

ГУАП

КАФЕДРА № 42

ОТЧЕТ
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ _____

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

Профессор				Татарникова Т. М.
должность, уч. степень, звание		подпись, дата		инициалы, фамилия

ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №2

**МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕПРЕРЫВНОЙ СЛУЧАЙНОЙ
ВЕЛИЧИНЫ**

Вариант 5

по курсу: Моделирование систем

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

СТУДЕНТ ГР. №	4128			Воробьев В. А.
			подпись, дата	инициалы, фамилия

Санкт-Петербург 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1	Постановка задачи	3
1.1	Содержание отчета	3
2	Выполнение работы	4
2.1	Математическая модель	4
2.2	Исходные данные	4
2.3	Результаты моделирования	4
2.3.1	Первая итерация: $j = 1$	4
2.3.2	Вторая итерация: $j = 2$	5
2.3.3	Третья итерация: $j = 3$	6
2.3.4	Четвертая итерация: $j = 4$	6
2.3.5	Пятая итерация: $j = 5$	7
2.4	Ответ	7
3	Вывод	8

1 Постановка задачи

Вот тут твоя часть, если оно надо ☐

1.1 Содержание отчета

Вот тут твоя часть, если оно надо ☐

2 Выполнение работы

2.1 Математическая модель

Здесь нужны формулы?

2.2 Исходные данные

$$N = 4$$

$$p_{ij} = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix}$$

$$\bar{T}_{обс1} = 1$$

$$\bar{T}_{обс2} = 0.7$$

$$\bar{T}_{обс3} = 0.5$$

$$\bar{T}_{обс4} = 0.4$$

$$K_1 = 2$$

$$K_2 = 1$$

$$K_3 = 1$$

$$K_4 = 1$$

2.3 Результаты моделирования

2.3.1 Первая итерация: $j = 1$

$$\overline{L}_1 = 0, \overline{L}_2 = 0, \overline{L}_3 = 0, \overline{L}_4 = 0$$

$$\bar{T}_{np1} = 1 \cdot \left(1 + \frac{0}{2}\right) = 1c,$$

$$\bar{T}_{np2} = 0.7c,$$

$$\bar{T}_{np3} = 0.5c,$$

$$\bar{T}_{np4} = 0.4c$$

$$\left\{ \begin{array}{l} a_1 + a_2 + a_3 + a_4 = 1 \\ a_1 = a_4 \\ a_2 = a_1 \\ a_3 = a_2 \\ a_4 = a_3 \end{array} \right. \implies \left\{ \begin{array}{l} a_1 = 1/4 \\ a_1 = 0.25 \\ a_2 = 0.25 \\ a_3 = 0.25 \\ a_4 = 0.25 \end{array} \right.$$

$$\bar{T}_{np}(1) = 0.25 \cdot 1.0 + 0.25 \cdot 0.7 + 0.25 \cdot 0.5 + 0.25 \cdot 0.4 = 0.65$$

$$\lambda(1) = 1.54 \text{ заявок/с}$$

$$\lambda(0)/\lambda(1) = \frac{1}{1.54} = 0.65$$

$$\bar{L}_1(1) = 1.54 \cdot 0.25 \cdot 1.0 = 0.39,$$

$$\bar{L}_2(1) = 1.54 \cdot 0.25 \cdot 0.7 = 0.27,$$

$$\bar{L}_3(1) = 1.54 \cdot 0.25 \cdot 0.5 = 0.19,$$

$$\bar{L}_4(1) = 1.54 \cdot 0.25 \cdot 0.4 = 0.15,$$

2.3.2 Вторая итерация: $j = 2$

$$\bar{T}_{np1} = 1 \cdot \left(1 + \frac{0.39}{2}\right) = 1.2c,$$

$$\bar{T}_{np2} = 0.7 \cdot \left(1 + \frac{0.27}{1}\right) = 0.89c,$$

$$\bar{T}_{np3} = 0.5 \cdot \left(1 + \frac{0.19}{1}\right) = 0.59c,$$

$$\bar{T}_{np4} = 0.4 \cdot \left(1 + \frac{0.15}{1}\right) = 0.46c$$

$$\bar{T}_{np}(2) = 0.25 \cdot 1.2 + 0.25 \cdot 0.89 + 0.25 \cdot 0.59 + 0.25 \cdot 0.46 = 0.79$$

