МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО

Кафедра комп’ютерної інженерії та електроніки

ЗВІТ

ПРО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

з навчальної дисципліни

**«Ймовірнісно-статистичні методи інформаційних технологій»**

Студент гр. КН-23-1 Ярковий Т.С.

Викладач к. т. н., доц. В.М. Сидоренко

Кременчук 2024

**Практична робота № 4**

**Тема. Схема Бернуллі**

**Мета:** набути практичних навичок розв’язання типових задач у рамках схеми Бернуллі.

**Задачі для самостійного розв’язання**

19. У шухляді міститься 7 стандартних і 3 браковані деталі. Деталі із шухляди беруть по одній з поверненням. Обчислити ймовірність таких дій:

а) стандартна деталь з’явиться 70 разів зі 100;

б) стандартна деталь з’явиться від 65 до 80 разів зі 100.

а) n = 100; k = 70; p = 0.7; q = 0.3;

npq = 100\*0.7\*0.3 = 21>10.

Формула Лапласа: Pn(k) = ,

x = ,

x = ,

P100(70) = = 0,087

б) Pn(k1 ≤ k ≤ k2) =

x1 =

x2 =

P100(65 ≤ k ≤ 80) =

20. Баскетболіст чотири рази кидає м’яч у кошик. Імовірність влучення м’ячом щоразу незмінна і дорівнює 0,9. Обчислити ймовірність таких дій: кількість влучень дорівнюватиме рівним трьом; не більше трьох. Обчислити ймовірність найбільшого ймовірного числа влучень у кошик.

n=4; p=0.9; q=0.1. npq = 0.36<10.

Кількість влучень дорівнюватиме рівним трьом:

pn(k) = Ckn \* pk \* qn-k

p4(3) = C34 \* 0.93 \* 0.11 =

Не більше трьох:

P4(0 ≤ k ≤ 3) = P4(0) + P4(1) + P4(2) + P4(3) = 0.0001 + 0.0036 + 0.0486 + 0.2916 = 0.3439

Ймовірність найбільшого ймовірного числа влучень у кошик:

k = [np + p] = [4 \* 0.9 + 0.9] = [4.5] = 4

p4(4) = 1 \* 0.94 \* 1 = 0.6561

21. Імовірність появи випадкової події в кожному незалежному випробуванні незмінна і дорівнює 0,6. Скільки необхідно провести випробувань, щоб з імовірністю 0,99 можна було очікувати, що відхилення відносної частоти появи події від її ймовірності р = 0,6 виявиться за абсолютною величиною не більшою, ніж 0,001?

2580

n = 1597536

22. Монету кидають 225 разів. Обчислити ймовірність таких дій: герб випадає 110 разів; герб випадає від 110 до 200 разів.

n = 225, p = 0.5, q = 0.5, npq = 56.25 > 10

1. k = 110

Pn(k) = ,

x = ,

x = ,

= 0.3774

P225(110) =

1. від 110 до 200 разів

k1=110, k2 = 200, np = 225 \* 0.5 = 112.5

Pn(k1 ≤ k ≤ k2) =

x1 =

x2 =

, при x>=4 значення наближене до 0.5

P100(110 ≤ k ≤ 200) =

1. Імовірність влучення в мішень унаслідок одного пострілу для стрілка дорівнює *0,8* і не залежить від номера пострілу. Потрібно знайти ймовірність того, що внаслідок п’яти пострілів відбудеться рівно *2* влучення в мішень.

p = 0.8; n = 5; k = 2.

pn(k) = Ckn \* pk \* qn-k

p5(2) = C25 \* 0.82 \* 0.23 =

**Контрольні питання**

1. Надати визначення схеми випробувань Бернуллі.

Схемою Бернуллі називають послідовність незалежних випробувань, у кожному з яких подія A може відбутися з ймовірністю p або не відбутися з ймовірністю q =1− p . Причому ймовірність p незмінна від іспиту до іспиту.

1. Які властивості має випадковий експеримент за схемою Бернуллі?

Кожен експеримент є незалежним. Ймовірність успіху p незмінна. Кожен експеримент може мати один з двох результатів: подія відбулася (з ймовірністю p) або не відбулася (з ймовірністю q).

3. Що загального і відмінного схеми випробувань Бернуллі від схеми випробувань, що описується гіпергеометричним розподілом?

Обидві схеми моделюють кількість успішних подій k з всіх подій n.

У схемі Бернуллі йде послідовність незалежних подій. Ймовірність незмінна від іспиту до іспиту.

У гіпергеометричному розподілі моделюються залежні події (вибірка без повернення). Ймовірність змінна.

4. Як визначається ймовірність отримати успіхів у незалежних випробуваннях за схемою Бернуллі?

Використати формулу Бернуллі: pn(k) = Ckn \* pk \* qn-k

При великих значеннях n використати наближену формулу Лапласа:

Pn(k) =

При великих значеннях n і малих p використати наближену формулу Пуассона: Pn(k) =

5. Навести приклади випадкових експериментів, які можна моделювати за допомогою схеми Бернуллі.

Монету кинуто 𝑛 = 3 рази. Яка ймовірність того, що орел випаде рівно 𝑘 = 1 раз?

За формулою Бернуллі

Імовірність влучення в мішень унаслідок одного пострілу для стрілка дорівнює *0,8* і не залежить від номера пострілу. Потрібно знайти ймовірність того, що внаслідок п’яти пострілів відбудеться рівно *2* влучення в мішень.

За формулою Бернуллі

p5(2) = C25 \* 0.82 \* 0.23 =