



**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»

Лабораторная работа № 1

Дисциплина: Моделирование

Студент Мирзоян С. А.

Группа ИУ7-65Б

Оценка (баллы)

Преподаватель Рудаков И.В.

Москва
2020 г.

Постановка задачи:

Разработать и протестировать способ оценки случайных последовательностей.

Оценка случайных последовательностей:

Для оценки последовательности дискретных случайных величин использовался показатель информационной энтропии. Энтропия вычислялась как для самой последовательности чисел, так и для последовательности их разностей.

$$H = \sum_{i=1}^n -p(i) \cdot \log_n(p(i))$$

, где

n — количество различных значений, принимаемых ДСВ

p(i) — эмпирическая вероятность получения i-го значения

Данный вариант является нормализованным и значение энтропии всегда находится в пределах от 0 до 1 (0 — упорядоченная последовательность, 1 — неупорядоченная).

Расчёт энтропии:

```
public static class EntropyCalculator
{
    public static double CalculateEntropy(IEnumerable<int> sequence)
    {
        var data = sequence.GroupBy(x => x)
            .Select(x => x.Count());
        double sum = data.Sum();
        double logBase = Math.Max(2, data.Count());
        return data.Select(x => x / sum)
            .Sum(x => -x * Math.Log(x, logBase));
    }

    public static double CalculateDifferenceEntropy(IEnumerable<int> sequence)
    {
        return CalculateEntropy(
            (
                sequence.Zip(sequence.Skip(1), (first, second) => second - first)
            )
        );
    }
}
```

Интерфейс программы:

	0-9	10-99	100-999	Сгенерированные
	4	55	713	2
	2	39	637	3
	0,999863973712914	0,998698133022529	0,993157288291785	0,999614140388421
	0,948621688030986	0,961323098735313	0,973474779619769	0,946530085644042
*				

Сгенерировать Минимум: 0 Максимум: 9 Чисел: 10000

Последовательность: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 Рассчитать

Энтропия: 1 Энтропия разностей: 0

В первых трёх столбцах таблицы находятся 10000 случайных чисел, полученных с сайта random.org в диапазонах 0-9, 10-99 и 100-999 соответственно. В четвёртом — сгенерированная генератором псевдослучайных чисел последовательность с заданными пользователем параметрами. В строке вводе внизу пользователь может ввести произвольную последовательность чисел для расчёта их энтропии.

Выбор средств для реализации:

Для реализации программы был выбран язык C#, для построения графического интерфейса — фреймворк Windows Forms. Выбор обусловлен быстротой разработки и наличием языка запросов LINQ, который позволяет легко производить операции над коллекциями объектов (например, целых чисел).