$$\lambda_2 = 2.53, \text{ заявок/с}$$

$$\lambda_1/\lambda_2 = \frac{1.54}{2.53} = 0.61$$

$$\bar{L}_1(2) = 2.53 \cdot 0.25 \cdot 1.2 = 0.76,$$

$$\bar{L}_2(2) = 2.53 \cdot 0.25 \cdot 0.89 = 0.56,$$

$$\bar{L}_3(2) = 2.53 \cdot 0.25 \cdot 0.59 = 0.37,$$

$$\bar{L}_4(2) = 2.53 \cdot 0.25 \cdot 0.46 = 0.29,$$

2.3.3 Третья итерация: $j = 3$

$$\bar{T}_{np1} = 1 \cdot \left(1 + \frac{0.76}{2}\right) = 1.38c,$$

$$\bar{T}_{np2} = 0.7 \cdot \left(1 + \frac{0.56}{1}\right) = 1.09c,$$

$$\bar{T}_{np3} = 0.5 \cdot \left(1 + \frac{0.37}{1}\right) = 0.69c,$$

$$\bar{T}_{np4} = 0.4 \cdot \left(1 + \frac{0.29}{1}\right) = 0.52c$$

$$\bar{T}_{np}(3) = 0.25 \cdot 1.38 + 0.25 \cdot 1.09 + 0.25 \cdot 0.69 + 0.25 \cdot 0.52 = 0.92$$

$$\lambda 3 = 3.26$$

$$\lambda 2 / \lambda 3 = \frac{2.53}{3.26} = 0.78$$

$$\bar{L}_1(3) = 3.26 \cdot 0.25 \cdot 1.38 = 1.12,$$

$$\bar{L}_2(3) = 3.26 \cdot 0.25 \cdot 1.09 = 0.89,$$

$$\bar{L}_3(3) = 3.26 \cdot 0.25 \cdot 0.69 = 0.56,$$

$$\bar{L}_4(3) = 3.26 \cdot 0.25 \cdot 0.52 = 0.42,$$

2.3.4 Четвертая итерация: $j = 4$

$$\bar{T}_{np1} = 1 \cdot \left(1 + \frac{1.12}{2}\right) = 1.56c,$$

$$\bar{T}_{np2} = 0.7 \cdot \left(1 + \frac{0.89}{1}\right) = 1.32c,$$

$$\bar{T}_{np3} = 0.5 \cdot \left(1 + \frac{0.56}{1}\right) = 0.78c,$$

$$\bar{T}_{np4} = 0.4 \cdot \left(1 + \frac{0.42}{1}\right) = 0.57c$$

$$\bar{T}_{np}(4) = 0.25 \cdot 1.56 + 0.25 \cdot 1.32 + 0.25 \cdot 0.78 + 0.25 \cdot 0.57 = 1.06$$

$$\lambda 4 = 3.77 \text{ заявок}/c$$

$$\lambda 3 / \lambda 4 = \frac{3.26}{3.77} = 0.86$$

$$\bar{L}_1(4) = 3.77 \cdot 0.25 \cdot 1.56 = 1.47,$$

$$\bar{L}_2(4) = 3.77 \cdot 0.25 \cdot 1.32 = 1.24,$$

$$\bar{L}_3(4) = 3.77 \cdot 0.25 \cdot 0.78 = 0.74,$$

$$\bar{L}_4(4) = 3.77 \cdot 0.25 \cdot 0.57 = 0.54,$$

2.3.5 Пятая итерация: $j = 5$

$$\bar{T}_{np1} = 1 \cdot \left(1 + \frac{1.47}{2}\right) = 1.73c,$$

$$\bar{T}_{np2} = 0.7 \cdot \left(1 + \frac{1.24}{1}\right) = 1.57c,$$

$$\bar{T}_{np3} = 0.5 \cdot \left(1 + \frac{0.74}{1}\right) = 0.87c,$$

$$\bar{T}_{np4} = 0.4 \cdot \left(1 + \frac{0.54}{1}\right) = 0.62c$$

$$\bar{T}_{np}(5) = 0.25 \cdot 1.73 + 0.25 \cdot 1.57 + 0.25 \cdot 0.87 + 0.25 \cdot 0.62 = 1.2$$

$$\lambda_5 = 4.17 \text{ заявок/с}$$

$$\lambda_4/\lambda_5 = \frac{3.77}{4.17} = 0.91$$

Произошло насыщение.

$$\bar{L}_1(5) = 4.17 \cdot 0.25 \cdot 1.73 = 1.8,$$

$$\bar{L}_2(5) = 4.17 \cdot 0.25 \cdot 1.57 = 1.64,$$

$$\bar{L}_3(5) = 4.17 \cdot 0.25 \cdot 0.87 = 0.91,$$

$$\bar{L}_4(5) = 4.17 \cdot 0.25 \cdot 0.62 = 0.65,$$

2.4 Ответ

Число заявок $M = 5$

T_{np} время пребывания в системе = 1.2

λ - производительность системы = 4.17

3 Вывод

Вот тут твоя часть, если оно надо ☐