

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

**Кафедра систем штучного інтелекту**

**Лабораторна робота №6**

з дисципліни

«Дискретна математика»

**Виконала:**

студентка групи КН-112

Максимець Віра

**Перевірила:**

Мельникова Н. І.

Львів-2019

**Тема:** Генерація комбінаторних конфігурацій

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

Варіант №10

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

1. Скількома способами можна розставити а) 10 різних книжок на полиці;  
б) якщо серед них є 5 однакових?

а)  $P_{10} = 10! = 3628800$

б)  $P_{5,1,1,1,1,1} = \frac{10!}{5!1!1!1!1!1!} = 6 * 7 * 8 * 9 * 10 = 30240$

2. З команди у якій 10 плавців, вибирається четвірка, яка бере участь в естафеті з комплексного плавання (тобто кожен пливе своїм стилем). Скількома способами можна вибрати цю естафетну четвірку?

$$C_{10}^4 = \frac{10!}{(10-4)!*4!} = \frac{7*8*9*10}{1*2*3*4} = 210$$

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

$$A_{12}^4 = \frac{12!}{(12-4)!} = 9 * 10 * 11 * 12 = 11880$$

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?

*Тренер і його помічник можуть бути вибрані з 10 спеціалістів  $A_{10}^2$  способами (оскільки вони займають різні посади). З 8 спеціалістів, що залишилися, два*

*асистента можуть бути вибрані  $C_8^2$  способами (оскільки вони займають*

однакові посади). Футболісти можуть бути вибрані  $C_{25}^{20}$  способами, лікар

$C_3^1$  способами і масажисти  $C_5^2$  способами.

$$A_{10}^2 * C_8^2 * C_{25}^{20} * C_3^1 * C_5^2 = \frac{10!}{8!} * \frac{8!}{6! * 2!} * \frac{25!}{5! * 20!} * \frac{3!}{2! * 1!} * \frac{5!}{3! * 2!} = 9 * 10 * 7 * 4 * 53130 * 3 * 2 * 5 = 4016628000$$

5. 3 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.

Щоб скласти таке шестицифрове число, до заданих цифр 7,8 треба додати 4 з 6 цифр, що залишилися. Це можна зробити  $C_7^4$  способами. У кожному

отриманому наборі з шести цифр, шляхом  $P_6$  перестановок, утворимо потрібні шестицифрові числа.

$$C_7^4 * P_6 = \frac{7!}{3! * 4!} * 6! = 35 * 720 = 25200$$

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

$$C_{21}^{7,7,7} = \frac{21!}{7!7!7!} = 399072960$$

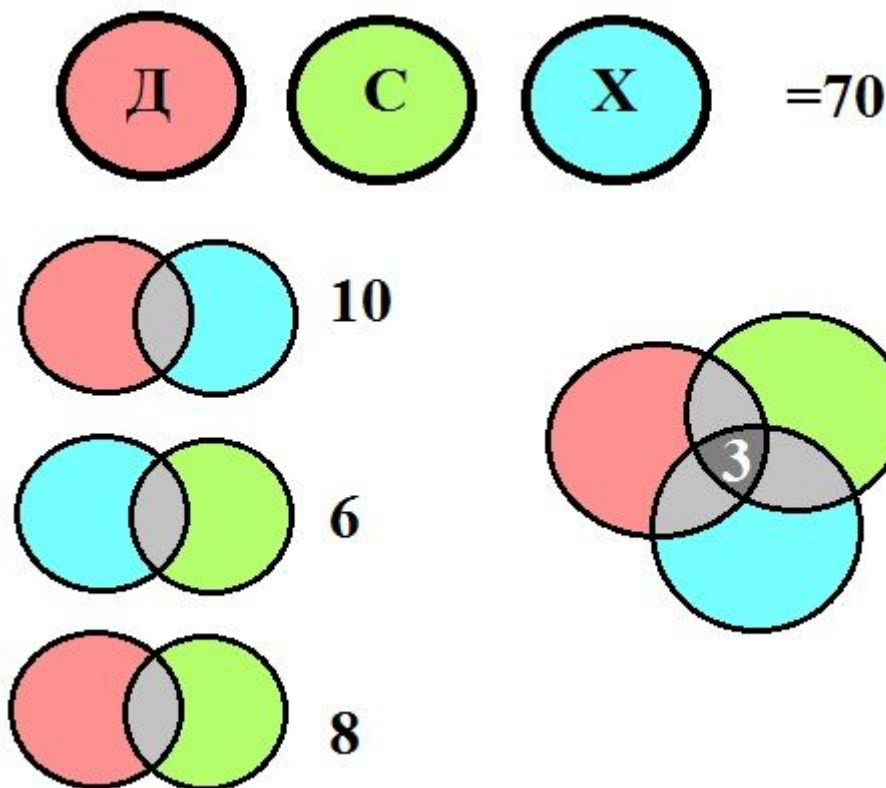
7. На базі відпочинку знаходиться 70 чоловік. З них 27 займаються в драматичному гуртку, 32 співають у хорі, 20 захоплюються спортом. Драмгурток відвідують 10 чоловік з хору, а хор – 6 спортсменів, у драмгуртку 8 спортсменів; 3 спортсмени займаються і в драмгуртку, і в хорі. Скільки чоловік не співають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

