



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н. Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н. Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика и системы управления»

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

ОТЧЕТ

по лабораторной работе №2
по курсу «Моделирование»
на тему: «Марковские процессы»
Вариант № 7

Студент ИУ7-72Б
(Группа)

(Подпись, дата)

Е. О. Карпова
(И. О. Фамилия)

Преподаватель

(Подпись, дата)

И. В. Рудаков
(И. О. Фамилия)

2023 г.

1 Теоретический раздел

Случайный процесс называют марковским, если во всякий момент времени вероятность нахождения системы в некотором состоянии после него не зависит от состояния системы до него.

Пусть в системе n состояний S_1, \dots, S_n . Функционирование этой системы задаётся размеченным графом: узлы — состояния, дуги — интенсивности переходов системы λ_{ij} из состояния S_i в состояние S_j .

Вероятность нахождения системы в состоянии S_i в момент времени t обозначается $p_i(t)$ и описывается уравнением Колмогорова:

$$\frac{dp_i(t)}{dt} = \sum_{j=1}^n (\lambda_{ij} p_j(t)) - p_i(t) \sum_{j=1}^n (\lambda_{ij}). \quad (1.1)$$

Предельной вероятностью нахождения системы в i -ом состоянии называют число

$$p_i = \lim_{t \rightarrow +\infty} p_i(t).$$

Для нахождения предельных вероятностей недостаточно приравнять к нулю производные в уравнениях, так как в системе независимых уравнений на единицу меньше n . Поэтому необходимо заменить одно любое уравнение на условие нормировки $\sum_{k=1}^n p_k = 1$.

2 Практический раздел

На рисунках 2.1–2.2 представлена работа программы для нахождения предельных вероятностей нахождения системы в каждом её состоянии по матрице интенсивностей переходов между ними.

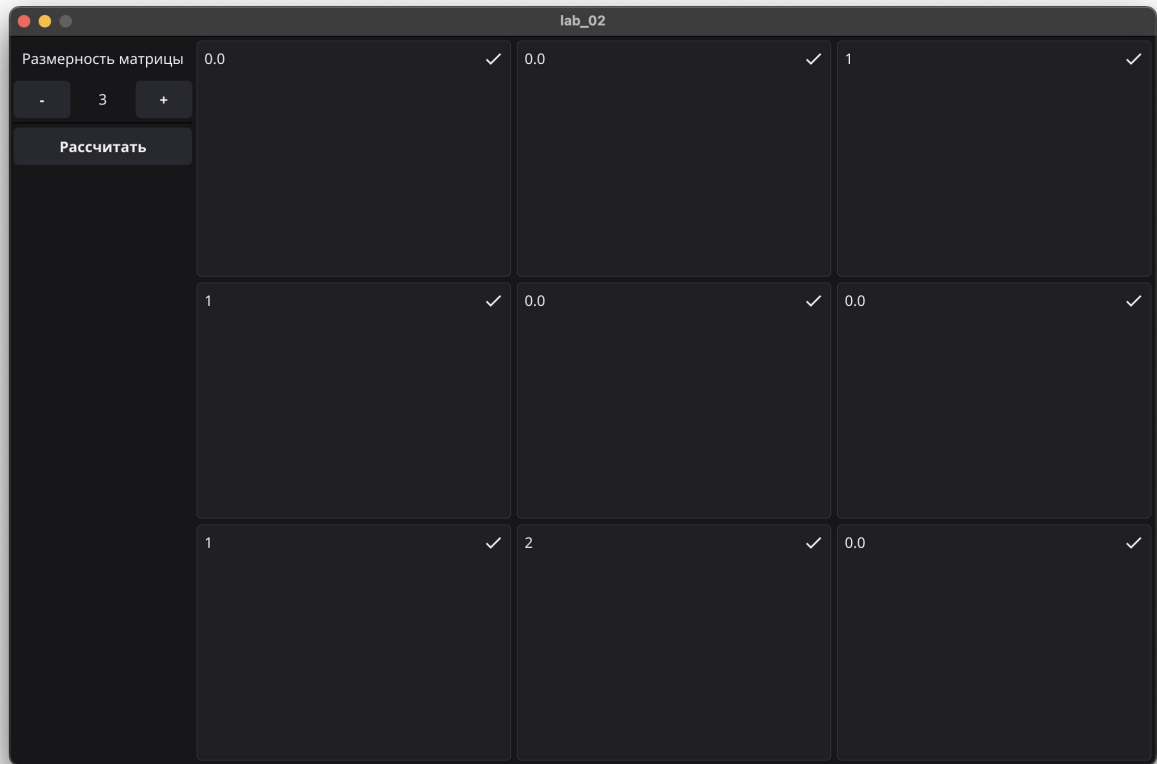
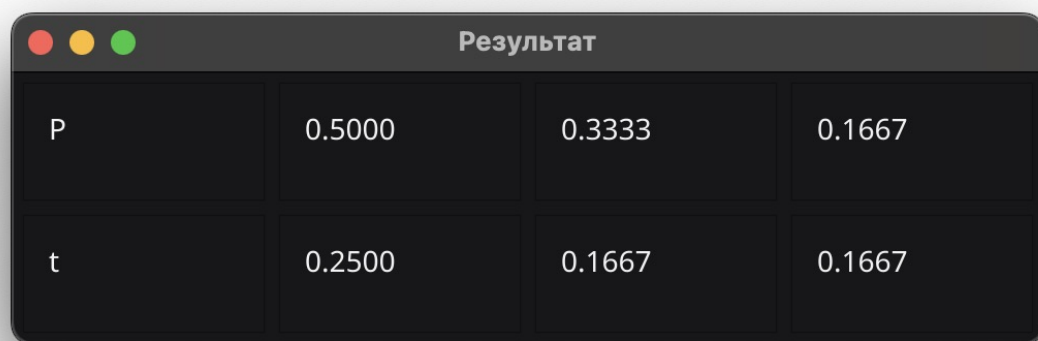


Рисунок 2.1 – Демонстрация работы программы



P	0.5000	0.3333	0.1667
t	0.2500	0.1667	0.1667

Рисунок 2.2 – Демонстрация результатов работы программы

3 Вывод

По результатам работы программы видно, что времена стабилизаций состояний значительно разнятся в зависимости от вероятностей состояний системы в начальный момент времени. Можно также заметить, что времена стабилизаций состояний уменьшаются с увеличением количества состояний и с увеличением значений интенсивностей переходов.