

Задания к работе 1 по вероятностному моделированию процессов и систем.

Программные реализации заданий выполняются на одном из языков программирования: C (стандарт C99 и выше), C++ (стандарт C++14 и выше), C# (версия языка 9 и выше).

Аварийное завершение работы реализованных компонентов и приложений не допускается.

Реализация должна быть опубликована в репозиторий на GitHub.

Крайний срок публикации реализаций на GitHub: 19.02.2026 09:00 GMT+3.

Часть 1.

Для каждой задачи из Гмурмана реализовать моделирующее приложение, в котором эмпирически проводится соответствующий эксперимент.

Гмурман: 6, 8, 13, 15, 19, 20, 21, 22, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 45

Методич. ч1: 6, 8, 9, 12, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 27, 30, 32, 34, 35, 44, 48, 50, 52

Часть 2. Моделирование элементарных случайных событий.

1. Из упорядоченного алфавита, в котором N различных символов, выбирают один символ, а затем из оставшихся - второй. Считая, что все исходы равновероятны, определите вероятность того, что а) в первый раз; б) во второй раз; в) оба раза будет выбран символ с чётным номером (индексация элементов алфавита начинается с 1; после первой выборки индексы оставшихся элементов: а) не изменяются; б) изменяются). Реализуйте приложение для проведения этого эксперимента. Программно выполните сравнение эмпирической и аналитической вероятности требуемых случаев. Параметрами приложения (передаваемыми через командную строку) являются мощность алфавита N и количество экспериментов C .
2. Пусть дано множество, содержащее N различных элементов, которые пронумерованы натуральными числами от 1 до N . Будем рассматривать перестановки элементов этого множества. Далее, считаем, что все перестановки равновероятны. Пусть событие A_i – событие, состоящее в том, что для заданной перестановки элементов множества элемент с номером i оказался на i -ой позиции. Реализуйте приложение, в рамках которого непосредственным подсчётом и аналитически проверьте теорему сложения вероятностей:

$$p(A_i + A_j) = p(A_i) + p(A_j) - p(A_i A_j).$$

В вашем приложении предоставьте возможность вывода всех благоприятствующих исходов событиям $A_i + A_j$, $A_i A_j$. Параметром приложения (передаваемым через командную строку) являются количество элементов множества N .

3. Эксперимент по бросанию математической монеты проводится до тех пор, пока 2 раза подряд она не выпадет одной и той же стороной. Каждому возможному исходу последовательности из n бросаний, припишем вероятность $\frac{1}{2^n}$. Описать пространство элементарных событий. Найти вероятности следующих событий: а) опыт закончится до k – ого бросания монеты; б) для завершения эксперимента потребуется чётное число бросаний монеты. Реализуйте приложение, в котором проведите описанный эксперимент. Программно выполните сравнение эмпирической и аналитической вероятности требуемых случаев. Параметром приложения (передаваемым через командную строку) является значение k .