

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТУ “ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота № 6
з дисципліни
«Дискретна математика»

Виконав:

студент групи КН-114

Бідак Юлія

Викладач:

Мельникова Н.І.

Львів – 2019 р.

Тема: Генерація комбінаторних конфігурацій

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

Варіант 1

Завдання 1. У мамі було 2 яблука, 3 груші та 2 апельсини. Кожен день вона давала дитині по одному фрукту. Скількома способами вона могла це зробити?

Розв'язок:

Яблука – 2 шт. – n_1

Груші – 3 шт. – n_2

Апельсини – 2 шт. – n_3

$$n = 2+3+2 = 7$$

$$P_{(n_1, n_2, n_3)} = \frac{7!}{2! \cdot 3! \cdot 2!} = \frac{4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7}{4} = 210$$

Завдання 2. Розклад на день містить 5 уроків. Визначити кількість таких можливих розкладів при виборі 11 дисциплін за умови, що жоден предмет не стоїть у розкладі двічі на день.

Розв'язок:

Кількість уроків на день - 5

Кількість дисциплін – 11

$$A_{11}^5 = \frac{11!}{(11-5)!} = 7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 10 \cdot 11 = 55440$$

Завдання 3. Скільки наборів із 17 тістечок можна скласти, якщо у продажу їх 4 сорти?

Розв'язок :

$$\overline{C}_{17}^4 = C_{17+4-1}^4 = C_{20}^4 = \frac{20!}{4! \cdot 16!} = \frac{17 \cdot 18 \cdot 19 \cdot 20}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} = \frac{116280}{24} = 4845$$

Завдання 4. Із 15 робітників фірми директору треба назначити бухгалтера, його помічника, двох менеджерів і чотирьох кур'єрів. Скількома способами це можна зробити?

Розв'язок :

Робітників – 15

Бухгалтер – 1

Помічник бухгалтера -1

Менеджер – 2

Кур'єр – 4

$$C_{15}^1 * C_{14}^1 * C_{13}^2 * C_{11}^4 = \frac{15!14!13!11!}{1!14!1!13!2!11!4!7!} = \frac{8*9*10*11*12*13*14*15}{2*2*3*4} = 5405400$$

Завдання 5. Скількома способами можна поставити в одну шеренгу гравців двох футбольних команд (по 6 чоловік) так, щоб при цьому два футболісти однієї команди не стояли поруч?

Розв'язок :

Кількість команд – 2

Кількість гравців в одній команді 6

$$P_6 * P_6 + P_6 * P_6 = 6! * 6! + 6! * 6! = 2 * (720 * 720) = 1036800$$

Завдання 6. Три стрільці мають влучити у 15 мішеней (кожен у п'ять). Скількома способами вони можуть розподілити мішені між собою?

Розв'язок :

Стрільці – 3

Мішені – 15

Кількість мішеней : по 5 у кожного

$$C_{15}^5 * C_{10}^5 * C_5^5 = \frac{15! * 10! * 5!}{10! * 5! * 5! * 5! * 0! * 5!} = \frac{6 * 7 * 8 * 9 * 10 * 11 * 12 * 13 * 14 * 15}{5! * 5!} = 756756$$

Завдання 7. В екскурсії брали участь студенти технічного університету. Всі вони були зі значками, або з листівками. Юнаків було 16, а зі значками усього – 24 чоловіки. Дівчат із листівками було стільки ж, скільки й юнаків із значками, дівчат із листівками та значками було – 5. Скільки всього було студентів?

Розв'язок :

$$\text{Ю(значки)} + \text{Ю(листівки)} = 16$$

$$\text{Ю(листівки)} = 16 - \text{Ю(значки)}$$

$$\text{Ю(значки)} + \text{Д(значки)} = 24$$

$$\text{Д(значки)} = 24 - \text{Ю(значки)}$$

$$\text{Д(листівки)} = \text{Ю(значки)}$$

$$\text{Д(листівки)} + \text{Д(значки)} = 5$$

$$\text{Ю(значки)} + \text{Ю(листівки)} + \text{Д(листівки)} + \text{Д(значки)} - \text{Д(листівки)} + \text{Д(значки)} =$$

$$\text{Ю(значки)} + 16 - \text{Ю(значки)} + \text{Ю(значки)} + 24 - \text{Ю(значки)} - \text{Д(листівки)} + \text{Д(значки)} = 16 + 24 - 5 = 35$$

Додаток 2

Задане додатне ціле число n . Розташувати у лексикографічному порядку всі перестановки множини $\{1, 2, \dots, n\}$.

