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 № 3**

**Тема. Геометрична ймовірність. Аксіоматичне визначення ймовірності. Теореми множення та додавання ймовірностей. Формула повної ймовірності та формула Баєса**

**Мета:** набути практичних навичок у розв’язанні задач з підрахунку ймовірностей на підставі геометричного визначення ймовірності, алгебри подій та теорем множення і додавання ймовірностей; навчитися застосовувати на практиці формули повної ймовірності та Баєса.

**Задачі для самостійного розв’язання**

19. Батарея з трьох гармат зробила залп, причому два снаряди влучили в мішень. Знайти ймовірність того, що перша гармата дала влучення, якщо ймовірності влучення у мішень першою, другою та третьою гарматою складають відповідно 0,4; 0,3; 0,5.

p(A1)=0,4 - ймовірность влучення у мішень першою гарматою

p(B1)=0,6 - ймовірность не влучення у мішень першою гарматою

p(A2)=0,3 - ймовірность влучення у мішень другою гарматою

p(B2)=0,7 - ймовірность не влучення у мішень другою гарматою

p(A3)=0,5 - ймовірность влучення у мішень третьою гарматою

p(B3)=0,5 - ймовірность не влучення у мішень третьою гарматою

Усі можливі події:

n = p(A1)\*p(A2)\*p(B3) + p(A1)\*p(B2)\*p(A3) + p(B1)\*p(A2)\*p(A3) =

0,4\*0,3\*0,5 + 0,4\*0,7\*0,5 + 0,6\*0,3\*0,5 = 0,06 + 0,14 + 0,09 = 0,29

Події, що сприяють:

K = p(A1)\*p(A2)\*p(B3) + p(A1)\*p(B2)\*p(A3) = 0,06 + 0,14 = 0,2

Ймовірність влучення першою гарматою:

p(A) = 0,2/0,29 = 0,689

20. Є 10 монет, причому на одній з них герб з обох сторін, а інші монети звичайні. Навмання вибирають монету і підкидають 10 раз, причому всі 10 раз випадає герб. Знайти ймовірність того, що була вибрана монета з двома гербами.

p(A) = 1/10 – ймовірність взяти монету з двома гербами.

p(B/A) = 1 - ймовірність випадіння герба 10 разів при умові, що взято монету з двома гербами.

p(C) = 9/10 – ймовірність взяти звичайну монету.

p(B/C) = (1/2)10 = 1/1024- ймовірність випадіння герба 10 разів при умові, що взято звичайну монету.

Ймовірність, що вибрана монета з двома гербами:

p(D) = p(A)\* p(B/A) / (p(A)\* p(B/A) + p(C)\* p(B/C)) = 1\*1/10 / (1\*1/10 + 9/10\*1/1024) = 0,1 / (0,1 + 0,9\* 0.0009765625) = 0,1 / (0,1 + 0.00087890625) =

0,1 / 0.10087890625 = 0,991

21. Із сервером комп’ютерної мережі за допомогою комутатора з’єднані дві підмережі з різною кількістю комп’ютерів. Існує ймовірність перевантаження сервера під час обробки запитів від комп’ютерів певної підмережі. Ймовірність того, що в певний момент часу до сервера надійдуть запити від комп’ютерів першої підмережі, дорівнює 0,6, від комп’ютерів другої підмережі – 0,4. Імовірність перевантаження сервера внаслідок обробки потоку запитів від комп’ютерів першої підмережі дорівнює 0.1, від комп’ютерів другої підмережі – 0.2. Знайти:

а) ймовірність перевантаження сервера;

б) імовірність того, що якщо виникло перевантаження, то це було спричинено потоком запитів від комп’ютерів першої підмережі;

в) ймовірність того, що якщо виникло перевантаження, то це було спричинено потоком запитів від комп’ютерів другої підмережі.

