

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТУ “ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”

**Кафедра систем штучного інтелекту**

**Лабораторна робота № 6**

**З дисципліни «Дискретна математика»**

Виконав:

студент групи КН-112

Матвіїв Остап-Василь

Викладач:

Мельникова Н.І.

Львів – 2019 р.

**Тема:** Генерація комбінаторних конфігурацій.

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

### Варіант-11

1. Скількома способами можна розставити 12 стрільців: а) к 12 мішеням; б) 5 к перший мішені, 4 – к другій, 3 – к третій?
2. Із групи, що складається з 15 чоловік вибирають чотирьох учасників естафети 800х400х200х100 м. Скількома способами можна розставити спортсменів на етапах такої естафети?
3. Скількома способами можна вибрати 5 олівців з 11 різних?
4. Ліфт, у якому знаходиться 9 пасажирів, може зупинятись на десяти поверхах. Пасажири виходять групами по два, три і чотири чоловіки. Скількома способами вони можуть вийти, якщо ліфт не повертається на поверх, де він уже був?
5. На книжковій полиці вміщується одинадцять томів енциклопедії. Скількома способами їх можна розставити так, щоб томи 3 і 4 не стояли поруч?
6. Чотири садовода повинні висадити 14 різних дерев. Перший – 3 дерева, другий – 4 дерева, третій – 2 дерева, а четвертий останні дерева. Скількома способами вони можуть розподілити ці дерева між собою?
7. Під час дослідження читачьких смаків студентів виявилось, що 60% читають журнал А, 50% - журнал В, 50% - журнал С, 30% - журнали А і В, 20% - журнали В і С, 40% - журнали А і С, 10% - журнали А, В і С. Скільки відсотків студентів: а) не читає жодного журналу; б) читає тільки 2 журнали; в) читає не менше двох журналів?

1.а)  $P(12)=12!= 479\,001\,600$

б)  $C(12,5)*C(7,4)*C(3,3)=27720$

2.  $A(15,4)=15*14*13*12=32760$

3.  $C(11,5)=11*3*2=66$

4.

$$\begin{aligned} & A(10,1)*C(9,3)*A(9,1)*C(6,3)*A(8,1)*C(3,3) + \\ & A(10,1)*C(9,3)*A(9,1)*C(6,4)*A(8,1)*C(2,2) + \\ & A(10,1)*C(9,3)*A(9,1)*C(6,2)*A(8,1)*C(4,2)*A(7,1)*C(2,2) = \\ & A(10,1)*A(9,1)*A(8,1)*C(9,3)*(C(6,3)*C(3,3) + C(6,4)*C(2,2) + \\ & C(6,2)*C(4,2)*A(7,1)*C(2,2)) = 10*9*8*7*4*3*(5*4+3*5+7*6*5*3) = \\ & =40219200 \end{aligned}$$

5.  $P_{11} - (A_1^2 * A_1^1 + A_1^1 * A_1^2) = 11! - (2+18) = 39\,916\,800 - 20 = 39\,916\,780$

6.  $C(13,4)*C(11,4)*C(7,2)=14*13*10*9*14=229320$

7.  $N = 100\% ; A = 60\% ; B = 50\% ; C = 50\% ; A \cap B = 30\% ; B \cap C = 20\% ;$

$A \cap C = 40\% ; A \cap B \cap C = 10\% ;$

а)  $N_a = N - ((A \cap B) + (A \cap C) + (B \cap C) - 2 * (A \cap B \cap C)) = 100 - (30 + 20 + 40 - 2 * 10) = 30\%$

б)  $N_b = (A \cap B) + (B \cap C) + (A \cap C) - 3 * (A \cap B \cap C) = 30 + 20 + 40 - 30 = 60\%$

в)  $N_v = (A \cap B) + (A \cap C) + (B \cap C) - 2 * (A \cap B \cap C) = 30 + 20 + 40 - 2 * 10 = 70\%$

**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

### Варіант № 11

Задане додатне ціле число  $n$ . Розташувати у лексикографічному порядку всі перестановки множини  $\{1, 2, \dots, n\}$ . Побудувати розклад  $(x - y)^{10}$ .

```
4  #include <iostream>
5  #include <string>
6  using namespace std;
7
8  int f(int a) {
9      int f=1;
10     for (int i = 1; i <= a; i++)
11         f *= i;
12     return f;
13 }
14
15 int bn(int n,int k){
16     return(f(n) / (f(k) * f(n - k)));
17 }
18
19 void swap(int* a, int i, int j)
20 {
21     int s = a[i];
22     a[i] = a[j];
23     a[j] = s;
24 }
25 bool NextSet(int* a, int n)
26 {
27     int j = n - 2;
28     while (j != -1 && a[j] >= a[j + 1]) j--;
29     if (j == -1)
30         return false;
31     int k = n - 1;
32     while (a[j] >= a[k]) k--;
33     swap(a, j, k);
34     int l = j + 1, r = n - 1;
35     while (l < r)
36         swap(a, l++, r--);
37     return true;
38 }
39 void Print(int* a, int n)
40 {
41     static int num = 1;
42     cout.width(3);
43     cout << num++ << ": ";
44     for (int i = 0; i < n; i++)
45         cout << a[i] << " ";
46     cout << endl;
47 }
48 void main()
49 {
50     int k,i,j;
51     string s="";
52     int n, * a;
53     cout << "N = ";
54     cin >> n;
55     a = new int[n];
56
57     for (int i = 0; i < n; i++)
58         a[i] = i + 1;
59     Print(a, n);
60     while (NextSet(a, n))
61         Print(a, n);
62     cin.get();
63     cout << "K= ";
64     cin >> k;
65     for (i = 0; i <= k;i++) {
66         s += to_string(bn(k, i)) + "(x^" + to_string(k - i) + ")*(y^" + to_string(i) + ")";
67         if (i < k) {
68             if (i % 2 != 0) {
69                 s += "+";
70             }
71             else if (k % 2 == 0) {
72                 s += "-";
73             }
74         }
75     }
76     cout << s << endl;
```

```

N = 4
1: 1 2 3 4
2: 1 2 4 3
3: 1 3 2 4
4: 1 3 4 2
5: 1 4 2 3
6: 1 4 3 2
7: 2 1 3 4
8: 2 1 4 3
9: 2 3 1 4
10: 2 3 4 1
11: 2 4 1 3
12: 2 4 3 1
13: 3 1 2 4
14: 3 1 4 2
15: 3 2 1 4
16: 3 2 4 1
17: 3 4 1 2
18: 3 4 2 1
19: 4 1 2 3
20: 4 1 3 2
21: 4 2 1 3
22: 4 2 3 1
23: 4 3 1 2
24: 4 3 2 1
K= 10
1*(x^10)*(y^0)-10*(x^9)*(y^1)+45*(x^8)*(y^2)-120*(x^7)*(y^3)+210*(x^6)*(y^4)-252*(x^5)
*(y^5)+210*(x^4)*(y^6)-120*(x^3)*(y^7)+45*(x^2)*(y^8)-10*(x^1)*(y^9)+1*(x^0)*(y^10)

```

Висновок: на цій лабораторній роботі я здобув практичних вмінь та навичок при комп'ютерній реалізації комбінаторних задач.