МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Кафедра комп’ютерної інженерії та електроніки

ЗВІТ

ПРО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

з навчальної дисципліни

«Імовірносно-статистичні методи інформаційних технологій»

Тема «Схема Бернуллі»

Студент групи КН-23-1 Батраков Є.Є.

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

Кременчук 2024

**Виконання практичної роботи**

**Завдання 2**

**Постановка задачі:**

Знайдіть найбільш імовірну кількість влучень у мішень унаслідок п’яти пострілів, використовуючи умову попередньої задачі, і відповідну цій кількості ймовірність.

**Розв’язання:**

Шукаємо моду біноміального розподілу, яка визначається формулою

kмод = ⌊(n+1)p⌋= ⌊(5+10.8⌋=⌊4.8⌋= 4

Ймовірність 4 влучень:

**Завдання 3**

**Постановка задачі:** Знайдіть *найбільш імовірну кількість* випадінь герба внаслідок *25* кидань монети.

**Розв’язання:**

Монета – це біноміальний розподіл з параметрами:

p=0.5, n=25

Найбільш імовірна кількість:

kмод = ⌊(n+1)p⌋=⌊(25+1)×0.5⌋=⌊13⌋=13

**Завдання 4**

**Постановка задачі:** Монету кинуто *10* разів. Знайдіть ймовірність того, що герб випаде: а) від *4* до *6* разів; б) хоча б один раз

**Розв’язання:**

**a)**

Ймовірність випадіння герба описується біноміальним розподілом:

=

Підрахуємо для 𝑘=4,5,6:

= 0.205

= 0.246

= 0.205

Загальна ймовірність:

P(4≤k≤6)=0.205+0.246+0.205=0.656

**б)**

Ймовірність жодного герба (усі решки):

= 0.00098

Ймовірність хоча б одного разу:

*P* = 1 − P(0) = 1 − 0.00098 = 0.999

**Завдання 5**

**Постановка задачі:** Яка ймовірність того, що при n=1000 киданнях монети орел випаде рівно k=500 разів?

**Розв’язання:**

Використовуємо біноміальний розподіл:

де:

* n=1000 — кількість кидань,
* k=500 — кількість випадінь орла,
* p=0.5 — ймовірність випадіння орла,
* — число комбінацій.

Апроксимація нормальним розподілом

Оскільки n велике, використаємо локальну теорему Лапласа, яка наближує біноміальний розподіл нормальним:

де:

np=1000×0.5=500

Підставимо значення  
Оскільки (500−500)2=0(500−500) 2 =0, експонента дорівнює 1:

**Завдання 6**

**Постановка задачі:** Імовірність настання події А в кожному з 900 незалежних випробувань дорівнює . Знайдіть імовірність того, що подія А відбудеться: а) 750 разів; б) 710 разів; в) від 710 до 740 разів.

**Розв’язання:**

Подія A настає з ймовірністю p у кожному випробуванні. Використовується локальна теорема Лапласа (апроксимація нормальним розподілом):

Де

np=900×0.8=720

= 12  
**a)**  
Перетворимо у стандартний нормальний розподіл:

За таблицями нормального розподілу:

P(Z≤2.5)=0.9938  
Ймовірність рівно 750 разів (апроксимація за теоремою Лапласа):  
P(750)≈0.00148

**б)**

За таблицями нормального розподілу:

P(Z≤−0.833)=0.202

Ймовірність рівно 710 разів:

P(710)≈0.032

**в)**

За таблицями нормального розподілу:

P(Z≤1.667)=0.952

P(Z≤−0.833)=0.202  
Ймовірність:

# Контрольні питання

1. **Надати визначення схеми випробувань Бернуллі?**

Схема випробувань Бернуллі — це модель в теорії ймовірностей, яка описує серію незалежних випробувань, кожне з яких має два можливих результати: успіх або невдачу. Кожне випробування в цій схемі має однакову ймовірність успіху (p) і невдачі (q = 1 - p).

1. **Які властивості має випадковий експеримент за схемою Бернуллі?**

 **Скінченна кількість випробувань** (n):  
Експеримент складається з n незалежних повторень однієї і тієї ж дії.

 **Два можливих результати**:  
Кожне випробування має лише два взаємовиключних результати — успіх (з ймовірністю p) або невдачу (з ймовірністю q = 1 - p).

 **Постійна ймовірність**:  
Ймовірність успіху (p) і невдачі (q) залишається сталою для кожного випробування.

 **Незалежність випробувань**:  
Результати окремих випробувань не впливають одне на одне.

 **Біноміальний розподіл**:  
Число успіхів у n випробуваннях є випадковою величиною, що підпорядковується біноміальному розподілу

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

**Загальне:**

У обох випадках є два можливих результати для кожного випробування: успіх і невдача.

У обох випадках нас цікавить підрахунок кількості успіхів серед серії випробувань.

**Відмінне:**

Випробування незалежні. Ймовірність успіху для кожного випробування є сталою.

Після кожного вибору ймовірність успіху змінюється, оскільки кожен вибір змінює загальний склад популяції.

Ймовірність успіху змінюється на кожному етапі, оскільки вибір без повернення змінює кількість доступних об'єктів для вибору.

Кількість випробувань n є фіксованою, і ймовірність успіху для кожного випробування постійна.

Є певна фіксована популяція з певною кількістю елементів (успіхів і невдач), і вибір обмежений цією популяцією.

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

де:

* *n* — кількість випробувань,
* *k* — кількість успіхів, яку ми хочемо отримати,
* *p* — ймовірність успіху в одному випробуванні,
* *(1 − p) = q* — ймовірність невдачі в одному випробуванні.

1. **Навести приклади випадкових експериментів, які можна моделювати за допомогою схеми Бернуллі?**

**Підкидання монети**:

Кожен кидок монети є незалежним експериментом, і є два можливих результати: "орел" (успіх) або "решка" (невдача).

Ймовірність успіху (випадіння "орел") *p = 0.5*.

**Викидання числа на гральному кубику**:

Можна моделювати випадковий експеримент, де ймовірність отримати парне число (успіх) — *p = 0.5*, а непарне число (невдача) — також

*q = 0.5*