|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені Тараса Шевченка  ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  **Кафедра програмних систем і технологій**    Дисципліна  **«Ймовірнісні основи програмної інженерії»**  **Лабораторна робота № 5**  **«Дискретні розподіли ймовірностей** | | | |
| **Виконав:** | Полюхович Данило Богданович | **Перевірила**: | Вечерковська А.С. |
| Група | ІПЗ-23 | Дата перевірки |  |
| Форма навчання | денна | Оцінка |  |
| Спеціальність | 121 |
| 2022 | | | |

**Мета –** навчитись використовувати на практиці набуті знання про центральні тенденції та міри.

**Постановка задачі:**

1. Аналітичним шляхом розв’язати вказані задачі.
2. Написати програму, яка, використовуючи відомі формули теорії ймовірності(запрограмувати вручну) розв’яже задачі приведені у п.1.
3. Порівняти результати обчислень, зробити висновки.

**Математична модель:**

Для обчислення потрібних нам величин виведемо всі формули:

- формула Бернуллі

– локальна теорема Муавра-Лапласа, де

- функція Гауса

– інтегральна формула Лапласа, де

– функція лапласа

*–* комбінації без повторення

- найімовірніше число задовольняє системі нерівностей, де – загальне число подій, – ймовірність,

Також будемо використовувати табличні значення з взяті з інтернету.

**Випробування алгоритму:**

Для перевірок алгоритмів будемо порівнювати наші результати розв'язання аналітичним шляхом та програмним:

1. Ймовірність знаходження в кожному прибулому потязі вагонів на дане призначення 0,2. Визначити ймовірність того, що в трьох із п’яти потягів, які прибувають протягом однієї години, будуть вагони на дане призначення.взята коробка виявиться із взуттям червоного або синього кольору?

= 0.0512

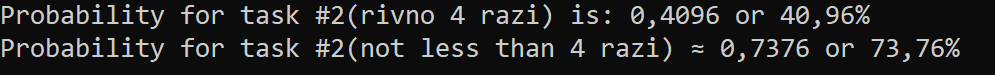


Результати співпали.

1. Знайти ймовірність того, що в п’яти незалежних випробуваннях подія А відбудеться: а) рівно 4 рази; б) не менше 4 разів, якщо в кожному випробуванні ймовірність появи події становить 0,8.

б) Для другої умови знайдемо всі ймовірності до 4 і віднімемо від 1:

= 0.7376



Результати співпали.

1. На кондитерській фабриці 20% всіх цукерок складають льодяники. Знайти ймовірність того, що серед 400 вибраних навмання цукерок буде рівно 80 льодяників.

Для формули Муавра-Лапласа знайдемо спочатку ф-ю Гауса:

За таблицею 0 – це: 

Підставляємо в формулу Муавра-Лапласа:



Результати співпали.

1. На автомобільному заводі у звичному режимі роботи з конвеєра сходить 100000 автомобілів. Ймовірність бракованого автомобіля дорівнює 0,0001. Знайти ймовірність того, що з конвеєра зійшло 5 бракованих автомобілів.

Для формули Муавра-Лапласа знайдемо спочатку ф-ю Гауса:

За таблицею підставляємо значення й отримуємо:

Підставляємо в формулу Муавра-Лапласа:



Результати співпали.

1. Ймовірність того, що пара взуття, яка взята навмання з виготовленої партії виявиться вищого ґатунку дорівнює 0,4. Чому дорівнює ймовірність того, що серед 600 пар, які поступили на контроль, виявиться від 228 до 252 пар взуття вищого ґатунку?

За таблицею підставляємо значення й отримуємо:



Результати співпали.

1. Банк обслуговує 100 клієнтів, від кожного з яких може надійти вимога на проведення фінансової операції на наступний день з ймовірністю 0,4. Знайти найімовірніше число вимог клієнтів кожного дня, та його ймовірність.

;



Результати співпали.

1. Завод випускає в середньому 4% нестандартних виробів. Яка ймовірність того, що число нестандартних виробів у партії з 4000 штук не більше 170?

Оскільки

.909936

За таблицею підставляємо значення й отримуємо:



Результати співпали.

8. Яка ймовірність того, що при 10000 незалежних киданнях монети герб випаде 5000 разів?

Для формули Муавра-Лапласа знайдемо спочатку ф-ю Гауса:

За таблицею 0 – це: 

Підставляємо в формулу Муавра-Лапласа:

Результати співпали.

9. Фірма відправила на базу 1000 якісних виробів. Ймовірність того, що вироби в дорозі пошкодяться дорівнює 0,002. Знайти ймовірність того, що на базу прибуде 5 пошкоджених виробів.

Для формули Муавра-Лапласа знайдемо спочатку ф-ю Гауса:

За таблицею підставляємо значення й отримуємо:

Підставляємо в формулу Муавра-Лапласа:

Результати співпали.

10. Нехай ймовірність того, що грошовий приймальник автомату при опусканні монети скидає неправильно дорівнює 0,03. Знайти найімовірніше число випадків правильної роботи автомату, якщо буде кинуто 150 монет.

;

Результати співпали.

**Псевдокод алгоритму:**

*Алгоритм для формули Бернулі:*

Func FormulaBernoulli(int m, int n, float prob)

Float result = FindC(m,n) \* Pow(prob,m) \* Pow((1-prob),n-m)

return result;

*Алгоритм для формули Муавра-Лапласа:*

Func MuavreLaplasa(float p, float n, float m)

float q = 1 – p

float Prob = (1/Sqrt(n\*p\*q)) & DeltaX(m,n,q,p)

return Prob;

*Алгоритм для пошуку факторіалу:*

Func Fact(int n)

if (n == 0)

return 1

else

return n \* Fact(n - 1);

*Алгоритм для пошуку ф-ї Гауса:*

Func FindGaus(float m, float n, float q, float p)

Float X = (m – n\*p) / Sqrt(m\*p\*q)

return LaplasTable(x);

*Алгоритм для другого завдання:*

Func Task2(int asked, int all, float prob)

float first\_case = FormulaBernoulli(all - asked, all, prob)

float second\_case = FormulaBernoulli(all - asked + 1, all, prob)

float third\_case = FormulaBernoulli(all - asked + 2, all, prob)

return 1 - (first\_case + second\_case + third\_case)

*Алгоритм для шостого та десятого завдання:*

Func Task6\_10(float p, float n)

Float q = 1 – p

Float m1 = (n\*p) - q

Float m2 = (n\*p) + p

Float diff = (m2 – m1) / 2

return Round(m1+b)

*Алгоритм для інтегральної ф-ї:*

Func IntegrationFunction(float p, float n, float m1, float m2)

float q = 1-p

float x1 = FindGaus(m1,n,q,p)

float x2 = FindGaus(m2,n,q,p)

return x2 – x1;

**Висновок:** У ході виконання лабораторної роботи №5 відпрацювали розв’язання та знаходження ймовірностей. Попрактикували формулу Бернуллі, Локальну теорему Муавра-Лапласа, інтегральну функцію Лапласа. Порівнявши результати аналітичних та програмних обчислень прийшли висновку, що усі результати вірні, помилок знайдено не було.