

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА  
ПОЛІТЕХНІКА»

Кафедра систем штучного інтелекту



Лабораторна робота №  
З курсу “Дискретна математика ”

Виконав:  
ст.гр. КН-110  
Андрусяк Нестор

Львів – 2018

## Лабораторна робота № 6.

**Тема:** Генерація комбінаторних конфігурацій

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

### Варіант № 1

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'язання:**

$$\frac{5!}{2! * 3!} = 10$$

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

**Розв'язання:**

$$A_{15}^{11} = 11(11 - 1)(11 - 2) \dots (11 - (5 - 1)) = 55440$$

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

**Розв'язання:**

$$C_{20}^{17} = \frac{20!}{17! * 3!} = 1140$$

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

**Розв'язання:**

Вибір бухгалтера – 15 способів.

Помічник – 14 способів.

Два менеджери:

$$C_{14}^2 = \frac{14!}{2! * 12!} = 364$$

Чотири кур'єри:

$$C_{12}^4 = \frac{12!}{4! * 8!} = 495$$

Загальна к-сть:  $15 * 14 * 364 * 495 = 37837800$

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

**Розв'язання:**

Для першого стрільця існує  $C_{15}^5$  різних варіантів, другому залишиться 10 мішеней, із яких він може зробити вибір  $C_{10}^5$  способами, третьому — решта 5.

Усього способів:  $C_{15}^5 C_{10}^5 C_5^5 = 756756$ .

Відповідь: 756 756.

**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'язання:**

а)  $Ю = Ю_{л} + Ю_{з}$ ;

б)  $Д = Д_{л} + Д_{з}$ ,

де  $Ю$ ,  $Ю_{л}$ ,  $Ю_{з}$  - загальна к-сть юнаків, юнаків з листівками та значками відповідно ( $Д$ ,  $Д_{л}$ ,  $Д_{з}$  - аналогічно для дівчат) .

Запишемо задані умови:

1)  $Ю = 16$ ;

2)  $Ю_{з} + Д_{з} = 24$ ;

3)  $Д_{л} = Ю_{з}$ .

Підставляємо (3) -> (2):

$Д_{л} + Д_{з} = 24$ .

Виходячи з (б) :  $Д = 24$ .

Отже, всього отримаємо:

$Ю + Д = 16 + 24 = 40$ .

**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

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

```
#include <stdbool.h>
```

```
#include <math.h>
```

```
bool permutation(int array[], int length)
```

```
{
```

```
    if (length == 0)
```

```
    {
```

```
        return false;
```

```
    }
```

```
    //while increasing
```

```
    int i = length - 1;
```

```
    while (i > 0 && array[i - 1] >= array[i])
```

```
    {
```

```
        i--;
```

```
    }
```

```
    if (i == 0)
```

```
    {
```

```
        return false;
```

```
    }
```

```
    //find higher
```

```
    int j = length - 1;
```

```
    while (array[j] <= array[i - 1])
```

```
    {
```

```

    j--;
}
//swap
int temp = array[i - 1];
array[i - 1] = array[j];
array[j] = temp;

//reverse
j = length - 1;
while (i < j) {
    temp = array[i];
    array[i] = array[j];
    array[j] = temp;
    i++;
    j--;
}
return true;
}

```

```

int factorial(int a )
{
    int res;
    if (a == 0)
    {
        return 1;
    }
    return a*factorial(a-1);
}

```

```

void newton(int x, int y, int n)
{

```

```

//n!
int nFact = factorial(n);

for (int i = 0; i < n + 1; i++) {

    int niFact = factorial(n - i);
    int iFact = factorial(i);

    int xPow = pow(x, n - i);
    int yPow = pow(y, i);

    printf("%d ", (nFact * xPow * yPow) / (niFact * iFact));
}
}

int main(void)
{
    int array[55], length;

    printf("Enter the length of the array: ");
    scanf("%d", &length);

    printf("Enter elements:\n");

    for(int i = 0; i < length; i++)
    {
        scanf("%d", &array[i]);
    }
}

```

```

//1
do
{
    printf("[ ");
    for (int i = 0; i < length; i++)
    {
        printf("%d ", array[i]);
    }
    printf("]\n");

} while(permutation(array, length) == true);

//2
int n = 5;
int x ,y;

printf("Enter values:\n");
printf("x:");
scanf("%d", &x);
printf("y: ");
scanf("%d", &y);

printf("Binominal: ");
newton(x, y, n);
}

```

```

Enter the length of the array: 3
Enter elements:
1
2
3
[ 1 2 3 ]
[ 1 3 2 ]
[ 2 1 3 ]
[ 2 3 1 ]
[ 3 1 2 ]
[ 3 2 1 ]
Enter values:
x:4
y: 5
Binominal: 1024 6400 15360 19840 12480 3125

```

Висновок:

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