p(A1) = 0,6 – запит з першої підмережі

p(A2) = 0,4 – запит з другої підмережі

p(B/A1) = 0,1 – перевантаження від першої мережі

p(B/A2) = 0,2 – перевантаження від другої мережі

а) ймовірність перевантаження сервера;

p(A) = 0,6\*0,1 + 0,4\*0,2 = 0,14

б) імовірність того, що якщо виникло перевантаження, то це було спричинено потоком запитів від комп’ютерів першої підмережі;

p(A) =0,6\*0,1 / (0,6\*0,1 + 0,4\*0,2) = 0,06/0,14 = 0,429

в) ймовірність того, що якщо виникло перевантаження, то це було спричинено потоком запитів від комп’ютерів другої підмережі.

p(A) = 0,4\*0,2 / 0,14 = 0,571

22. Кількість вантажівок, що проїжджають по шосе, на якому стоїть бензоколонка, співвідноситься з кількістю легкових машин як 3/2. Ймовірність того, що буде заправлятися вантажівка, дорівнює 0,1, для легкових машин ця ймовірність дорівнює 0,2. До бензоколонки для заправки під’їхала машина. Знайти ймовірність того, що це вантажівка.

p(A1) = 3 – вантажна машина

p(A2) = 2 – легкова машина

p(B1) = 0,1 - заправляється вантажівка

p(B2) = 0,2 - заправляється легкова машина

Ймовірність, що до бензоколонки під’їхала вантіжівка:

p(A) = 3\*0,1/(3\*0,1+2\*0,2) = 0,429

1. Точку кинуто в коло радіуса *R*. Знайти ймовірність того, що вона влучить у площину вписаного квадрата.

R = a/(√2)

p(A) = Sкв / Sкола = a2 / πR2 = a2 / π \*(a2 /2) = 2a2 / πa2  = 2/π = 0,64.

**Контрольні питання**

1. Надати визначення геометричної ймовірності.

Експеримент задовольняє вимогам геометричного визначення ймовірності, якщо його результати можна зобразити точками деякої області Ω у Rm так, що ймовірність попадання точки у ∀ частину A ⊂ Ω не залежить від форми або розташування A у середині Ω, а залежить лише від міри області A :

p(.∈ A) = μ(A)/ μ(Ω),

де μ (A) – міра області A (довжина, площа, об’єм).

2. Навести головні правила алгебри подій.

А1. Ω∈F ( σ -алгебра подій містить достовірну подію).

А2. Якщо A∈F , то A∈ F (разом з будь-якою подією σ -алгебра містить і протилежну подію).

А3. Якщо A1 , A2 ,...∈ F , то U∞i=1 Ai ∈ F (разом з ∀ скінченним або зчисленним набором подій σ -алгебра містить їх об’єднання).

3. Який вигляд має формула множення ймовірностей для двох незалежних подій?

p(A\*B) = p(A) \* p(B)

4. Який вигляд має формула множення ймовірностей для двох залежних подій?

p(A\*B) = p(A) \* p(B/A)

5. Який вигляд має формула додавання ймовірностей для двох сумісних подій?

p(A + B) = p(A) + p(B) − p(A\*B).

6. Який вигляд має формула додавання ймовірностей для двох несумісних подій?

p(A + B) = p(A) + p(B)

7. Надати визначення повної ймовірності.

Формула повної ймовірності. Нехай H1, H2,... – повна група подій. Тоді ймовірність будь-якої події A може бути обчислена за формулою:

P(A) = ∑∞i=1  p(Hi)\*p(A/Hi).

8. Як можна пояснити поняття апріорної та апостеріорної ймовірності, користуючись формулою Баєса?

Апріорна ймовірність обчислюється на основі початкових даних ( наприклад отримати брак з першого заводу, це ймовірність браку першого заводу).

Апостеріорна обчислюється з врахуванням нових, додаткових даних ( наприклад яка ймовірність, що брак буде з першого заводу, при умові, що ми отримали брак, тобто обчислюється вклад першого заводу до усіх заводів).