

**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

Гудз Юлія

Викладач:

Мельникова Н.І.

Львів – 2019 р

Лабораторна робота № 6.

Тема: Генерація комбінаторних конфігурацій

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

1. У вчителя 4 однакових групи з англійської мови і 3 однакових - з французької. Кожен день він готується до однієї мови і проводить заняття в одній групі. Скількома способами він може вести таку підготовку?

За правилом добутку:

$4 \cdot 3 = 12$ - скількома способами він може займатись різними мовами в день (одночасно готуватись до англійської і проводити заняття з французької та навпаки)

2 - скількома способами однаковими мовами

За правилом суми:

$12 + 2 = 14$ - кількість способів якими він може вести підготовку

2. Садівник протягом трьох днів має посадити 10 дерев десяти різних сортів. Скількома способами він може розподілити за днями свою роботу?

$9! / 2!(9-2)! = 36$

3. У поштовому відділенні продаються листівки 10 сортів. Скількома способами можна купити в ньому 12 листівок?

$C_{10}^{12} = 21! / 9! 12!$

5. 3 цифр 1, 2, 3, 5, 6, 8, 9 утворюють різні п'ятицифрові числа, які не мають однакових цифр. Визначити кількість чисел, у яких зустрічаються цифри 6 і 8 одночасно.

$C_5^3 \cdot 5!$

6. Скількома способами можна роздати 6 різних предметів трьом особам так, щоб кожна отримала по 2 предмети?

Перша особа може вибрати 2 ел з 6: $6!/4!2!$

Друга особа може вибрати 2 ел з 4: $4!/2!2!$

Третя особа може вибрати 3 ел з 2 (1 способом)

$$6!4!/4!2!2!2!=90$$

7. У спортивному клубі займаються 38 чоловік. З них 16 грають у баскетбол, 17 – у хокей, 18 – у волейбол. Баскетболом і хокеєм захоплюється 4 чоловіки, баскетболом і волейболом – 7, волейболом і хокеєм – 5. Скільки чоловік захоплюється одночасно хокеєм, баскетболом і волейболом? Скільки чоловік захоплюється лише одним із цих видів спорту?.

$$N=38, S_1=16+17+18=51, S_2=4+7+5=16$$

$$N_0=N-S_1+S_2-S_3$$

$$S_3=N-S_1+S_2-N_0, \text{ де } N_0=0;$$

$S_3=38-51+16=3$ -одночасно захоплюється хокеєм, баскетболом і волейболом.

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

$$51-32+9=28 \text{ чоловік захоплюється лише одним вилом спорту}$$

Завдання 2

Задане додатне ціле число n і невід'ємне ціле число r ($r \leq n$).

Розташувати у лексикографічному порядку всі розміщення без повторень із елементів множини $\{1, 2, \dots, n\}$. Побудувати розклад

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

Результат програми:

```
C:\Users\user\Labs\laba.6.dm\bin\Debug\laba.6.exe
Enter n
4
Enter 4 numbers
2
3
4
5
2 3 4 5
2 3 5 4
2 4 3 5
2 4 5 3
2 5 3 4
2 5 4 3
3 2 4 5
3 2 5 4
3 4 2 5
3 4 5 2
3 5 2 4
3 5 4 2
4 2 3 5
4 2 5 3
4 3 2 5
4 3 5 2
4 5 2 3
4 5 3 2
5 2 3 4
5 2 4 3
5 3 2 4
5 3 4 2
5 4 2 3
5 4 3 2

(x-y)^6
1*x^6 + 6*y^1*x^5 + 15*y^2*x^4 + 20*y^3*x^3 + 15*y^4*x^2 + 6*y^5*x^1 + 1*y^6
Process returned 0 (0x0)   execution time : 3.483 s
Press any key to continue.
```