

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Інститут комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Кафедра систем штучного інтелекту



Лабораторна робота №6  
з курсу “Дискретна математика ”

Виконав:  
ст. гр. КН-110  
Петров Кирил

Викладач:  
Мельникова Н.І.

Львів – 2018

**Тема:** Генерація комбінаторних конфігурацій

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

**ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ ТА ПРИКЛАДИ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ**

*Головна задача комбінаторики* – підрахунок та перелік елементів у скінчених множинах.

*Правило додавання:* якщо елемент –  $x$  може бути вибрано  $n$  способами, а  $y$  – іншими  $m$  способами, тоді вибір „ $x$  або  $y$ ” може бути здійснено  $(m+n)$  способами.

*Правило добутку:* якщо елемент –  $x$  може бути вибрано  $n$  способами, після чого  $y$  –  $m$  способами, тоді вибір упорядкованої пари  $(x, y)$  може бути здійснено  $(m \cdot n)$  способами.

Набір елементів  $x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{im}$  з множини  $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  називається вибіркою об'єму  $m$  з  $n$  елементів –  $(n, m)$  – *в и б і р к о ю*.

Упорядкована  $(n, m)$  – вибірка, в якій елементи не можуть повторюватися, називається  $(n, m)$  – *р о з м і щ е н я м*, кількість всіх можливих розміщень обчислюється за формулою:

$$P_{n,m} = \frac{n!}{(n-m)!}$$

·

!

!

$n \cdot m$

$n$

$A_m$

$n -$

=

Упорядкована  $(n, m)$  – вибірка, в якій елементи можуть повторюватися, називається  $(n, m)$  – *р о з м і щ е н я м з п о в т о р ю в а н н я м и*, кількість всіх можливих таких розміщень обчислюється за формулою:

$m \cdot m$

$n A = n$ .

Неупорядкована  $(n, m)$  – вибірка, в якій елементи не можуть повторюватися, називається  $(n, m)$  – *с п о л у ч е н н я м*, кількість всіх можливих сполучень обчислюється за формулою:

$$C_{n,m} = \frac{n!}{m! \cdot (n-m)!}$$

·

!!

!

$m \cdot n \cdot m$

$n$

$C_m$

$n -$

=

Неупорядкована  $(n, m)$  – вибірка, в якій елементи можуть повторюватися, називається  $(n, m)$  – *с п о л у ч е н н я м* \_\_\_\_\_ з повторюваннями, кількість всіх можливих таких сполучень обчислюється за формулою:

· 1

$m$

$n \cdot m$

$m$

$n C C_{+-} =$

$n$

$n A$  – називається *п е р е с т а н о в к о ю*, а кількість різних перестановок позначається та обчислюється за

формулою:

$$P_n = n!$$

#### 4 варіант

1. Скількома способами можна видати 15 учням: а) 15 різних варіантів білетів; б) 5 білетів першого варіанта, 5 – другого, 5 – третього?

а)  $15! = 1\,307\,674\,368\,000$

б)  $15!/(5!*5!*5!)$

2. Скількома способами можна розділити 6 різних цукерок між трьома дітьми?

$$C_6^2 * C_4^2 * C_2^2 = 6!/(2!*4!)*4!/(2!*2!)*1 = 15*6=90$$

3. Скількома способами можна розташувати 12 різних деталей у трьох однакових ящиках?

$$C_{12}^{4,4,4} = 12!/(4!*4!*4!) = 4950$$

4. Збори, на яких присутні 40 чоловік, обирають голову, секретаря і трьох членів комісії. Скількома способами це можна зробити?

$$A_{40}^5 = 40!/35! = 36*37*38*39*40 = 78\,960\,960$$

5. Для учнів класу було куплено 20 білетів у театр на місцях, що знаходяться в одному ряду (на якому 20 місць). Скільки є способів розподілу цих білетів між учнями (10 хлопців та 10 дівчат), щоб два хлопця або дві дівчини не сиділи поруч?

$$N = 2*10!*10! = 2*13\,168\,189\,440\,000 = 26\,336\,378\,880\,000$$

6. Десятьох тенісистів мають розподілити на групи по 2, 3 і 5 спортсменів для поїздки на три турніри, які обираються з 6 можливих. Скількома способами це можна зробити?

$$C_{10}^{2,3,5} = 10!/(2!*3!*5!) = 2520$$

$$\overline{A}_6^3 = 6^3 = 216$$

$$N = 2520 * 216 = 544\,320$$

7. Знайдіть кількість цілих додатних чисел, що не більше 1000 і не діляться на жодне з чисел 3, 5 і 7.

Цілу частину від частки позначатимемо у [ ].

$$1000 - [1000/3] - [1000/5] - [1000/7] + [1000/15] + [1000/35] + [1000/21] + [1000/105] =$$

$$= 1000 - 333 - 200 - 142 + 66 + 28 + 47 + 9 = 475.$$

Відповідь: 475 чисел.

Задане додатне ціле число n. Побудувати всі сполуки без повторень елементів множини {1, 2, ..., n}. Побудувати розклад  $(x-y)^6$ .

```
#include <stdio.h>
```

```
#include <cs50.h>
```

```
int fact(int n);
```

```
int C(int k);
```

```
int main()
```

```
{
```

```
int n=GetInt();
```

```
int arr[n];
```

```
for(int i=0;i<n;i++)
```

```
arr[i]=i+1;
```

```
int j;
```

```
for(int i=0;i<n;i++)
```

```
{
```

```
for(j=i;j<n;j++)
```

```
printf("{ %d;%d} ",arr[i],arr[j]);
```

```
printf("\n");
```

```

    }
    printf("BINOM PART\n");
    for(int i=0;i<5;i++)
    {
        printf("%d*x^%d*(-y)^%d+\n", C(i),i,6-i);
    }
    printf("%d*x^%d*(-y)^%d\n", C(5),5,6-5);

}

int C(int k)
{
    int C=fact(6)/(fact(6-k)*fact(k));
    return C;
}

int fact(int n)
{
    return (n < 2) ? 1 : n * fact (n - 1);
}

```

```

5
{1;1} {1;2} {1;3} {1;4} {1;5}
{2;2} {2;3} {2;4} {2;5}
{3;3} {3;4} {3;5}
{4;4} {4;5}
{5;5}
BINOM PART
1*x^0*(-y)^6+
6*x^1*(-y)^5+
15*x^2*(-y)^4+
20*x^3*(-y)^3+
15*x^4*(-y)^2+
6*x^5*(-y)^1

```

Висновок: в ході роботи ми набули практичних вмінь та навичок при комп'ютерній реалізації комбінаторних задач.

