

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТУ “ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”**

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота №6
з дисципліни
«Дискретна математика»

Виконала:
студентка КН-113
Пеленська Софія
Викладач:
Мельникова Н.І.

Львів – 2019 р.

Тема: Генерація комбінаторних конфігурацій

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

Варіант № 8

Завдання № 1 : Використовуючи теоретичні відомості, розв'язати наступні комбінаторні задачі за своїм варіантом:

1. З букв розрізаної абетки складено слово «конус». Скільки «слів» можна отримати, якщо переставляти букви у цьому слові?

Розв'язок:

$$P_5 = 5! = 5*4*3*2*1 = 120$$

2. Скільки різних чотирицифрових чисел можна скласти з цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 так, щоб у кожному з них була цифра 1? (Цифри в числі не повинні повторюватися).

Розв'язок:

$$4 * A_6^3 = \frac{6!}{3!} = \frac{6*5*4*3*2*1}{3*2*1} = 4*120 = 480$$

3. Із групи до складу якої входять 8 хлопчиків і 3 дівчинки, треба сформувати команду з 6 чоловік. Скільки існує способів формування такої команди?

Розв'язок:

$$C_3^1 * C_8^5 + C_3^2 * C_8^4 + C_3^3 * C_8^3 + C_8^6 = 56*3 + 3*70 + 1*56 + 28 = 462$$

4. Скільки можна скласти різних неправильних нескоротних дробів, чисельниками і знаменниками яких є числа 3, 5, 7, 9, 11, 13, 17, 27?

Розв'язок:

$$\text{Всі неправильні дроби : } C_8^2 = \frac{8!}{2!*(8-2)!} = 28$$

$$\text{Рахуємо всі варіанти скоротних дробів : } \frac{27}{9}, \frac{27}{3}, \frac{9}{3}, \text{ отже їх } \in 3$$
$$28 - 3 = 25$$

5. Скількома способами можна переставити букви в слові «обороздатність», щоб дві букви «о» не стояли поряд ?

Розв'язок:

$$\text{Розставимо букви без "о" : } P_{(1,1,2,1,1,1,2,1,1,1)} = \frac{12!}{2!*2!} = 119750400$$

$$\text{Способи розставити букву "о" : } C_{13}^4 = 715$$

$$119750400 * 715 = 61219398240000$$

6. П'ять учнів мають підготувати 10 докладів на семінар (кожен по два). Скількома способами вони можуть розподілити доклади між собою?

Розв'язок:

$$C_{10}^{(2,2,2,2,2)} = \frac{10!}{2!*2!*2!*2!*2!} = 113400$$

7. Підкидаються три гральні кістки. Скільки може бути варіантів таких, щоб не виповнилась жодна умова: 1) на всіх кістках випали трійки; 2) на всіх кістках випали попарно різні числа; 3) рівно на одній з них випала одиниця?

Розв'язок:

Усі можливі варіанти : $6! = 6*5*4*3*2*1 = 216$

1) На всіх кістках випали 3 : лише 1 спосіб

$$216 - 1 = 215$$

2) На всіх кістках випали попарно різні числа : $6*5*4 = 120$

$$215 - 120 = 95$$

3) Рівно на одній з них випала одиниця : маємо враховувати, що трійки вже не належать множині, отже потрібен варіант, коли випадає 1 одиниця і 2 не одиниці : $1*5*5 = 25$, а також згідно з попередньої умови числа не повторюються : $1*5*4 = 20$, тому таких варіантів є : $25 - 20 = 5$

$$95 - 5 = 90$$

Завдання 2 :

Розташувати наведені перестановки елементів множини {1, 2, 3, 4, 5, 6} у лексикографічному порядку 234561, 231456, 165432, 156423, 543216, 541236, 231465, 314562, 432561, 654321, 654312, 435612. Побудувати розклад .

Програма :

```

1  #include <iostream>
2
3  using namespace std;
4
5  int factorial(int k)
6  {
7      int f = 1;
8      for (int i = 1; i <= k; i++)
9      {
10         f = f * i;
11     }
12
13     return f;
14 }
15
16 int C(int m, int n)
17 {
18     int c;
19     c = factorial(m) / (factorial(n)*factorial(m - n));
20     return c;
21 }
22
23 int main()
24 {
25     const int SIZ = 12;
26     int arr [SIZ]={234561, 231456, 165432, 156423, 543216, 541236, 231465, 314562, 432561, 654321, 654312, 435612};
27     int min = 700000;
28     int minI = 0;

```

```

28     int tmp;
29     for(int i=0; i<SIZ; i++){
30         for(int j=i; j<SIZ;j++){
31             if(arr[j]<min){
32                 min=arr[j];
33                 minI=j;
34             }
35         }
36         min = 700000;
37
38         tmp=arr[i];
39         arr[i]=arr[minI];
40         arr[minI]=tmp;
41     }
42 }
43 for(int i=0; i<SIZ; i++){
44     cout<<arr[i]<<" "<<endl;
45 }
46 cout<<endl;
47
48
49 cout<<"Binom : "<<endl;
50 int stepin=8;
51 for (int i = 0; i <=stepin; i++)
52 {
53     if (C(stepin, i) != 1)cout << C(stepin, i);
54

```

```

54
55     if ((stepin - i) != 0 && (stepin - i) != 1)cout << " (x^" << stepin - i<<" )";
56
57     if ((stepin - i) == 1)cout << " x";
58
59     if (i != 0 && i!=1)cout << "(y^" << i << " )";
60
61     if (i == 1)cout << " y";
62
63     if (i != stepin)cout << " + ";
64
65 }
66 cout<<endl;
67 }
68

```

Результат програми:

```

"C:\Users\Lenovo\Desktop\... \bin\Debug\... .exe"
156423
165432
231456
231465
234561
314562
432561
435612
541236
543216
654312
654321

Binom :
(x^8) + 8 (x^7) y + 28 (x^6)(y^2) + 56 (x^5)(y^3) + 70 (x^4)(y^4) + 56 (x^3)(y^5) + 28 (x^2)(y^6) + 8 x(y^7) + (y^8)

Process returned 0 (0x0)   execution time : 0.215 s
Press any key to continue.

```

Висновок :

На цій лабораторній роботі я набути практичних вмінь та навичок при комп'ютерній реалізації комбінаторних задач.

