МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ В НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ "ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА"

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота №4

з дисципліни «Дискретна математика»

Виконав:

студент групи КН-115

Гончаренко Н.

Викладач:

Мельникова Н.І.

Лабораторна робота № 6.

Тема: Генерація комбінаторних конфігурацій

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

Варіант 6

1. Скільки різних бус можна зробити з 15 різних бусинок?

Скористаємося формулою перестановки А = n!

Відповідь: 15!

2. Скільки різних трицифрових натуральних чисел можна скласти з цифр 1, 2, 3, 4, 5, щоб у ньому кожна з цих цифр зустрічалась не більше одного разу?

Скористаємося формулою $A_n^m = rac{n!}{(n-m)!}$

$$\frac{5!}{2!} = 3 * 4 * 5 = 60$$

Відповідь: 16.

3. 3 лабораторії, у якій працює 25 чоловік, 5 співробітників мають поїхати у відрядження. Скільки може бути різних складів цієї групи?

Скористаємося формулою: $C_n^m = rac{n!}{m!(n-m)!}$.

$$\frac{25!}{5!*20!} = \frac{25*24*23*22*21}{5*4*3*2*1} = 53 \ 130.$$

Відповідь: 53 130.

4. Із 12 тенісистів і 6 тенісисток формують три змішані пари (до пари входять по одному тенісисту й одній тенісистці). Скількома способами це можна зробити?

Скористаємося формулою:
$$A_n^m = rac{n!}{(n-m)!}$$

За теоремою добутку
$$C = C_1 * C_2$$

5. На книжковій полиці вміщується тринадцять томів енциклопедії. Скількома способами їх можна розставити так, щоб томи 1 і 2 стояли поруч?

Припустимо що 1 і 2— *суцільний* том, звідси потрібно знайти перестановку 12 чисел.

6. У турнірі беруть участь 12 шахістів. Визначити кількість різних розкладів першого туру (розклади вважаються різними, якщо вони відрізняються учасниками; колір та номер столу не враховується)

$$C_{12}^2 = \frac{12!}{2!*10!} = \frac{11*12}{1*2} = 66.$$

Відповідь: 66.

7. Знайти кількість цілих додатних чисел, що не більше 9000 і не діляться на жодне з чисел 12, 36 і 52.

Відповідь: 8250.

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.

Задані додатні цілі числа n та r. Побудувати у лексикографічному порядку всі сполуки з повтореннями із r елементів множини {1, 2, ..., n}. Побудувати розклад.

```
    #include <iostream>

using namespace std;
3.
4.
5.
6.
7. int fact(int a)
8. {
9.
        if (a == 0)
10.
            return 1;
11.
        else
12.
           return a * fact(a - 1);
13. }
14.
15. void Print(int* a,int r);
17. void Func(int n, int r)
18. {
        int* a = new int[r];
19.
        for (int i = 0; i < r; i++)</pre>
20.
21.
22.
            a[i] = 1;
23.
        for (int i = 0; i < (int)pow(n,r); i++)</pre>
24.
25.
             Print(a, r);
26.
27.
             cout << endl;</pre>
28.
             for (int k = r - 1; k >= 0; k--)
29.
30.
31.
                 if (a[k] < n)</pre>
32.
33.
                      a[k]++;
34.
                      for (int y = k + 1; y < r; y++)
35.
                         a[y] = 1;
36.
37.
38.
                     break;
39.
                 else
40.
41.
                      a[k] = 1;
42.
                      for (int y = k; y >= 0; y--)
43.
44.
45.
46.
                          if (a[y] < n)
47.
48.
                              a[y]++;
49.
                              break;
50.
```

```
51.
                         else
52.
53.
                              cout << "wkwefkwekef\n";</pre>
54.
                             --i;
55.
                              break;
56.
57.
                         break;
58.
59.
                 }
60.
61.
62.
63.
64.
65.
66.}
67.
68. void Print(int* a, int SIZE)
69. {
70.
     for (int i = 0; i < SIZE; i++)</pre>
71.
72.
           cout << a[i];
73.
        }
74.}
75.
76.
77.
78. int bci(int n, int k)
79. {
       return fact(n) / (fact(k) * fact(n - k));
80.
81. }
82.
83.
84. void binom(int x, int y,int n)
85. {
     int j = 0 , i = n;
cout << "(" << x << "-" << y << ")^7=";</pre>
86.
87.
       for (int k = 0; k < n / 2 + 1; k++)
88.
89.
90.
            if (!(k % 2))
91.
                 cout << "+";
92.
                 cout << "-";
93.
            cout << bci(n, k) << "*" << x << "^" << i << "*" << y << "^" << j << " ";
94.
95.
            i--;
96.
            j++;
97.
98.
        for (int k = n / 2 + 1; k < n + 1; k++)
99.
100.
             if (!(k % 2))
                 cout << "+";
101.
102.
             else
                 cout << "-";
103.
             cout << bci(n, k) << "*" << x << "^" << i << "*" << y << "^" << j << " ";
104.
105.
             i--;
106.
             j++;
107.
108.
109.
110.}
111.
112.
113.int main()
114.{
115.
         int n,r;
         cout << "Enter n: "; cin >> n;
116.
         cout << "Enter r: "; cin >> r;
117.
118.
        Func(n, r);
119.
        cout << endl;</pre>
```

```
120. binom(3, 4,7);
121.
122.
123.
124.}
```

Результати програмної реалізації:

```
Enter n: 4
Enter r: 3
111
112
113
114
121
122
123
124
131
132
133
134
141
142
143
144
211
212
213
214
221
222
223
224
231
```

```
232
233
234
241
242
243
244
311
312
313
314
321
322
323
324
331
332
333
334
341
342
343
344
411
412
413
414
421
422
423
424
431
432
433
434
441
442
443
444
```

(3-4)^7=+1*3^7*4^0 -7*3^6*4^1 +21*3^5*4^2 -35*3^4*4^3 +35*3^3*4^4 -21*3^2*4^5 +7*3^1*4^6 -1*3^0*4^7

Висновок: я навчився реалізовувати і вирішувати задачі з комп'ютерної комбінаторики.