|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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 № 4**  **«Класичний та статистичний методи визначення ймовірності та обчислення»** | | | |
| **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:

, m - число елементарних випадків, що сприяють появі події А, n – число всіх можливих подій

– ймовірінсть двох незалежних подій

*–* комбінації без повторення

– розміщення з повторенням

**Випробування алгоритму:**

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

1. В магазин надійшла партія взуття одного фасону і розміру, але різного кольору. Партія містить 40 пар чорного кольору, 26 – коричневого, 22 – червоного і 12 пар синього. Коробки із взуттям виявились невідсортовані за кольором. Яка ймовірність того, що навмання взята коробка виявиться із взуттям червоного або синього кольору?

= = 0.34



Результати співпали.

1. У банку працює 10 співробітників, 8 з яких є консультантами. Знайти ймовірність того, що серед навмання вибраних двох співробітників, хоча б один буде консультантом.

Розглянемо два випадка, оскільки умова (хоча б один): перший – коли в нас два спірробітника – консультанти, інший – коли тільки один. Знайдемо ймовірність кожної з події за домогою комбінацій з повторенням і додамо їх:



Результати співпали.

3. В компанії працює 10 менеджерів, серед яких двоє – родичі. Жеребкуванням вибирають трьох. Знайдіть ймовірність того, що серед вибраних фахівців буде принаймні один із родичів.

Знайдемо ймовірність протилежної події і віднімемо від 1 цю ймовірність, щоб дізнатися результат. Для того, щоб знайти ймовірність використаймо формулу комбінації без повторень:



Результати співпали.

4. До мінімаркету з п’ятьма відділами прибував товар до одного з них. Ймовірність призначення товару для першого відділу р1=0,15, для другого р2=0,25, для третього р3=0,2, а для четвертого р4=0,1. Знайти ймовірність р5 того, що цей товар призначений для п’ятого відділу. Виходячи з того, що максимальна ймовірінсть дорівнює 1, можемо обчислити



Результати співпали.

5. У графіку руху потягів на дільниці є 120 колій для вантажних потягів. З цієї дільниці на станцію прибувають за розбіркою 80 потягів. Знайти ймовірність прибуття двох розбіркових потягів по двох сусідніх коліях.

Оскільки в нас є однакові елементи (потяги за розбіркою), порядок має значення (прибуття двох розбіркових потягів по двох сусідніх коліях) та m !=n, будемо використовувати формулу розміщення з повторенням. А для знаходження самої ймовірності загальну формулу, в яку підставити відповідні значення.

; ;

.44



Результати співпали.

6. Ймовірність виготовлення стандартного виробу даним станком дорівнює 0,9. Ймовірність появи виробу першого ґатунку серед стандартних виробів становить 0,8. Визначити ймовірність виготовлення виробу першого ґатунку даним станком.

За формулою добутку двох незалежних подій маємо:

Результати співпали.

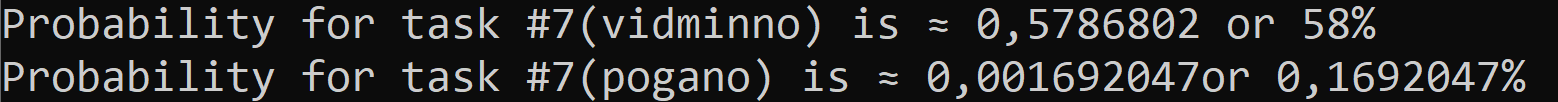
7. В групі з 10 студентів, які прийшли на екзамен, 3 підготовлені відмінно, 4 – добре, 2 – посередньо і 1 – погано. В екзаменаційних білетах є 20 питань. Студент, який підготовлений відмінно може відповісти на всі 20 питань, який підготовлений добре – на 16, посередньо – на 10, погано – на 5. Визваний навмання студент відповів на три довільно заданих питання. Знайти ймовірність того, що цей студент підготовлений: а) відмінно; б) погано.

Знайдемо ймовірність, що студент відповів на три питання. Це буде відношення кількості студентів до всієї групи помножене на ймовірність витягнути білети, що вони знають серед всієї їх кількості

Тепер знайдемо ймовірність, що студент належить групі, що підготовлена на відмінно і погано. Це рівносильно частці першого доданку попередньої ймовірності, до цієї ймовірності:

Відмінно:

Погано:

Результати співпали.

8. На трьох автоматизованих лініях виготовляють однакові деталі, причому 40% - на першій лінії, 30% - на другій та 30% - на третій. Ймовірність виготовлення стандартної деталі для цих ліній становить відповідно 0,9, 0,95 та 0,95. Виготовлені деталі надходять на склад. Яка ймовірність того, що навмання взята деталь стандартна?

