.826	22	5000
35.716	14.007	0.834	22	10000
35.922	14.087	0.838	22	50000
35.969	14.1	0.839	22	100000

Среднее время обслуживания

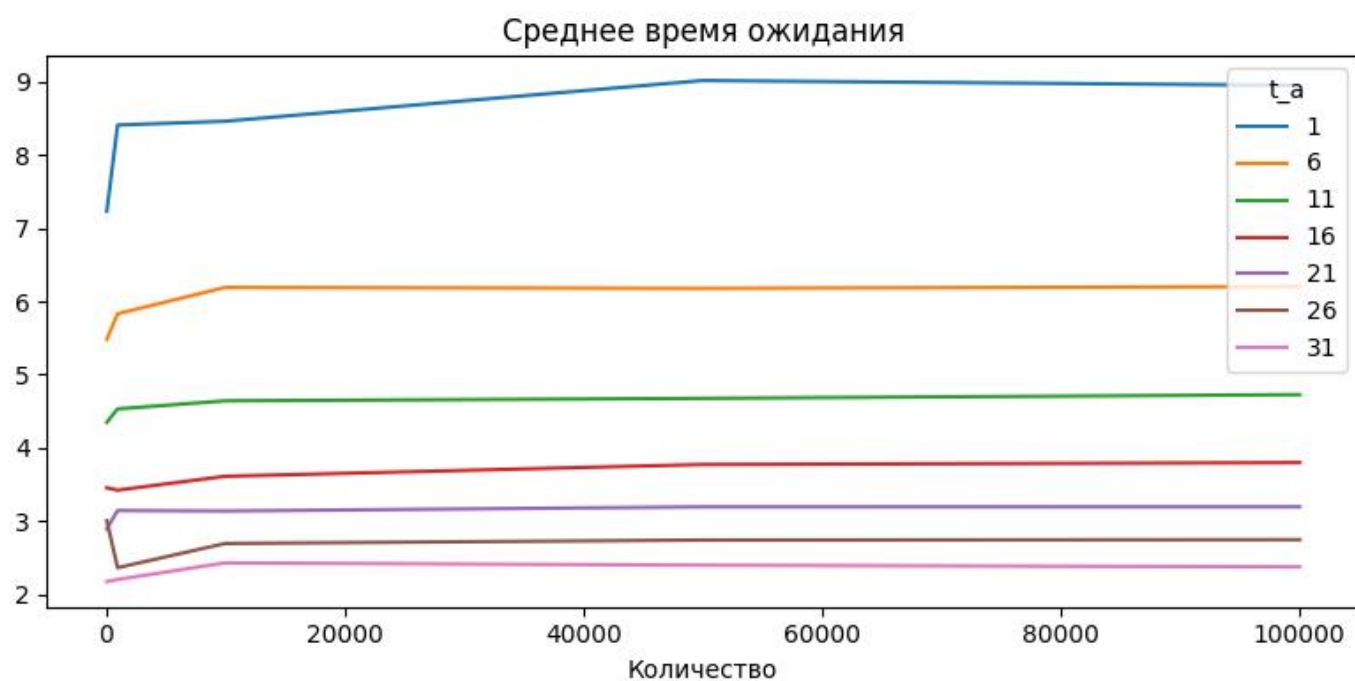
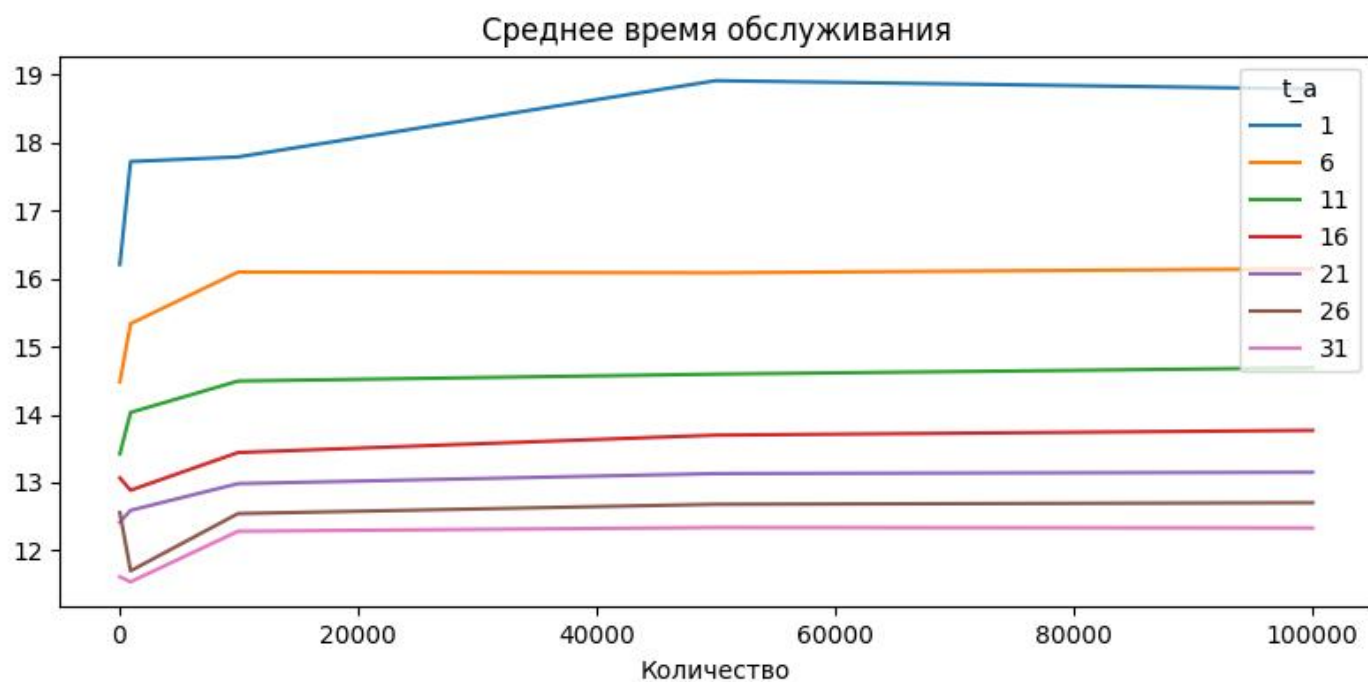