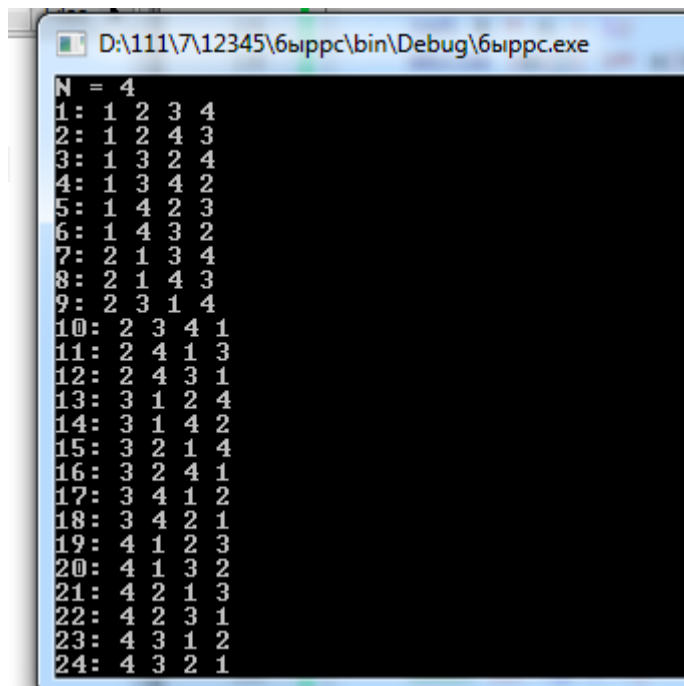
Побудувати розклад $(x + 5)^5$

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3  int fact (int n)
4  {
5      if (n<=1) return 1;
6      else return fact(n-1)*n;
7  }
8  int main()
9  {
10     cout<<"(x+y)^n";
11     int n;
12     cout<<"\nEnter n=";
13     cin>>n;
14     cout << "(x+y)^ " << n << " = ";
15     for(int i=0; i<=n; i++){
16         if(i==0){
17             cout << "x^" << n-i;
18         }
19         if(i==1){
20             cout << fact(n)/(fact(i)*fact(n-i)) << "x^" << n-i << "y";
21         }
22         if(i!=0 && i!=1 && i!=n-1 && i!=n){
23             cout << fact(n)/(fact(i)*fact(n-i)) << "x^" << n-i << "y^" << i;
24         }
25         if(i==n-1){
26             cout << fact(n)/(fact(i)*fact(n-i)) << "x" << "y^" << i ;}
27         if(i==n){
28             cout << "y^" << i;}
29         if(i!=n)
30             cout<<" + ";
31     }
32     return 0;
33 }
34
```

```
12 cin>>n;
D:\111\7\12345\lab666\bin\Debug\lab666.exe
(x+y)^n
Enter n=5
(x+y)^5 = x^5 + 5*x^4*y + 10*x^3*y^2 + 10*x^2*y^3 + 5*x*y^4 + y^5
Process returned 0 (0x0)   execution time : 4039.897 s
Press any key to continue.
```

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3  void perestанovka(int *a, int i, int j)
4  {
5      int s = a[i];
6      a[i] = a[j];
7      a[j] = s;
8  }
9  bool Sorty(int *a, int n)
10 {
11     int j = n - 2;
12     while (j != -1 && a[j] >= a[j + 1]) j--;
13     if (j == -1)
14         return false; // finише перестановок сама
15     int k = n - 1;
16     while (a[j] >= a[k]) k--;
17     perestанovka(a, j, k);
18     int l = j + 1, r = n - 1; // сортировка
19     while (l < r)
20         perestанovka(a, l++, r--);
21     return true;
22 }
23 void Print(int *a, int n)
24 {
25     static int num = 1;
26     cout << num++ << ": ";
27     for (int i = 0; i < n; i++)
28         cout << a[i] << " ";
29     cout << endl;
30 }
```

```
29     cout << endl;
30 }
31 int main()
32 {
33     int n, *a;
34     cout << "N = ";
35     cin >> n;
36     a = new int[n];
37     for (int i = 0; i < n; i++)
38         a[i] = i + 1;
39     Print(a, n);
40     while (Sorty(a, n))
41         Print(a, n);
42     return 0;
43 }
44
```



```
D:\111\7\12345\byppc\bin\Debug\byppc.exe
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
```

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