



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»

ОТЧЁТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №2

Студент Ковель Александр Денисович

Группа ИУ7-76Б

Предмет Моделирование

Студент

подпись, дата

Ковель А. Д.

фамилия, и.о.

Преподаватель

подпись, дата

Рудаков И. В.

фамилия, и.о.

2023 г.

1 Аналитические раздел

1.1 Марковские случайные процессы

Марковский процесс — случайный процесс, обладающий следующим свойством: для каждого момента времени t_0 вероятность любого состояния системы в будущем при $t > t_0$ зависит только от состояния системы в настоящем $t = t_0$ и не зависит от того, как процесс развивался в прошлом.

Вероятностью i -ого состояния называется вероятность $P_i(t)$ того, что в момент времени t система будет находиться в состоянии S_i . Для любого момента t сумма вероятностей всех состояний равна единице.

Для марковских процессов используются уравнения Колмогорова, составляющиеся по следующему правилу: в левой части каждого уравнения стоит производная вероятности состояния, а правая часть содержит столько членов, сколько стрелок связано с данным состоянием. Если стрелка направлена из состояния, то соответствующий член имеет знак «-», в состояние — «+». Каждый член равен произведению интенсивности данной стрелки и вероятности того состояния, из которого исходит стрелка.

То есть строится система уравнений, которые имеют вид:

$$p'_i(t) = \sum_{j=1}^n \lambda_{ji} p_j(t) - p_i(t) \sum_{j=1}^n \lambda_{ij}, \quad (1)$$

n — число состояний в системе;

λ_{ij} — интенсивность перехода системы из i -ого состояния в j -ое.

Для определения предельных вероятностей состояний необходимо в уравнениях Колмогорова заменить их производные нулями и решить полученную систему линейных алгебраических уравнений.

Одно из уравнений данной системы заменяется условием нормировки:

$$\sum_{i=1}^n p_i(t) = 1. \quad (2)$$

Время стабилизации вероятности состояний с некоторым малым шагом Δt , считается найденным, когда выполняется соотношение:

$$|p_i(t) - \lim_{t \rightarrow \infty} p_i(t)| < \varepsilon, \quad (3)$$

где ε – точность.

2 Результаты работы

На рисунке 1 представлен результат работы программы с 3 состояниями.

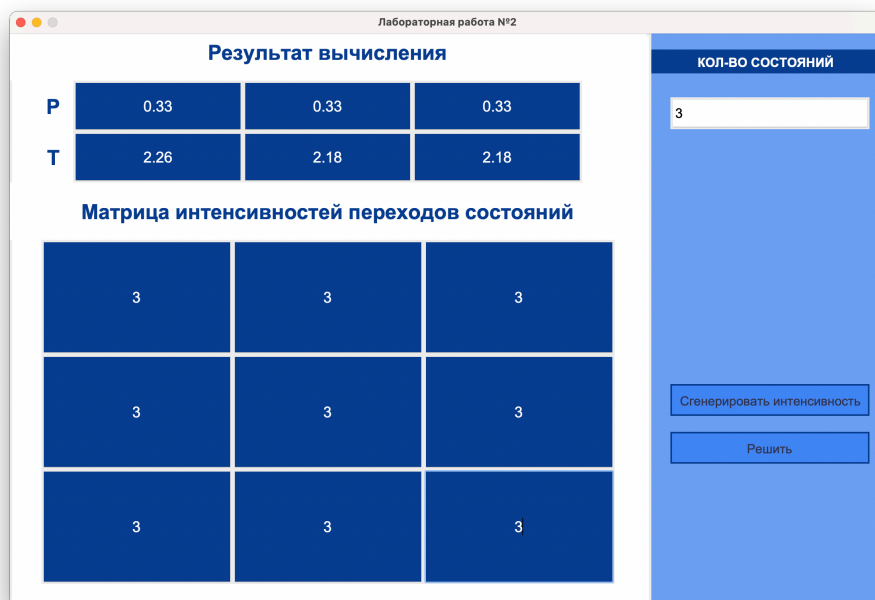


Рисунок 1 – Результат работы программы с 3 состояниями