

Лабораторна робота 6

<<Дискретна математика>>

Виконав:
студент групи КН-114
Микицький Назар
Викладач:
Мельникова Н.І

Тема: Генерація комбінаторних конфігурацій.

Мета роботи: набути практичних вмінь та навичок при комп'ютерній реалізації комбінаторних задач.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ ТА ПРИКЛАДИ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ

Головна задача комбінаторики – підрахунок та перелік елементів у скінчених множинах. Правило додавання: якщо елемент – x може бути вибрано n способами, а y – іншими m способами, тоді вибір „ x або y » може бути здійснено $(m+n)$ способами. Правило добутку: якщо елемент – x може бути вибрано n способами, після чого y – m способами, тоді вибір упорядкованої пари (x, y) може бути здійснено $(m \cdot n)$ способами. Набір елементів x_1, x_2, \dots, x_m з множини $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ називається вибіркою об'єму m з n

елементів – (n, m) – вибіркою.

Варіант 14

1. Скільки різних «слів» можна скласти з слова: а) «січень»; б) «автомат».

А) з слова січень містить 6 букв тому можна скласти $6! = 720$ «слів»

Б) слово автомат містить 7 букв але букви „а”, „т” повторюються тому можна скласти $7! / (2! \cdot 2!) = 1260$;

2. Скільки різних шестицифрових чисел можна утворити з восьми цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, так щоб у кожному з них була одна цифра 5 та цифри не повторювались?

Візьмемо що цифра 5 стоїть на першому місці кількість таких чисел $= A_7^5$

Аналогічно буде і для решти позицій. Тому загальна кількість чисел $= 6 \cdot A_7^5 = 15120$

3. З 10 пронумерованих білих і 8 пронумерованих червоних троянд треба скласти букет, який мав би п'ять квітів. Скількома способами це можна зробити?

Загальна кількість квітів 18 отже загальна кількість способів $= C_{18}^5$

4. У речовій лотереї розігрується 8 предметів. Усього в «урні» 50 квитків. Виймається 5 квитків. Скількома способами їх можна вийняти так, щоб тільки два з них були виграшні?

Виграшні квитки ми можемо вибрати C_8^2 а решту 3 невіграшні C_{42}^3 Тому кількість

способів $= C_8^2 \cdot C_{42}^3 = 321440$

- 5 Скількома способами можна поділити 8 однакових ручок між чотирма учнями так, щоб у кожного з них було хоча б по одній?

Кількість позицій кудя можна поставити роздільник є 7 кількість роздільників 3 тому кількість способів якими можна поділити 8 ручок між 4 учнями $= C_7^3 = 35$.

6. У класі 18 учнів. Для проведення контрольної роботи вчитель повинен кожному з них видати один з чотирьох варіантів. Перший варіант получили 4 учня, другий – 6 учнів, третій – 5 учнів, а четвертий – останні учні класу. Скількома способами учні цього класу могли получить варіанти завдання до контрольної роботи?

Спершу вчитель вибирає 4 учнів з 18 потім 6 з 14 далі 5 з 8 і 3 з 3

$$\text{Кількість способів} = C_{18}^4 * C_{14}^6 * C_8^5 * C_3^3 = 514594080$$

7. З колоди взяті 5 карт, які пронумеровані числами 1, ..., 5. Скількома способами можна розкласти їх у рядок так, щоб ні одна карта з номером i не займала i -е місце?

Кількість способів буде дорівнювати $5!$ – кількість розкладів які не підходять.

Припустимо що в нас один i -тий елемент стоїть на i -му місці а інші ніяких комбінацій буде 9.

Тобто для 5 елементів таких комбінацій буде $9 * 5 = 45$

Тепер візьмемо що в нас два елементи стоять на своїх місцях а інші ніяких комбінацій буде 2. А загальна кількість комбінацій це кількість перестановок двох елементів на 5 позицій помножити на 2. $C_5^2 * 2 = 20$

Розглянемо для трьох елементів які стоять на своїх місцях а інші ні. Таких варіантів буде 1.

А загальна кількість комбінацій $C_5^3 * 1 = 10$;

Для більшої кількості елементів буде один варіант це 12345

Тому кількість способів $= 5! - 45 - 20 - 10 - 1 = 44$.

Зроблю перевірку використавши формулу включення-виключення $D = n! (1 - 1/1! + 1/2! + (-1)^n/n!)$

$$D = 5! (1 - 1/1! + 1/2! - 1/6 + 1/24 - 1/120) = 44$$

Отже результат вірний

Програмна частина

Задане додатне ціле число n . Побудувати всі сполуки без повторень елементів множини $\{1, 2, \dots, n\}$. Побудувати розклад $(x+y)^{12}$

```
x^(11)+11*x^(10)*y^(1)+55*x^(9)*y^(2)+165*x^(8)*y^(3)+330*x^(7)*y^(4)+462*x^(6)*y^(5)+462*x^(5)*y^(6)+330*x^(4)*y^(7)+165*x^(3)*y^(8)+55*x^(2)*y^(9)+11*x^(1)*y^(10)+y^(11)
C:\Users\Lenovo\source\repos\Project13\Debug\Project13.exe (process 23696) exited with code 0.
To automatically close the console when debugging stops, enable Tools->Options->Debugging->Automatically close the console when debugging stops.
Press any key to close this window . . .
```

```
Microsoft Visual Studio Debug Console
Print n: 4
1
2
3
4

combination of length 2
1 2
1 3
1 4
2 3
2 4
3 4

combination of length 3
1 2 3
1 2 4
1 3 4
2 3 4

combination of length 4
1 2 3 4

C:\Users\Lenovo\source\repos\Project2\x64\Debug\Project2.exe (process 18536) exited with code 0.
To automatically close the console when debugging stops, enable Tools->Options->Debugging->Automatically close the console when debugging stops.
Press any key to close this window . . .
```

Висновок:я закріпив свої знання з комбінаторики на практиці.