

Университет ИТМО

Кафедра ВТ

Моделирование
Домашнее задание №2
Вариант 17

Выполнил студент 3 курса
Группы Р3311 Романов Олег

Преподаватель:
Муравьева-Витковская Л.А.

Санкт-Петербург
2017 год

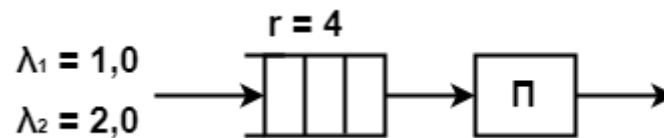
Постановка задачи и исходные данные

Организация системы

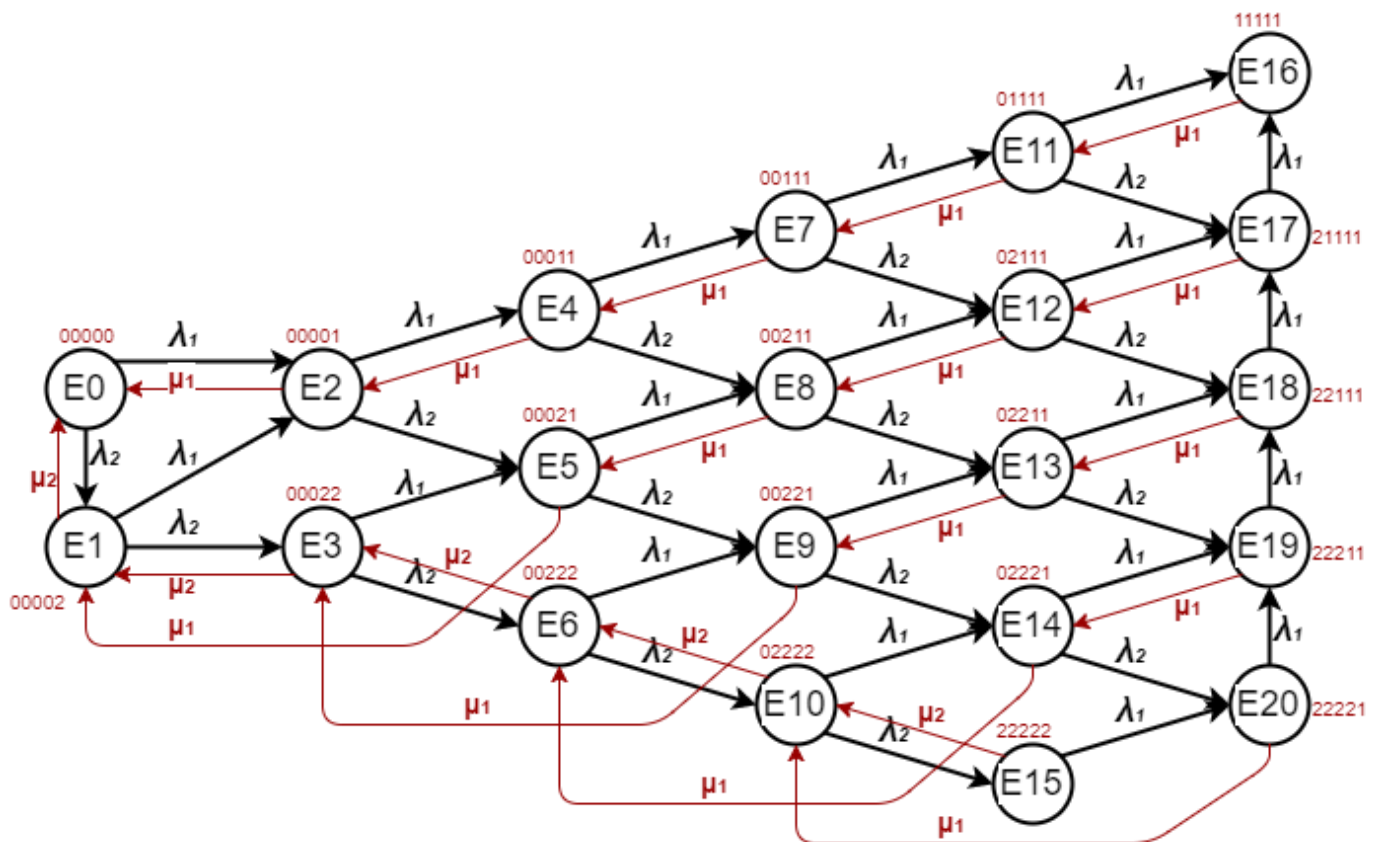
К	П	ЕН	ВЗП	ДО	ПНП	Дисциплина буферизации	ДП
2	1	4	-	Абсолютный приоритет	1-2	Заявка высокого приоритета, поступающая в систему при заполненном общем накопителе, вытесняет из него заявку низшего приоритета, которая теряется	Прерванная заявка теряется

