Міністерство освіти і науки України

Кременчуцький національний університет   
імені Михайла Остроградського

Навчально-науковий інститут електричної інженерії   
та інформаційних технологій

Кафедра автоматизації та інформаційних систем

НаВчальна дисципліна  
«**ЙМОВІРНІСНО-СТАТИСТИЧНІ МЕТОДИ**

**ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**»

Звіт

З практичної роботи №1

Виконав

студент групи КН-24-1

Процко П.Д.

Перевірив

доцент кафедри КІЕ

Сидоренко В. М.

Кременчук 2025

|  |  |
| --- | --- |
| Тема: | Елементи комбінаторики. Класичне визначення ймовірності. Застосування комбінаторики для розрахунку ймовірностей. |
| Мета: | набути практичних навичок у розв’язанні задач з комбінаторики. |

Хід роботи

Задача 1: Скільки словників потрібно видати, щоб можливо було безпосередньо виконати переклади з будь-якої з п’яти мов: російської, англійської, французької, німецької, італійської – будь-якою з цих п’яти мов?

Розв'язання:

Умова: Порядок мов у словнику важливий ("англійсько-німецький" ≠ "німецько-англійський"), повторення неможливі.

Формула: Розміщення без повторень A(n, k) = n! / (n-k)!.

Розрахунок: n=5, k=2. A(5, 2) = 5! / (5-2)! = 5 \* 4 = 20.

Відповідь: Потрібно видати 20 словників.

Задача 2: Скількома способами на шаховій дошці можливо вказати:

а) 2 клітинки?

б) 2 клітинки одного кольору?

в) 2 клітинки різного кольору?

Розв'язання:

Сценарій 1: Порядок не важливий (Комбінації C(n, k))

а) 2 будь-які клітинки: C(64, 2) = (64 \* 63) / 2 = 2016.

Відповідь: 2016 способів.

б) 2 клітинки одного кольору: C(32, 2) [білі] + C(32, 2) [чорні] = 496 + 496 = 992.

Відповідь: 992 способи.

в) 2 клітинки різного кольору: C(64, 2) - 992 = 2016 - 992 = 1024.

Відповідь: 1024 способи.

Сценарій 2: Порядок важливий (Розміщення A(n, k))

а) 2 будь-які клітинки: A(64, 2) = 64 \* 63 = 4032.

Відповідь: 4032 способи.

б) 2 клітинки одного кольору: A(32, 2) [білі] + A(32, 2) [чорні] = 992 + 992 = 1984.

Відповідь: 1984 способи.

в) 2 клітинки різного кольору: A(64, 2) - 1984 = 4032 - 1984 = 2048.

Відповідь: 2048 способів.

Задача 3: Із цифр 1, 2, 3, 4, 5 складаються будь-які можливі числа, кожне з яких складається не більше, ніж із 3 цифр. Скільки можливо скласти таких цифр, якщо:

а) повторення цифр у числах не дозволяється;

б) дозволяється повторення чисел?

Розв'язання:

а) Повторення цифр не дозволяється (Розміщення A(n, k)):

1. 1-цифрові: A(5, 1) = 5.
2. 2-цифрові: A(5, 2) = 20.
3. 3-цифрові: A(5, 3) = 60.

Разом: 5 + 20 + 60 = 85. Відповідь: 85 чисел.

б) Повторення цифр дозволяється (Розміщення з повтореннями nk):

1. 1-цифрові: 51 = 5.
2. 2-цифрові: 52 = 25.
3. 3-цифрові: 53 = 125.

Разом: 5 + 25 + 125 = 155. Відповідь: 155 чисел.

Задача 4: У групі 9 людей. Скільки різних підгруп можливо створити за умови, що в підгрупі має бути не менше, ніж дві людини?

Розв'язання:

* Умова: Порядок людей у підгрупі неважливий.
* Формула: Комбінації C(n, k).
* Метод: Від загальної кількості всіх можливих підмножин (2^n) віднімаємо ті, що не задовольняють умову (групи з 0 та 1 людини).

Розрахунок: 2^9 - C(9, 0) - C(9, 1) = 512 - 1 - 9 = 502.

Відповідь: 502 підгрупи.

Задача 5: Скількома способами можливо розташувати на полиці 7 різних книг, якщо:

а) 2 певні книги повинні стояти поряд;

б) ці дві книги не повинні стояти поряд?

Розв'язання:

а) 2 певні книги мають стояти поряд:

Метод: "Склеюємо" дві книги в один об'єкт. Тепер маємо 6 об'єктів для перестановки (6!). Враховуємо внутрішні перестановки "склейки" (2!).

Розрахунок: 6! \* 2! = 720 \* 2 = 1440.

Відповідь: 1440 способів.

б) 2 певні книги не повинні стояти поряд:

Метод: Від загальної кількості всіх можливих перестановок (7!) віднімаємо кількість "поганих" випадків (коли книги стоять разом, з пункту "а").

Розрахунок: 7! - 1440 = 5040 - 1440 = 3600.

Відповідь: 3600 способів.

Контрольні питання

1. **Що вивчає комбінаторика?**

Комбінаторика — це галузь математики, яка займається дослідженням способів відбору та впорядкування елементів певної обмеженої сукупності відповідно до заданих умов. Основне завдання комбінаторики — визначити кількість можливих варіантів у різних ситуаціях.

**2. Що таке класична урнова схема і яке значення вона має для комбінаторики?**

Класична урнова модель — це абстрактна математична конструкція, в якій розглядається процес випадкового витягування однієї чи декількох куль з посудини, наповненої кулями різних кольорів. Значення цієї моделі полягає в тому, що вона дає змогу уніфікувати підхід до розв'язання різноманітних комбінаторних завдань шляхом варіювання умов (наприклад, повернення елементів або врахування послідовності їх вилучення).

**3.** . **Що таке перестановка і як знаходити їх кількість для заданої множини елементів?**

Перестановкою називають кожне можливе упорядкування всіх елементів даної сукупності. Для обчислення загальної кількості перестановок множини, що складається з n різних елементів, застосовують формулу P(n) = n! (де n-факторіал дорівнює добутку всіх натуральних чисел від 1 до n).

**4. Яка кількість розміщень можлива для k елементів у множині з n елементів?**

Розміщенням з n елементів по k називають упорядковану вибірку k елементів із загальної множини n елементів. Формула для підрахунку залежить від можливості повторення:

* Якщо повторення заборонені: A(n, k) = n! / (n-k)!
* Якщо повторення дозволені: n^k

**5. Як визначити кількість способів вибору k елементів із множини, де порядок не має значення?**

Коли порядок елементів у вибірці не враховується, використовують сполучення. Щоб обчислити кількість варіантів вибору k елементів із множини n елементів, застосовують формулу: C(n, k) = n! / (k! × (n-k)!)