

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

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота № 6

з дисципліни

«Дискретна математика»

Виконав:

студент групи КН-114

Кмитюк Катерина

Викладач:

Мельникова Н.І.

Львів – 2019 р.

Тема: Генерація комбінаторних конфігурацій

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

Завдання з додатку 1:

1. Скількома способами можна розставити а) 10 різних книжок на полиці; б) якщо серед них є 5 однакових?
2. З команди у якої 10 плавців, вибирається четвірка, яка бере участь в естафеті з комплексного плавання (тобто кожен пливе своїм стилем). Скількома способами можна вибрати цю естафетну четвірку?
3. Скількома способами можна розташувати 12 різних ручок у чотири однакові пенала?
4. На футбольний турнір треба послати збірну команду в складі: тренер, його помічник, 2 асистенти, 20 футболістів, лікар і 2 масажисти. Тренерський склад може бути відібраний з 10 спеціалістів, футболісти - з 25 спортсменів, лікаря треба вибрати одного з трьох, а масажистів – двох з п'яти. Скількома способами може бути укомплектована така команда?
5. З цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 утворюють різні шестицифрові числа, що не мають однакових цифр. Визначити кількість чисел, у яких зустрічаються цифри 7, 8 одночасно.
6. У групі 21 чоловік. Їх необхідно поділити на три коаліції по 7 чоловік. Скількома способами це можна зробити?
7. На базі відпочинку знаходиться 70 чоловік. З них 27 займаються в драматичному гуртку, 32 співають у хорі, 20 захоплюються спортом. Драмгурток відвідують 10 чоловік з хору, а хор – 6 спортсменів, у драмгуртку 8 спортсменів; 3 спортсмени займаються і в драмгуртку, і в хорі. Скільки чоловік не співають у хорі, не захоплюються спортом та не займаються у драмгуртку? Скільки чоловік займається лише одним з цих гуртків?

Розв'язання:

1. а) $P_{10} = 10! = 3\,628\,800$.
б) $P(5, 1, 1, 1, 1, 1) = 10!/5! = 6*7*8*9*10 = 30\,240$.
2. $A_{10}^4 = 10!/6! = 7*8*9*10 = 5040$.
3. $C_{12}^4 = 12!/4!*8! = 9*10*11*12/4! = 495$.
4. $A_{10}^4 * A_{25}^{20} * A_3^1 * A_5^2 = 10!/6! * 25!/20! * 3! * 5!/2! = 10*9*8*7 * 25*24*23*22*21 * 2*3 * 5*4*3 = 11\,567\,888\,640\,000$
5. $A_7^4 = 7!/3! = 4*5*6*7 = 840$.
6. $A_{21}^7 * A_{14}^7 * A_7^7 = 21!/14! * 14!/7! * 7!/7! = 21*20*19*18*17*16*15*14*13*12*11*10*9*8 = 10\,137\,091\,700\,736\,000$.
7. $70 = 27+32+20+X-10-8-6+3$
 $X = 70-82+24 = 12$.

Завдання з додатку 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

Використовуючи алгоритм побудувати лексикографічно наступну сполуку по 4 елементи множини {1, 2, 3, 4, 5, 6}. Побудувати розклад $(x+y)^9$.

Програмна реалізація:

Побудова лексикографічно наступної сполуки:

```
#include <iostream>
```

```
int max_in_arr (int *a, int r)
```

```
{  
    int maxx = INT_MIN;  
    for (int i=0; i<r; i++)  
        if (maxx<a[i])  
            maxx = a[i];  
    return maxx;  
}
```

```
using namespace std;
```

```
int main()
```

```
{  
    int r,m,n, stop;  
    cout << "Input count of set of numbers" << endl;  
    cin >> m;  
    int *elem;  
    elem = (int *)calloc(m,sizeof (int));
```

```

cout << "Input set of numbers" << endl;
for (int i=0; i<m; i++)
    cin >> elem[i];

cout << "Input count of combination" << endl;
cin >> r;
if (r>m)
{
    cout << "Error!" << endl;
    return 0;
}
int *a, *b, *chek;
a = (int *)calloc(r,sizeof(int));
b = (int *)calloc(r,sizeof(int));
chek = (int *)calloc(r,sizeof(int));
cout << "Input elements of combination" << endl;

for (int i=0; i<r; i++)
{
    cin >> a[i];
    chek[i]=0;
}
for (int i=0; i<r; i++)
{
    for (int j=0; j<m; j++)
        if (a[i]==elem[j]) chek[i]=1;
    if (chek[i] == 0)
    {
        cout << "Error value!" << endl;
    }
}

