

КАЛЬКУЛЯТОР ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ ПРИ ПОВТОРНЫХ НЕЗАВИСИМЫХ ОПЫТАХ

Пиульская А.В; Мешкова О.Е;

Кафедра вычислительных методов и программирования

Научный руководитель: Гуринович А.Б., зам. декана, кан. физ.-мат. наук, доцент

e-mail: piu_en_nast102@mail.ru

Аннотация — Повторные независимые испытания – схема, часто используемая для моделирования в экономике, радиоэлектронике, теории электросвязи. Поэтому создание простого и доступного калькулятора для данной модели является актуальной задачей.

Ключевые слова: вероятность, формула Бернулли, формула Муавра-Лапласа

Пусть проводится n независимых опытов. В результате каждого опыта событие A появляется с вероятностью p . Вероятность $P(n, k)$ того, что в последовательности из n опытов событие A произойдет ровно k раз можно вычислить 3 разными способами в зависимости от значений количества испытаний n и вероятности события p .

С помощью программы Microsoft Visual Studio и языков программирования C и C++ мы разработали программу, которая позволяет найти эту вероятность с помощью Формулы Бернулли:

$$P(n, k) = C_n^k * p^k * q^{n-k} = \frac{n!}{k!(n-k)!} * p^k * q^{n-k},$$

$$0 \leq k \leq n,$$

Где $q = 1 - p$ - вероятность того, что событие A не произойдет в одном опыте.

Если количество испытаний велико $n \rightarrow \infty$, а вероятность события мала $p \rightarrow \infty$, так что $np \rightarrow a$,

$0 < a < \infty$ и $p \ll \frac{1}{\sqrt{n}}$, то используется формула Пуассона

$$P(n, k) \approx \frac{a^k}{k!} * e^{-k}, k = \overline{0, n}$$

Если количество испытаний n велико, вероятности p и q не малы, так что выполняются следующие условия:

$$0 < np - 3\sqrt{npq}, np + 3\sqrt{npq} < n,$$

то применяются приближенные формулы Муавра-Лапласа:

- Локальная;
- Интегральная.

Принцип работы программы:

1. Необходимо ввести вероятность p , и число k в пределах от 0 до n , где n -количество независимых одинаковых опытов. Для использования интегральной формулы необходимо также ввести значения k_1 и k_2 .
2. После ввода начальных значений программа определяет, какую формулу необходимо использовать и находит значение вероятности.

3. Также программа в зависимости от начальных данных выбирает одну из формул Муавра-Лапласа: интегральную или локальную.
4. При вычислении вероятности с помощью интегральной формулы Муавра-Лапласа программа показывает таблицу значений функции Лапласа. Пользователь сам находит значения и вводит их для дальнейшего расчёта вероятности.
5. Затем программа выводит результат работы и предлагает заново ввести начальные значения для нового вычисления вероятности.

Пример реализации программы:

- [1] Теория вероятностей и математическая статистика: конспект лекций для студентов всех специальности и форм обучения БГУИР / А.И. Волковец, А.Б. Гуринович. – М.: БГУИР, 2003. – 84 с.
- [2] Теория вероятностей и математическая статистика : учебно - метод. пособие / А. В. Аксенчик. – М. : БГУИР, 2011. – 184 с.
- [3] Как программировать на C++ (полное издание) / Х.М.Дейтел, П.Дж.Дейтел. – М.: Бинном, 2008. – 1454 с.
- [4] Теория вероятностей / Е.С.Вентцель – М.: Наука, 1969. - 576 с.
- [5] Феллер В. Введение в теорию вероятностей и её приложения Москва: Мир, 1984