



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, искусственный интеллект и системы управления»

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

Отчёт по лабораторной работе № 2 по курсу «Моделирование»

Тема Марковские процессы

Студент Волков Г.В.

Группа ИУ7-71Б

Оценка (баллы) _____

Преподаватель Рудаков И.В.

Москва — 2023 г.

Марковские процессы

Случайный процесс называется марковским, если для каждого момента времени вероятность любого состояния системы в будущем зависит только от состояния системы в настоящем и не зависит от того, когда и как система пришла в это состояние.

Среднее относительное время пребывания системы

Предельная вероятность состояния показывает среднее относительное время пребывания системы в этом состоянии. Для их поиска используются уравнения Колмогорова, которые имеют вид:

$$P'_i(t) = \sum_{j=1}^n \lambda_{ji} P_j(t) - P_i(t) \sum_{j=1}^m \lambda_{ij}, \quad (1)$$

где $P_i(t)$ – вероятность того, что система находится в i -ом состоянии; n – число состояний в системе из которых можно перейти в i -е состояние; m – число состояний в системе в которые можно перейти из i -го состояния; λ_{ij} – интенсивность перехода системы из i -ого состояния в j -ое. Одно из уравнений данной системы заменяется условием нормировки:

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

В силу того, что предельные вероятности состояний постоянны, для их определения в уравнениях Колмогорова необходимо заменить их производные нулями и решить полученную систему линейных алгебраических уравнений.

Точки стабилизации

Для определения точек стабилизации системы определяются вероятности состояний с некоторым малым шагом Δt . Точка стабилизации считается найденной, если приращение вероятности, а также разница между ранее найденной предельной вероятностью состояния и вычисленной вероятностью, достаточно малы, то есть выполняются соотношения:

$$|P_i(t + \Delta t) - P_i(t)| < \varepsilon, \quad (3)$$

$$|P_i(t) - \lim_{t \rightarrow \infty} P_i(t)| < \varepsilon, \quad (4)$$

где ε — заданная точность.