|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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:** | Хапланов Михайло Сергійович | **Перевірила**: | Марцафей Анна Сергіївна |
| Група | ІПЗ-24(2) | 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.

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?

def task1(b, br, r, bl):  
 print()  
 print("Task 1:")  
 total = b + br + r + bl  
 print("A box taken at random will be black =", P(b, total))  
 print("A box taken at random will be brown =", P(br, total))  
 print("A box taken at random will be red =", P(r, total))  
 print("A box taken at random will be blue =", P(bl, total)),  
 print("A box taken at random will be red or blue =", P(bl, total) + P(r, total))

2. У банку працює 10 співробітників, 8 з яких є консультантами. Знайти ймовірність того, що серед

навмання вибраних двох співробітників, хоча б один буде консультантом.

def task2(n, n1, m):  
 print()  
 print("Task 2:")  
 A1 = A(n, m)  
 A2 = A(n1, m)  
 print("The probability that among two randomly selected employees, at least one will be a consultant =", (A1 - A2) / A1)

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.

def task3(n, n1, m):  
 print()  
 print("Task 3:")  
 A1 = A(n, m)  
 A2 = A(n1, m)  
 print("The probability that there will be at least one of the relatives among the selected specialists =", (A1 - A2) / A1)

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.

def task4(p1, p2, p3, p4):  
 print()  
 print("Task 4:")  
 print("The probability that this item is destined for the fifth department =", (1 - (p1 + p2 + p3 + p4)))

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.

def task5(p1, a1):  
 print()  
 print("Task 5:")  
 print("The probability of the arrival of two shunting trains on two adjacent tracks =", ((p1/a1) \* ((p1-1)/(a1-1))))

1. 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.

def task6(p1, p2):  
 print()  
 print("Task 6:")  
 print("The probability that the product of the first grade is produced by this machine =", (p1 \* p2))

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.

def task7(p1, p2, p3, p4, a1, a2, a3, a4, m, n):  
 print()  
 print("Task 7:")  
 b = dob\_fact(a1, p1, m, n) + dob\_fact(a2, p2, m, n) + dob\_fact(a3, p3, m, n) + dob\_fact(a4, p4, m, n)  
 print("The probability that this student is prepared: \nа) perfectly = ", dob\_fact(a1, p1, m, n) / b)  
 print("б) badly = ", dob\_fact(a4, p4, m, n) / b)

1. 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?

def task8(p1, p2, p3, a1, a2, a3):  
 print()  
 print("Task 8:")  
 print("The probability that a piece taken at random is standard =", ((p1\*a1) + (p2\*a2) + (p3\*a3)))

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?

def task9(p1, p2, p3, a1, a2, a3):  
 print()  
 print("Task 9:")  
 print("The probability that the patient had peritonitis =", ((p2 \* a2)/((p1 \* a1) + (p2 \* a2) + (p3 \* a3))))

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.

def task10(p1, p2, a1, a2):  
 print()  
 print("Task 10:")  
 print("The probability that the device is assembled by a highly qualified specialist =", ((p1 \* a1) / ((p1 \* a1) + (p2 \* a2))))

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

**Виконання програми**

Task 1:

A box taken at random will be black = 0.4

A box taken at random will be brown = 0.26

A box taken at random will be red = 0.22

A box taken at random will be blue = 0.12

A box taken at random will be red or blue = 0.33999999999999997

Task 2:

The probability that among two randomly selected employees, at least one will be a consultant = 0.9777777777777777

Task 3:

The probability that there will be at least one of the relatives among the selected specialists = 0.5333333333333333

Task 4:

The probability that this item is destined for the fifth department = 0.29999999999999993

Task 5:

The probability of the arrival of two shunting trains on two adjacent tracks = 0.4425770308123249

Task 6:

The probability that the product of the first grade is produced by this machine = 0.7200000000000001

Task 7:

The probability that this student is prepared:

а) perfectly = 0.5786802030456853

б) badly = 0.0016920473773265653

Task 8:

The probability that a piece taken at random is standard = 0.9299999999999999

Task 9:

The probability that the patient had peritonitis = 0.267515923566879

Task 10:

The probability that the device is assembled by a highly qualified specialist = 0.32530120481927716

**Висновок:** навчитись використовувати на практиці набуті знання про центральні тенденції та

міри.