|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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**  **Варіант: 9** | | | |
| **Виконав:** | Мичковський Богдан  Ігорович | **Перевірила**: | Вечерковська А. С. |
| Група | ІПЗ-22 | Дата перевірки |  |
| Форма навчання | денна | Оцінка |  |
| Спеціальність | 121 |
| 2022 | | | |
|  | | | |

**Мета:**

Навчитись використовувати на практиці набуті знання про центральні тенденції та міри.

**Завдання:**

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.

Розробляти програму можна на одній з наступних мов програмування: C/C++ (версія C++11), C# (версія C# 5.0), Java (версія Java SE 8), Python (версія 2.7).

Програма повинна розміщуватись в окремому вихідному файлі, без використання додаткових нестандартних зовнішніх модулів.

Не дозволяється використовувати будь-які нестандартні бібліотеки та розширення. Програма не повинна залежати від операційної системи.

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.

2. 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.

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

4. 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.

5. 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?

6. 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.

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

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

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.

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.

**Постановка задачі:**

Повторивши матеріал з теми комбінаторика з шкільного курсу, дискретної математики та поточного предмету, для обчислення всіх результатів будемо використовувати вже вивчені формули.

Скористаємося формулами Лапласа, Бернуллі, комбінаторики та математичні вирази факторіалу. Так як вимогами вказано розробити вручну, то результатом кожного рівняння є рівняння, за допомогою якого ми знаходимо потрібний нам результат.

**Побудова математичної моделі:**

Для розв’язування поставлених нам задач скористаємося поданими нище формулами, а саме: формула Лапласа, Бернулі та сполучення.

Формула Лапласа:

Diagram, schematic

Description automatically generated

Формула Бернуллі:

Text

Description automatically generated with medium confidence

Формула сполучення (комбінації):

A picture containing text

Description automatically generated

**Псевдокод:**

OutputFile()

f ile= open("./output/output.txt", "r")

print(file.read())

file.close()

gauss(x)

return (1 / math.sqrt(2 \* math.pi)) \* (math.e \*\* (-((x \*\* 2) / 2)))

laplas(probability, gen, item)

np = item \* probability

npq = np \* gen

sqrtnpq = math.sqrt(npq)

x = (item - np) / sqrtnpq

return gauss(x) / sqrtnpq

combination(n, k)

return math.factorial(n) / (math.factorial(k) \* math.factorial(n - k))

bernulli(n, k, p)

return combination(n,k)\*(p\*\*k)\*((1-p)\*\*(n-k))

def bernulliBetween(n,m1,m2,p)

sum = 0

for i in range(m1, m2):

sum += bernulli(n, i, p)

return sum

bernulliBetween(n,m1,m2,p)

sum = 0

for i in range(m1, m2):

sum += bernulli(n, i, p)

return sum

**Випробування алгоритму:**

Для перевірки результату виконання програми з правильною відповіддю до кожного задання, проведемо математичні операції в зошиті, та порівняємо їх з результатом виконання програми, так як результати співпадають, то можна зробити висновок, що всі обрахунки вірні.

Text

Description automatically generated

Так як ми відповідно до розв’язання виконали це завдання згідно з відповідями в зошиті, можна зробити висновок, що всі обрахунки проведено вірно. Звернувши увагу на відповіді програми та власні обчислення бачимо, що так як похибка є незначною, можна зробити висновок що програма працює правильно.

**Висновок:**

Під час цієї виконання даної лабораторної роботи було сформовано навички обрахунку та виведення результатів виконання операцій стосовно центральних мір тенденції та міри. Сформовано навички формування звіту, висновку та псевдокод. Вміння побудови математичних формул Лапласа та Бернуллі.