

Случайные процессы

Осень 2025

Лимар Иван Александрович
ivan.limar95@gmail.com

Мотивация

Неформально случайный процесс – индексированная случайная величина, причём индекс весьма часто интерпретируется как время. Немалое количество явлений могут быть описаны с помощью случайных процессов: так, броуновское движение, «беспорядочное» движение микроскопических частиц, может быть описано с помощью модели винеровского процесса, поток запросов к системе весьма тесно связан с пуассоновским процессом, распределение полезных ископаемых в породе или некоторые показатели в моделях ML могут быть заданы как гауссовский процесс, ряд показателей в экономических и финансовых моделях описываются как решения стохастических дифференциальных уравнений и процессов Ито, поведение туриста в городе или пользователя браузера может быть описано с помощью марковских процессов.

Содержание

Курс нацелен на знакомство с теорией случайных процессов и возможных приложений рассматриваемого математического аппарата. Помимо чисто математической составляющей: изучения теоретических основ и решения задач, будет дана возможность программировать, хоть больший акцент будет на математику.

Несколько более детализированный перечень тем:

1. *Введение и представление курса.* По сути вводное занятие, на котором вводится понятие случайного процесса и представляется курс.
2. *Классы случайных процессов.* Рассматриваются различные классы случайных процессов и их приложения. В частности, будут рассмотрены:
 - (a) *Пуассоновский процесс.*
 - (b) *Гауссовский процесс.*
 - (c) *Марковские цепи и процессы.*
 - (d) *Мартингалы.*
 - (e) *Процессы Леви.*
3. *Элементы стохастического исчисления.* Рассматривается математический аппарат, необходимый для описания процессов Ито и стохастических дифференциальных уравнений.

Организационные моменты

- Пререквизиты: теория вероятностей
- Формат: лекция + практика (может немного модифицироваться), скорее всего, очно. На практиках, как правило, планируется разбирать задачи
- Время: вечер буднего дня или суббота (время уточняется)
- Тип аттестации: зачёт. Планируются следующие оцениваемые мероприятия:
 - Решение задач. Разбор задач у доски, «листочки» (зависит от итогового количества слушателей)
 - Мини-проект. Более-менее содержательная задача, в рамках которой можно запрограммировать задачу. Планируется мини-конференция с докладами.
 - Собеседование на зачёте.

Список источников

- [1] Булинский, Ширяев. *Теория случайных процессов*
- [2] Гихман, Скороход, *Введение в теорию случайных процессов*
- [3] Лифшиц, *Случайные процессы – от теории к практике*

Это далеко не исчерпывающий список литературы и можно его уточнять в зависимости от конкретных интересов и запросов.