

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ
“ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”**

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота №6
З дисципліни
“Дискретна математика”

Виконав:
студентка групи КН-112
Яцунда Софія
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 16

1. Скільки різних «слів» можна скласти з слова: а) «грудень»; б) «робота».

а) $7! = 5040$

б) $\frac{6!}{2!} = \frac{720}{2} = 360$

2. Розклад на день містить 4 уроків. Визначити кількість таких можливих розкладів при виборі з 8 дисциплін.

$$A_8^4 = \frac{8!}{(8-4)!} = \frac{8!}{4!} = 1680 \text{ без повторів}$$

$$8^4 = 4096 - \text{з повторами}$$

3. Група складається з 10 чоловік. Скільки є способів відправити на екскурсію чотирьох чоловік з цієї групи?

$$C_{10}^4 = \frac{10!}{4!(10-4)!} = \frac{10!}{4!6!} = \frac{5040}{24} = 210$$

4. Із групи до складу якої входять 7 хлопчиків і 4 дівчинки, треба сформувати команду з 6 чоловік так, щоб вона мала не менше двох дівчат. Скільки існує способів формування такої команди?

$$C_7^4 * C_4^2 + C_7^3 * C_4^3 + C_7^2 * C_4^4 = 210 + 140 + 21 = 371$$

$$C_7^4 * C_4^2 = \frac{7!}{4!(7-4)!} * \frac{4!}{2!(4-2)!} = \frac{7!}{4!3!} * \frac{4!}{2!2!} = \frac{210}{6} * \frac{12}{2} = 210$$

$$C_7^3 * C_4^3 = \frac{7!}{3!(7-3)!} * \frac{4!}{3!(4-3)!} = \frac{7!}{3!4!} * \frac{4!}{3!} = \frac{210}{6} * 4 = 140$$

$$C_7^2 * C_4^4 = \frac{7!}{2!(7-2)!} * 1 = \frac{7!}{2!5!} * 1 = 21$$

5. Скількома способами можна розділити виріб 8 однакових деталей з латуні та 6 однакових деталей зі сталі на трьох станках, які можуть виробляти обидва ці типи деталей, якщо хоча б по одній з цих деталей повинен зробити кожен зі станків?

$$C_7^2 * C_5^2 = \frac{7!}{2!(7-2)!} * \frac{5!}{2!(5-2)!} = \frac{7!}{2!5!} * \frac{5!}{2!3!} = 210$$

6. Скількома способами можна розділити 13 різних цукерок на 3 кучки по три цукерки, та одну кучку з чотирьох цукерок?

$$N_{(0,0,3,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0)} = \frac{13!}{4!(3!)^3} = \frac{259459200}{216} = 1201200$$

7. До університету прийшли п'ять вчителів, які читають кожен свій предмет: фізику, хімію, математику, інформатику, історію. Диспетчерська склала розклад занять на один день по одній парі з цих предметів навмання для кафедри за фамілією вчителя, та навмання для деканату за назвою предмету. Скількома способами можна скласти такий розклад, щоб ні один з вчителів не попав на свій предмет?

$$P_4 * P_4 * P_3 * P_2 * P_1 + P_4 * P_3 * P_2 * P_1 * P_1 = 7200$$

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 $\{1, 2, \dots, n\}$. Побудувати розклад $(x + y)^{12}$.

```

1  #include<iostream>
2  using namespace std;
3  bool set(int* a, int n, int r) {
4      int j = r - 1;
5      while (a[j] == n && j >= 0) j--;
6      if (j < 0)
7          return false;
8      if (a[j] >= n)
9          j--;
10     a[j]++;
11     if (j == r - 1)
12         return true;
13     for (int k = j + 1; k < r; k++)
14         a[k] = a[j];
15     return true;
16 }
17
18 void print(int* a, int n) {
19     static int num = 1;
20     cout.width(3);
21     cout << num++ << " ";
22     for (int i = 0; i < n; i++)
23         cout << a[i] << " ";
24     cout << endl;
25 }
26
27 int main() {
28     int n, r, *a;
29     cout << "Enter n ";
30     cin >> n;
31     cout << "Enter r ";
32     cin >> r;
33     int m = n > r ? r : n;
34     a = new int[m];
35     for (int i = 0; i < m; i++)
36         a[i] = 1;
37     while (set(a, n, r))
38         print(a, n);
39     return 0;
40 }

```

```

Enter n 3
Enter r 4
1: 1 1 1 2
2: 1 1 1 3
3: 1 1 2 2
4: 1 1 2 3
5: 1 1 3 3
6: 1 2 2 2
7: 1 2 2 3
8: 1 2 3 3
9: 1 3 3 3
10: 2 2 2 2
11: 2 2 2 3
12: 2 2 3 3
13: 2 3 3 3
14: 3 3 3 3

```

C:\Users\cofia\source\repos\dm6.1\Debug\dm6.1.exe (процесс 18020) завершает работу с кодом 0.
Чтобы закрыть это окно, нажмите любую клавишу.

```

1  #include<iostream>
2  #include<stdio.h>
3  #include<cmath>
4  using namespace std;
5  int factorial(int n) {
6      if (n < 0)
7          return 0;
8      if (n == 0)
9          return 1;
10     else
11         return n * factorial(n - 1);
12 }
13
14 int spl(int n, int m) {
15     return factorial(n) / (factorial(m) * factorial(n - m));
16 }
17
18 int binom(int x, int y, int pov) {
19     int sum = 0;
20     for (int i = 0; i < pov + 1; i++) {
21         int add = pow(-1, i) * spl(pov, i) * pow(x, pov - i) * pow(y, i);
22         sum += add;
23     }
24     return sum;
25 }

```

```

26 int main() {
27     cout << "x= " << endl;
28     int x;
29     cin >> x;
30     cout << "y= " << endl;
31     int y;
32     cin >> y;
33     cout << "Power? " << endl;
34     int pov;
35     cin >> pov;
36     cout << "(" << x << " - " << y << ")^" << pov << " = ";
37     for (int i = 0; i < pov; i++) {
38         cout << "(-1)^" << i << " C(" << pov << ", " << i << ")" << " * x^" << pov - i << " * y^" << i << " + ";
39     }
40     cout << "(-1)^" << pov << " C(" << pov << ", " << pov << ")" << " * x^" << pov - pov << " * y^" << pov;
41     cout << " = " << binom(x, y, pov);
42 }

```

```

x= 2
y= 3
Power 12
(2 + 3)^12 = (-1)^0 C(12,0) * x^12 * y^0 + (-1)^1 C(12,1) * x^11 * y^1 + (-1)^2 C(12,2) * x^10 * y^2 + (-1)^3 C(12,3) *
x^9 * y^3 + (-1)^4 C(12,4) * x^8 * y^4 + (-1)^5 C(12,5) * x^7 * y^5 + (-1)^6 C(12,6) * x^6 * y^6 + (-1)^7 C(12,7) * x^5
* y^7 + (-1)^8 C(12,8) * x^4 * y^8 + (-1)^9 C(12,9) * x^3 * y^9 + (-1)^10 C(12,10) * x^2 * y^10 + (-1)^11 C(12,11) * x^1
* y^11 + (-1)^12 C(12,12) * x^0 * y^12 = 1
C:\Users\софія яцунда\source\repos\dm6.2\Debug\dm6.2.exe (процесс 20240) завершает работу с кодом 0.
Чтобы закрыть это окно, нажмите любую клавишу...

```

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