Параметры нагрузки (в секундах)

Интенсивность потока	Ср. длит. обслуживания
λ_1	λ_2
1,0	2,0
b_1	b_2
0,05	0,1



РАЗМЕЧЕННЫЙ ГРАФ ПЕРЕХОДОВ МАРКОВСКОГО ПРОЦЕССА



МАТРИЦА ИНТЕНСИВНОСТИ ПЕРЕХОДОВ

G=

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0	$-\lambda_1$ $-\lambda_2$	λ_2	λ_1																		
1	μ_2	$-\lambda_1$ $-\lambda_2$ $-\mu_2$	λ_1	λ_2																	
2	μ_1		$-\lambda_1$ $-\lambda_2$ $-\mu_1$		λ_1	λ_2															
3		μ_2		$-\lambda_1$ $-\lambda_2$ $-\mu_2$		λ_1	λ_2														
4			μ_1		$-\lambda_1$ $-\lambda_2$ $-\mu_1$			λ_1	λ_2												
5		μ_1				$-\lambda_1$ $-\lambda_2$ $-\mu_1$			λ_1	λ_2											
6				μ_2			$-\lambda_1$ $-\lambda_2$ $-\mu_2$			λ_1	λ_2										
7					μ_1			$-\lambda_1$ $-\lambda_2$ $-\mu_1$				λ_1	λ_2								
8						μ_1			$-\lambda_1$ $-\lambda_2$ $-\mu_1$				λ_1	λ_2							
9				μ_1					$-\lambda_1$ $-\lambda_2$ $-\mu_1$					λ_1	λ_2						
10							μ_2				$-\lambda_1$ $-\lambda_2$ $-\mu_2$				λ_1	λ_2					
11								μ_1				$-\lambda_1$ $-\lambda_2$ $-\mu_1$					λ_1	λ_2			
12									μ_1				$-\lambda_1$ $-\lambda_2$ $-\mu_1$					λ_1	λ_2		
13										μ_1				$-\lambda_1$ $-\lambda_2$ $-\mu_1$					λ_1	λ_2	
14							μ_1								$-\lambda_1$ $-\lambda_2$ $-\mu_1$					λ_1	λ_2
15										μ_2						$-\lambda_1$ $-\mu_2$					λ_1
16											μ_1						$-\mu_1$				
17												μ_1					λ_1	$-\mu_1$ $-\lambda_1$			
18													μ_1					λ_1	$-\mu_1$ $-\lambda_1$		
19														μ_1					λ_1	$-\mu_1$ $-\lambda_1$	
20											μ_1									λ_1	$-\mu_1$ $-\lambda_1$

ЗНАЧЕНИЯ СТАЦИОНАРНЫХ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Номер состояния	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Код состояния	00000	00002	00001	00022	00011	00021	00222	00111	00211	00221	02222
Вер-ть состояния	0,7682	0,1476	0,0414	0,0279	0,0019	0,0052	0,0052	0,0001	0,0004	0,0007	0,0010

Номер состояния	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Код состояния	01111	02111	02211	02221	22222	11111	21111	22111	22211	22221
Вер-ть состояния	0,0000	0,000	0,0001	0,0001	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

