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

Озівський В.В.

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 розділ математики, що вивчає задачі вибору та розташування елементів деякої скінченної множини за певними правилами. Вона відповідає на питання "Скількома способами можна...".

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

Урнова схема — це уявний експеримент, де з урни, що містить кулі різних кольорів, навмання виймають одну або кілька куль. Ця модель дозволяє звести більшість комбінаторних задач до єдиного підходу, змінюючи умови (чи повертають кулі назад, чи важливий порядок їх виймання).

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

Перестановка — це будь-яка впорядкована послідовність усіх елементів заданої множини. Кількість перестановок для множини з n різних елементів обчислюється за формулою P(n) = n! (n-факторіал).

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

Розміщення — це впорядкована підмножина з k елементів, вибраних з множини n. Кількість розміщень залежить від того, чи дозволені повторення:

Без повторень: A(n, k) = n! / (n-k)!

З повтореннями: n^k

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

Для цього використовується сполучення (комбінація). Кількість способів вибрати k елементів з n без урахування порядку обчислюється за формулою:

C(n, k) = n! / (k! \* (n-k)!).