$$\text{Тільки хор: } |X| - |D \cap X| - |D \cap X \cap C| = 32 - 10 - 3 = \mathbf{19}$$

$$\text{Тільки драмгурток: } |D| - |D \cap C| - |D \cap X| - |D \cap X \cap C| = 27 - 8 - 10 - 3 = \mathbf{6}$$

$$\text{Тільки спорт: } |C| - |X \cap C| - |D \cap X \cap C| = 20 - 6 - 3 = \mathbf{11}$$

$$\text{Не займаються: } 70 - (19 + 6 + 11) = \mathbf{34}$$



**Завдання №2.** Запрограмувати за варіантом обчислення кількості розміщення(перестановок, комбінацій, алгоритму визначення наступної лексикографічної сполуки, перестановки) та формулу Ньютона і побудувати за допомогою неї розклад за варіантом

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

#### Алгоритм побудови лексикографічно наступної перестановки

1. Знайти такі числа  $a_j$  і  $a_{j+1}$ , що  $(a_j < a_{j+1})$  та  $(a_{j+1} > a_{j+2} > \dots > a_n)$ . Для цього потрібно знайти в перестановці першу справа пару сусідніх чисел, у якій число, що ліворуч, менше від числа, що праворуч.
2. Записати в  $j$ -ту позицію таке найменше з чисел  $a_{j+1}, a_{j+2}, \dots, a_n$ , яке водночас більше, ніж  $a_j$ .
3. Записати у висхідному порядку число  $a_j$  і решту чисел  $a_{j+1}, a_{j+2}, \dots, a_n$  у позиції  $j+1, \dots, n$ .

Main.cpp

```
#include <iostream>
```

```
using namespace std;
```

```
void swap(int* a, int* b) {
```

```
    int tmp = *a;
```

```
    *a = *b;
```

```
    *b = tmp;
```

```
}
```

```
void reverse( int* first, int* final)
```

```
{
```

```
    while ((first != final) && (first != --final)) {
```

```
        swap(*first++, *final);
```

```
    }
```

```
}
```

```
bool next(int* begin, int* end)
```

```
{
```

```
    int* i = end;
```

```
    --i;
```

```
    while (true)
```

```
    { int* j = i;
```

```
        --i;
```

```
        if (*i < *j)
```

```
        {
```

```
int* k = end;
```

```
while (!(*i < *--k));
```

```
swap(i, k);
```

```
reverse(j, end);
```

```
return true;
```

```
}
```

```
}
```

```
}
```

```
int Factorial (int A)
```

```
{
```

```
    if (A<0)
```

```
    {
```

```
        cout << "\nError!\n";
```

```
        return -1;
```

```
    }
```

```
    if (A==1||A==0)
```

```
        return 1;
```

```
    else
```

```
        return (A*Factorial(A-1));
```

```
}
```

```

int main() {

    int el[] = { 1,2,3,4,5,6 };

    for (int i = 0; i < 6; i++) {

        cout << el[i] << "    ";

    }

    cout << endl;

    for (int i = 0; i < 12; i++) {

        next(el, el + 6);

        for (int i = 0; i < 6; i++) {

            cout << el[i] << "    ";

        }

        cout << endl<<endl;

    }

    // БИНОМ НЬЮТОНА

    int n;

    cout << "\nEnter power of (x+y): ";

    cin >> n;


    for (int i = 0; i<=n; i++)

    {

        int C = Factorial(n)/(Factorial(n-i)*Factorial(i));
    }
}

```

```

if (C!=1) //тому що  $1 \cdot A = A$ 
{
    cout << C << "**";
}
if (i != 0)
{
    if (i==1)
    {
        //у першому степені
        cout << "y";
    }
    else
    {
        cout<< "y^" << i; //у в степені i
    }

    if (n-i != 0)
    {
        if (i!=0) cout << "**"; //на початку
        if (n-i == 1) cout << "x";
        else cout << "x^" << n-i;
    }

    if (i != n) //поки не кінець
    {
        cout << "+";
    }
}

```



```

    }

    return 0;

}

```

```

"C:\Users\User_2\Desktop\—шє ырс6\Dis 6 laba 1 zavd\bin\Debug\Dis 6 laba 1 zavd.exe"
1 2 3 5 4 6
1 2 3 5 6 4
1 2 3 6 4 5
1 2 3 6 5 4
1 2 4 3 5 6
1 2 4 3 6 5
1 2 4 5 3 6
1 2 4 5 6 3
1 2 4 6 3 5
1 2 4 6 5 3
1 2 5 3 4 6
1 2 5 3 6 4

Enter power of (x+y): 9
9*y*x^8+36*y^2*x^7+84*y^3*x^6+126*y^4*x^5+126*y^5*x^4+84*y^6*x^3+36*y^7*x^2+9*y^8*x+y^9
Process returned 0 (0x0) execution time : 4.884 s
Press any key to continue.

```

## Висновок

Я набула практичних вмінь та навичок при комп'ютерній реалізації комбінаторних задач.