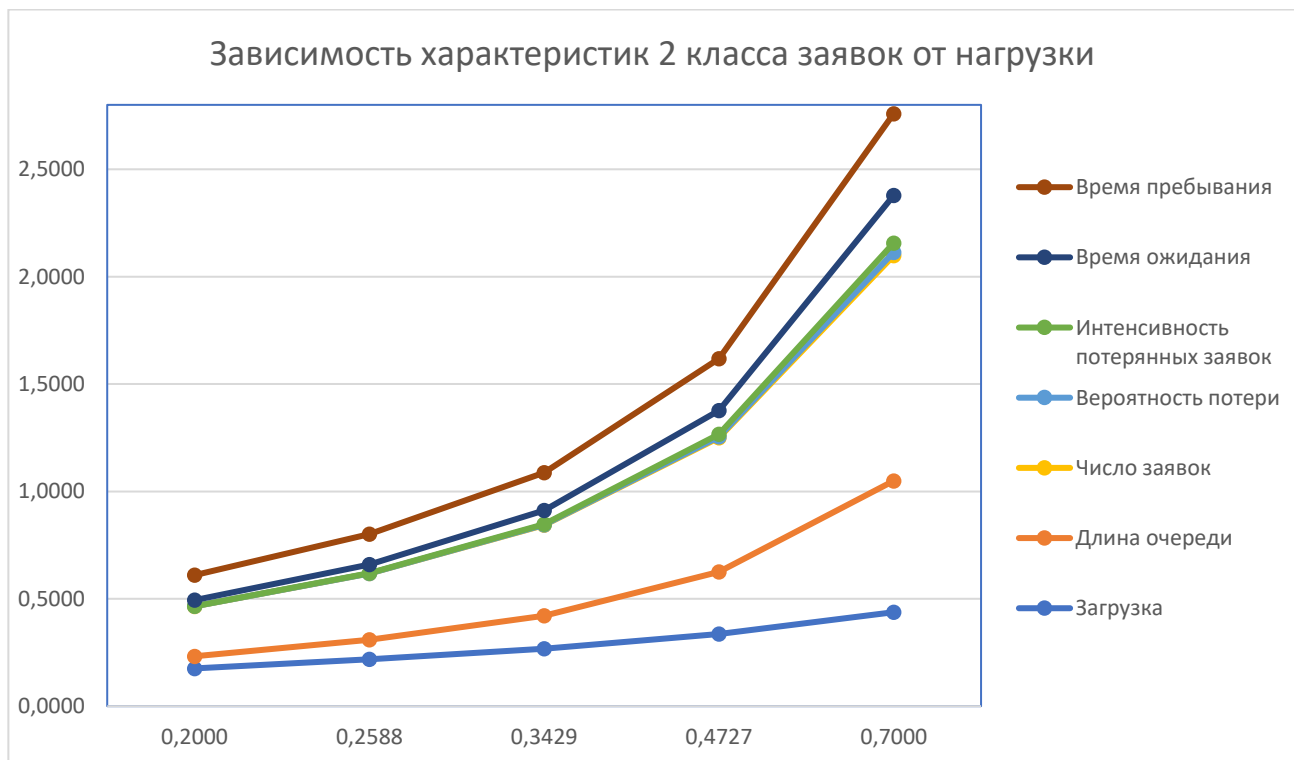
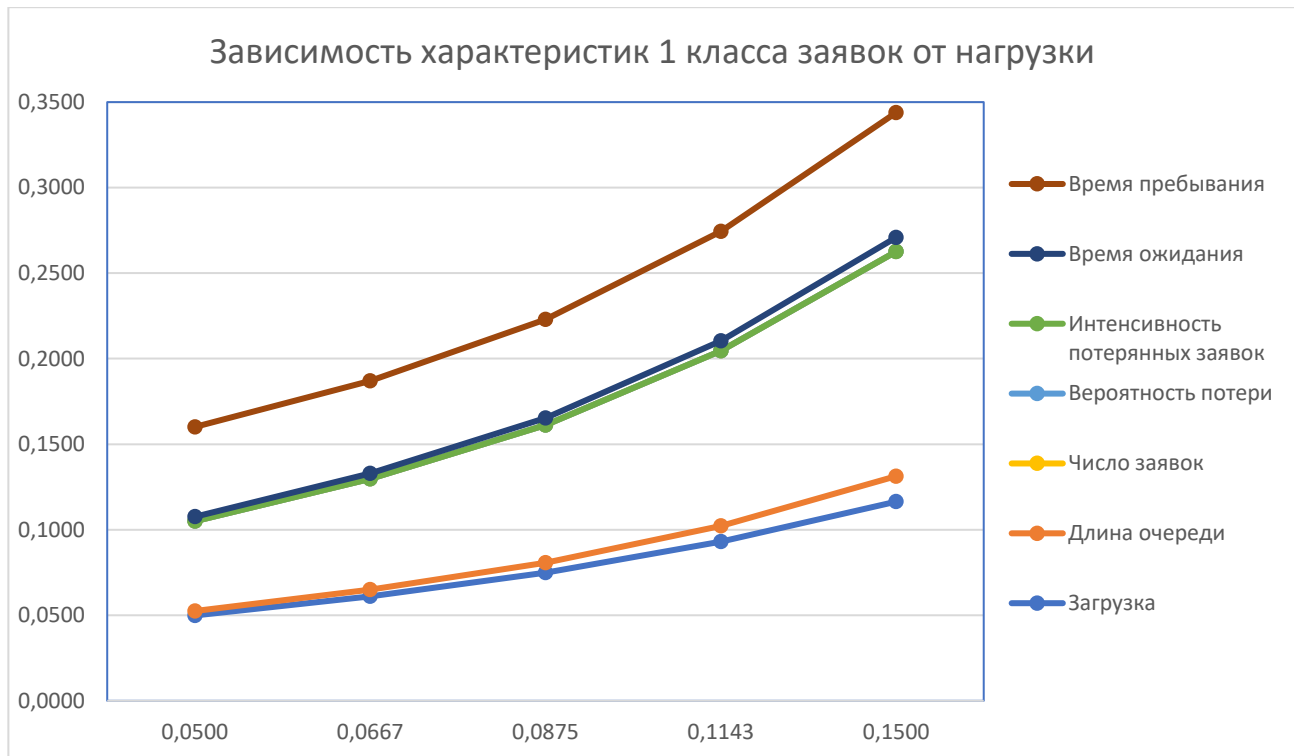
ФОРМУЛЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТА ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМЫ И ЗНАЧЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМЫ, СВЕДЕННЫЕ В ТАБЛИЦЫ (ФОРМА 2)