За формулою ймовірінсть незалежних подій:

Результати співпали.

9. У лікарню поступають (в середньому) 40% хворих на пневмонію, 30% -на перитоніт та 30% хворих на ангіну. Ймовірність повного одужання від пневмонії – 0,8; від перитоніту – 0,7 та ангіни – 0,85. Виписано хворого, який повністю одужав. Яка ймовірність того, що він був хворий на перитоніт?

Для початку знайдемо загальну ймовірність того, що випасаний хворий повністю одужав:

Ймовірність, що хворий на перитоніт одужує:

За формулою Байеса маємо:

Результати співпали.

10. 30% приладів збирає фахівець високої кваліфікації і 70% середньої. Надійність роботи приладу, зібраного фахівцем високої кваліфікації 0,9, надійність приладу, зібраного фахівцем середньої кваліфікації 0,8. Взятий прилад виявився надійним. Визначити ймовірність того, що він зібраний фахівцем високої кваліфікації.

Ймовірність, що прилад надійний та високої кваліфікації:

За формулою Байеса маємо:

Результати співпали.

**Псевдокод алгоритму:**

*Алгоритм для першого завдання:*

Func Task1(int summa, int a, int b)

Float probability = (a+b) % summa

return probability;

*Алгоритм для другого завдання:*

Func Task2()

float first\_case = FindC(1, 8) / FindC(2, 10);

float second\_case = FindC(2, 8) / FindC(2, 10);

return first\_case + second\_case;

*Алгоритм для пошуку факторіалу:*

Func Fact(int n)

if (n == 0)

return 1

else

return n \* Fact(n - 1);

*Алгоритм для пошуку комбінації з повторенями:*

Func FindC(int m, int n)

float C;

C = Fact(n) / (Fact(m) \* Fact(n - m));

return C;

*Алгоритм для третього завдання:*

Func Task3(int find, int another, int take)

float prob;

int summa = find + another;

prob = FindC(take, another) / FindC(take, summa);

return 1 - prob;

*Алгоритм для четвертого завдання:*

FuncTask4(float a, float b, float c, float d)

float summa = a + b + c + d;

return 1 – summa;

*Алгоритм пошуку розміщення без повторень завдання:*

Func Adopov(float m, float n)

return Math.Pow(n, m);

*Алгоритм для п’ятого завдання:*

Func Task5(float all, float find, float take)

double prob = Adopov(take, find) / Adopov(take, all);

return prob;

*Алгоритм для шостого завдання:*

Func Task6(float prob1, float prob2)

return prob1 \* prob2

*Алгоритм для сьомого (доміжний) завдання:*

Func Help7(int studamount, int questinamount, float summaput, float summastud)

float probstud = (studamount / summastud) \* (questinamount / summaput) \* (questinamount - 1) / (summaput - 1) \* (questinamount - 2) / (summaput - 2);

return probstud;

*Алгоритм для сьомого завдання:*

Func Task7 (int vidminno, int dobre, int sered, int pogano, int vidminput, int dobreput, int seredput, int poganoput, string asked)

float summaput = vidminput;

float summastud = vidminno + dobre + sered + pogano;

float vidminprob = Help7(vidminno, vidminput, summaput, summastud);

float dobreprob = Help7(dobre, dobreput, summaput, summastud);

float seredprob = Help7(sered, seredput, summaput, summastud);

float poganoprob = Help7(pogano, poganoput, summaput, summastud);

float proball = vidminprob + dobreprob + seredprob + poganoprob;

switch (asked)

case vidminno:

vidminprob /= proball;

return vidminprob;

case dobre:

dobreprob /= proball;

return dobreprob;

case sered:

seredprob /= proball;

return seredprob;

case pogano:

poganoprob /= proball;

return poganoprob;

default:

return 0;

*Алгоритм для восьмого, дев’ятого, десятого завдання:*

Func Task8\_9\_10 (float firstperc, float secondperc, float thirdperc, float firstprob, float secondprob, float thirdprob, int take)

float answer = firstperc \* firstprob + secondperc \* secondprob + thirdperc \* thirdprob;

if take == 1

return (firstperc \* firstprob) / answer;

else if take == 2

return (secondperc \* secondprob) / answer;

else if take == 3

return (thirdperc \* thirdprob) / answer;

else

return answer;

**Висновок:** У ході виконання лабораторної роботи №4 відпрацювали розв’язання та знаходження ймовірностей. Повторили формули комбінаторики та дізналися нові (Формула Байеса). Порівнявши результати аналітичних та програмних обчислень прийшли висновку, що усі результати вірні, помилок знайдено не було.