Среднее время ожидания



Эксперимент 2

avg_resid	avg_wait	util	TA_param	iter_n
16.21	7.234	0.958	1	100
17.724	8.408	0.99	1	1000
17.792	8.46	0.99	1	10000
18.915	9.016	0.991	1	50000
18.793	8.949	0.991	1	100000
14.48	5.484	0.824	6	100
15.337	5.832	0.808	6	1000
16.097	6.192	0.812	6	10000
16.086	6.179	0.813	6	50000
16.145	6.204	0.815	6	100000
13.421	4.35	0.626	11	100
14.03	4.533	0.638	11	1000
14.492	4.643	0.628	11	10000
14.594	4.677	0.634	11	50000
14.687	4.728	0.634	11	100000
13.066	3.456	0.522	16	100
12.885	3.424	0.49	16	1000
13.44	3.613	0.499	16	10000
avg_resid	avg_wait	util	TA_param	iter_n
13.696	3.774	0.502	16	50000
13.766	3.8	0.504	16	100000
12.416	2.896	0.407	21	100
12.589	3.146	0.398	21	1000
12.982	3.139	0.408	21	10000
13.13	3.196	0.412	21	50000
13.149	3.197	0.412	21	100000
12.555	3.006	0.334	26	100
11.698	2.365	0.336	26	1000
12.541	2.696	0.343	26	10000
12.678	2.743	0.347	26	50000
12.701	2.748	0.347	26	100000
11.61	2.174	0.286	31	100
11.536	2.205	0.288	31	1000
12.281	2.431	0.296	31	10000
12.336	2.4	0.299	31	50000
12.33	2.377	0.299	31	100000



Вывод: Изучение длительности переходного периода в системе при различных коэффициентах загрузки системы. Для оценки времени исследуется изменение параметров системы при увеличении количества проходящих через нее транзактов. Коэффициент загрузки задается через среднюю длительность обслуживания заявок при заданной интенсивности потока заявок в 1ом эксперименте, и через средний интервал между заявками в потоке при фиксированной длительности обслуживания заявок соответственно во 2ом.

Эксперимент 3

avg_resid	std_resid	avg_wait	std_wait	dov_wait	dovpct_wait	prb_refuse	util	TB_param	GEN_param
9.520	8.727	2.553	2.313	0.029	1.136	0.174	0.480	7	E
10.517	9.188	3.554	2.459	0.031	0.867	0.380	0.360	7	T
8.888	8.389	1.921	2.184	0.027	1.425	0.080	0.534	7	A
25.004	21.324	9.076	3.780	0.047	0.522	0.431	0.756	16	E
25.568	21.386	9.703	3.818	0.048	0.493	0.589	0.543	16	T
25.148	21.367	9.233	3.787	0.047	0.514	0.369	0.838	16	A
83.730	64.325	37.138	6.716	0.084	0.227	0.755	0.950	47	E
80.033	64.121	33.425	6.667	0.084	0.250	0.798	0.785	47	T
85.756	64.594	39.175	6.744	0.085	0.216	0.748	0.978	47	A
219.095	161.475	104.061	10.689	0.134	0.129	0.897	0.990	117	E
208.680	160.796	93.455	10.658	0.134	0.143	0.904	0.925	117	T
222.713	162.132	107.599	10.716	0.134	0.125	0.896	0.997	117	A

[График](#)

Вывод

Исследование среднего времени ожидания, среднего времени пребывания заявок в системе и вероятности потерь заявок при изменении закона распределения интервалов между заявками (Е - простейший поток, Т - трасса из УИР1, А - аппроксимирующее распределение УИР1 - Эрланг 4 порядка)

Вывод

В результате проведенного исследования были изучены свойства простейших одно- и многоканальных СМО типа G/G/K/E с однородным потоком заявок, используя систему имитационного моделирования GPSS. Были проанализированы различные предположения о параметрах структурно-функциональной организации и нагрузки, что позволило получить более глубокое понимание поведения этих систем в различных условиях. Полученные результаты могут быть использованы для оптимизации параметров СМО и повышения их эффективности в реальных приложениях.