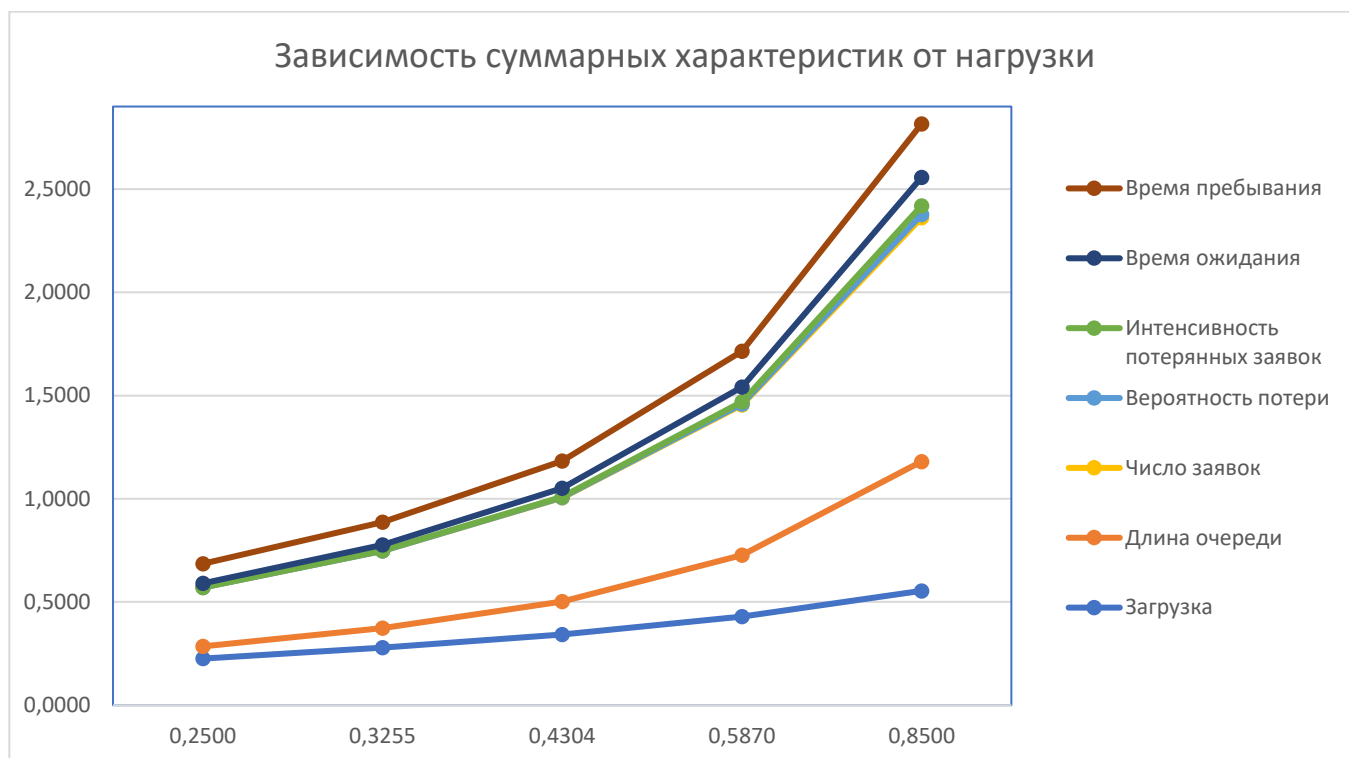
Характеристика	Класс заявок	Расчетная формула	Значение
Нагрузка	1	$y_1 = \frac{\lambda_1}{\mu_1} = \lambda_1 b_1$	0,05
	2	$y_2 = \frac{\lambda_2}{\mu_2} = \lambda_2 b_2$	0,2
	Сум.	$y = y_1 + y_2$	0,25
Загрузка	1	$\rho_1 = \sum_{i=0}^{\text{Кол-во состояний}} \left(\begin{array}{l} p_i - \text{если П занят заявкой} \\ 1 \text{ класса в этом состоянии,} \\ 0 - \text{если нет} \end{array} \right)$	0,0499
	2	$\rho_2 = \sum_{i=0}^{\text{Кол-во состояний}} \left(\begin{array}{l} p_i - \text{если П занят заявкой} \\ 2 \text{ класса в этом состоянии,} \\ 0 - \text{если нет} \end{array} \right)$	0,1819
	Сум.	$\rho = \rho_1 + \rho_2$	0,2318
Длина очереди	1	$l_1 = \sum_{i=0}^{\text{Кол-во состояний}} \left(\begin{array}{l} \text{Количество заявок} \\ 1 \text{ класса в накопителе} \end{array} \right) \cdot p_i$	0,0026
	2	$l_2 = \sum_{i=0}^{\text{Кол-во состояний}} \left(\begin{array}{l} \text{Количество заявок} \\ 2 \text{ класса в накопителе} \end{array} \right) \cdot p_i$	0,0496
	Сум.	$l = l_1 + l_2$	0,0522
Число заявок	1	$m_1 = \rho_1 + l_1$	0,0525
	2	$m_2 = \rho_2 + l_2$	0,2315
	Сум.	$m = \rho + l$	0,2840
Вероятность потери	1	$\pi_1 = p_{16}$	0,0000
	2	$\pi_2 = p_{15} + p_{16} + p_{17} + p_{18} + p_{19} + p_{20}$	0,0002
	Сум.	$\pi = \pi_1 + \pi_2$	0,0002
Производительность системы	1	$\lambda'_1 = \lambda_1 \cdot (1 - \pi_1)$	1,0000
	2	$\lambda'_2 = \lambda_2 \cdot (1 - \pi_2)$	1,9996
	Сум.	$\lambda' = \lambda'_1 + \lambda'_2$	2,9996
Интенсивность потерянных заявок	1	$\lambda''_1 = \lambda_1 \cdot \pi_1$	0,0000
	2	$\lambda''_2 = \lambda_2 \cdot \pi_2$	0,0004
	Сум.	$\lambda'' = \lambda''_1 + \lambda''_2$	0,0004
Время ожидания	1	$w_1 = \frac{l_1}{\lambda'_1}$	0,0026
	2	$w_2 = \frac{l_2}{\lambda'_2}$	0,0283
	Сум.	$w = \frac{l}{\lambda'}$	0,0174
Время пребывания	1	$u_1 = \frac{m_1}{\lambda'_1} = w_1 + b_1$	0,0525
	2	$u_2 = \frac{m_2}{\lambda'_2} = w_2 + b_2$	0,1158
	Сум.	$u = \frac{m}{\lambda'}$	0,0947

