-МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА" ІНСТИТУТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота №6

із дисципліни «Дискретна математика»

Виконав:

студент групи КН-113 Калапунь Н.Т.

Викладач:

Мельникова Н.І.

Тема роботи: Генерація комбінаторних конфігурацій

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

Варіант – 10

- **1.** Скількома способами можна розставити а) 10 різних книжок на полиці; б) якщо серед них ϵ 5 однакових?
- А) 10! = 3268800 способів
- Б) $P_{10}^5 = 10! / 5! = 30240$ способів
- **2.** З команди у якої 10 плавців, вибирається четвірка, яка бере участь в естафеті з комплексного плавання (тобто кожен пливе своїм стилем). Скількома способами можна вибрати цю естафетну четвірку?

$$\mathbf{A}_{10}^{4} = 10! / (10-4)! = 10! / 6! = 5040$$
 способів

3. Скількома способами можна розташувати 12 різних ручок у чотири однакові пенала?

$$C_{12}^4 = 12! / 4!(12-4)! = 12! / 4!*8! = 12*11*10*9 / 4*3*2=495$$
 способів

4. На футбольний турнір треба послати збірну команду в складі: тренер, його помічник, 2 асистенти, 20 футболістів, лікар і 2 масажисти. Тренерський склад може бути відібраний з 10 спеціалістів, футболісти - з 25 спортсменів, лікаря треба вибрати одного з трьох, а масажистів — двох з п'яти. Скількома способами може бути укомплектована така команда?

$$\mathbf{A}_{10}^2 * \mathbf{C}_8^2 * \mathbf{C}_{25}^{20} * \mathbf{C}_3^1 * \mathbf{C}_5^2 = \frac{10!}{8!} * \frac{8!}{2!6!} * \frac{25!}{20!5!} * \frac{3!}{2!1!} * \frac{5!}{2!3!} = \frac{10*9*8*7*25*24*23*22*21*3*5*4}{2*5*4*3*2*1*2} = 4 016 628 000 способів$$

5. З цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 утворюють різні шестицифрові числа, що не мають однакових цифр. Визначити кількість чисел, у яких зустрічаються цифри 7, 8 одночасно.

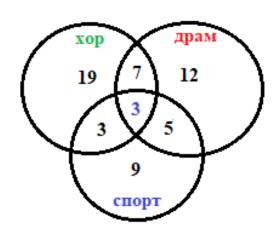
$$6*5*A_7^4 = 30*\frac{7!}{3!} = 30*7*6*5*4 = 25200$$

6. У групі 21 чоловік. Їх необхідно поділити на три коаліції по 7 чоловік. Скількома способами це можна зробити?

$$C_{21}^{7,7,7} = \frac{21!}{7!7!7!} = 399\ 072\ 960$$

7. На базі відпочинку знаходиться 70 чоловік. З них 27 займаються в драматичному гуртку, 32 співають у хорі, 20 захоплюються спортом. Драмгурток відвідують 10 чоловік з хору, а хор — 6 спортсменів, у драмгуртку 8 спортсменів; 3 спортсмени займаються і в драмгуртку, і в хорі. Скільки чоловік не співають у хорі, не захоплюються спортом та не займаються у драмгуртку? Скільки чоловік займається лише одним з цих гуртків?

Б)
$$19+12+9=40$$



За формулою включень та виключень маємо: N=70, N0=0,

$$S1=27+32+20=79$$
,

$$S3 = 3$$
.

$$N0 = N - S1 + S2 - S3$$
, тоді $N0 = 70 - 79 + 24 - 3 = 12$

zN - S1 + S2 - N0 = 38 - 51 + 16 = 3 - чоловік захоплюється одночасно хокеєм, баскетболом і волейболом .

Лише одним із цих видів спорту захоплюються:

$$\hat{N}_1 = \sum_{k=0}^{3-1} (-1)^k C_{1+k}^1 S_{1+k} = S_1 - \frac{2!}{1!(2-1)!} S_2 + \frac{3!}{1!(3-1)!} S_3 = 79 - 48 + 9 = 40$$

Додаток 2

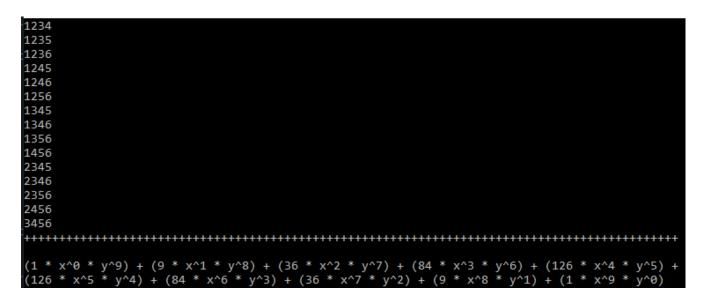
Використовуючи алгоритм побудови лексикографічно наступної сполуки по 4 елементи множини {1, 2, 3, 4, 5, 6}. Побудувати розклад (x+y)^9.

Програмна реалізація:

```
#include <iostream>
#include <math.h>
using namespace std;
int fact(int N)
       if (N < 0)
              return 0;
       if (N == 0)
              return 1;
       else
              return N * fact(N - 1);
}
int comb(int k, int n)
       return fact(n) / (fact(k) * fact(n - k));
}
int main()
       int A[6] = { 1,2,3,4,5,6 };
       int test[4] = { 1,2,3,4 };
       int n = sizeof(A) / sizeof(int);
       int r = sizeof(test) / sizeof(int);
       for (int j = 0; j < 4; j++)
              cout << test[i];</pre>
       cout << endl;</pre>
       for (int i = 3; i >= 0; i--)
              if (test[i] < n - r + i + 1)
```

```
test[i]++;
                   for (i;i < 4;i++)</pre>
                          if (i == 3)
                                continue;
                          else
                                test[i + 1] = test[i] + 1;
                   for (int j = 0; j < 4; j++)
                          cout << test[j];</pre>
                   cout << endl;</pre>
             }
      }
      cout << "+++++++++ << endl << endl;</pre>
      int k = 0; int N = 9; int a = k; int b = N;
      // (x+y)^9=
      for (a, b;a <= N;a++, b--)
        if (a == N) {
          cout << "(" << comb(k, N) << " * " << "x^" << a << " * " << "y^" << N - a << ")";
        else {
       cout << "(" << comb(k, N) << " * " << "x^" << a << " * " << "y^" << N - a << ") + ";
      }
  }
}
```

Результат роботи програми:



Висновок:

На цій лабораторній роботі я навчився генерувати комбінаторні конфігурації. Набув практичних вмінь та навичок при комп'ютерній реалізації комбінаторних задач.