РЕЗУЛЬТАТЫ ВАРЬИРОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ

Характеристика	Класс заявок	Значение				
Интенсивности потоков заявок	1	1,0000	1,2000	1,4000	1,6000	1,8000
	2	2,0000	2,2000	2,4000	2,6000	2,8000
Средняя длительность обслуживания	1	0,0500	0,0556	0,0625	0,0714	0,0833
	2	0,1000	0,1176	0,1429	0,1818	0,2500
Нагрузка	1	0,0500	0,0667	0,0875	0,1143	0,1500
	2	0,2000	0,2588	0,3429	0,4727	0,7000
	Сум.	0,2500	0,3255	0,4304	0,5870	0,8500
Загрузка	1	0,0499	0,0611	0,0748	0,0930	0,1164
	2	0,1759	0,2186	0,2679	0,3367	0,4377
	Сум.	0,2258	0,2797	0,3427	0,4297	0,5541
Длина очереди	1	0,0026	0,0038	0,0058	0,0093	0,0149
	2	0,0566	0,0902	0,1536	0,2883	0,6115
	Сум.	0,0592	0,0940	0,1594	0,2976	0,6264
Число заявок	1	0,0525	0,0649	0,0806	0,1023	0,1313
	2	0,2325	0,3088	0,4215	0,6250	1,0492
	Сум.	0,2850	0,3737	0,5021	0,7273	1,1805
Вероятность потери	1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	2	0,0002	0,0005	0,0015	0,0044	0,0153
	Сум.	0,0002	0,0005	0,0015	0,0044	0,0153
Производительность системы	1	1,0000	1,2000	1,4000	1,6000	1,8000
	2	1,9996	2,1989	2,3964	2,5886	2,7572
	Сум.	2,9996	3,3989	3,7964	4,1886	4,5572
Интенсивность потерянных заявок	1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	2	0,0004	0,0011	0,0036	0,0114	0,0428
	Сум.	0,0004	0,0011	0,0036	0,0114	0,0428
Время ожидания	1	0,0026	0,0032	0,0041	0,0058	0,0083
	2	0,0283	0,0410	0,0641	0,1114	0,2218
	Сум.	0,0197	0,0277	0,0420	0,0711	0,1375
Время пребывания	1	0,0525	0,0541	0,0576	0,0639	0,0729
	2	0,1163	0,1404	0,1759	0,2414	0,3805
	Сум.	0,0950	0,1099	0,1323	0,1736	0,2590

ГРАФИКИ И ВЫВОДЫ О КАЧЕСТВЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И СВОЙСТВАХ СИСТЕМЫ, ПОЛУЧЕННЫХ НА ОСНОВЕ ДЕТАЛЬНОГО АНАЛИЗА





С увеличением нагрузки все параметры системы увеличивают свои значения. Но при увеличении нагрузки для 2 класса заявок все характеристики увеличиваются более резко, чем при увеличении нагрузки для 1 класса заявок.

Т.е. при большой нагрузке заявок 2 класса вероятность потерь сильно возрастает.