```

```

        return 0;
    }
    else cout << a[i] << "\t";
}

cout << endl;
n = max_in_arr(elem,m);

int NEW;
cout << "Input count of new combinations after the given" << endl;
cin >> NEW;
for (int h=0; h<NEW; h++)
{
    for (int k=r-1; k>=0; k--)
        if (a[k]<n)
        {
            b[k]=a[k]+1;
            stop = k;
            k=-1;
            break;
        }
    for (int k=0; k<r; k++)
    {
        if (k<stop)
            b[k]=a[k];
        else b[k]=b[stop];
    }

    for (int k=0; k<r; k++)

```

```

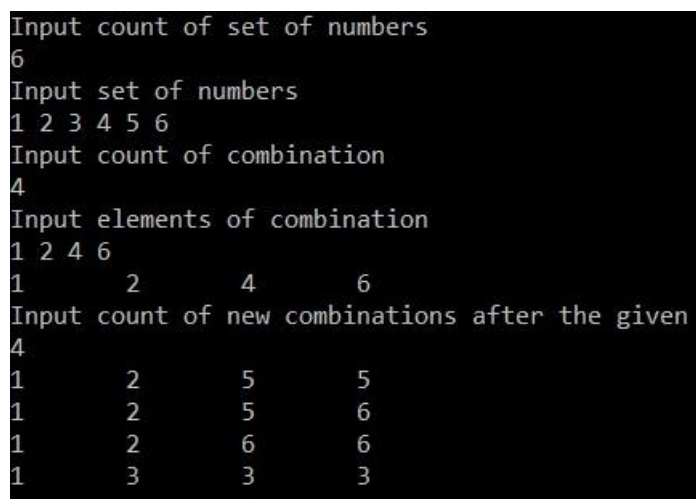
        cout << b[k] << "\t";

    cout << endl;
    for (int k=0; k<r; k++)
    {
        a[k]=b[k];
        b[k]=0;
    }
}

return 0;
}

```

Приклад виконання програми:



```

Input count of set of numbers
6
Input set of numbers
1 2 3 4 5 6
Input count of combination
4
Input elements of combination
1 2 4 6
1      2      4      6
Input count of new combinations after the given
4
1      2      5      5
1      2      5      6
1      2      6      6
1      3      3      3

```

Програмна реалізація:

Біном Ньютона

```
#include <iostream>
```

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

```
long double fact (int N)
```

```

{
    if (N<0) return 0;
    if (N==0) return 1;
    else return N*fact(N-1);
}

```

```
}
```

```
using namespace std;
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    int x,y,n,rez=0;
```

```
    cout << "Input n" << endl;
```

```
    cin >> n;
```

```
    long double *c;
```

```
    c = (long double *)calloc(n,sizeof(long double));
```

```
    cout << "Input x and y"<<endl;
```

```
    cin >> x >> y;
```

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

```
    {
```

```
        c[i]=fact(n)/(fact(i)*fact(n-i));
```

```
        rez+=c[i]*pow(x,n-i)*pow(y,i);
```

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

```
            cout << "x^" << n-i << " + ";
```

```
        else if (i==n)
```

```
            cout << "y^" << i <<endl;
```

```
        else if (i==1)
```

```
            cout << c[i] << " * x^" << n-i << " * y" << " + ";
```

```
        else if (n-i==1)
```

```
            cout << c[i] << " * x" << " * y^" << i << " + ";
```

```
        else
```

```
            cout << c[i] << " * x^" << n-i << " * y^" << i << " + ";
```

```
    }
```

```
    cout << "(" << x << "+" << y << ")^" << n << " = " << rez << endl;
```

```
delete []c;
```

```
return 0;
```

```
}
```

Приклад виконання програми:

```
Input n
9
Input x and y
1
3
 $x^9 + 9 * x^8 * y + 36 * x^7 * y^2 + 84 * x^6 * y^3 + 126 * x^5 * y^4 + 126 * x^4 * y^5 + 84 * x^3 * y^6 + 36 * x^2 * y^7 + 9 * x * y^8 + y^9$ 
 $(1+3)^9 = 262144$ 
```

Висновок: у ході лабораторної роботи я набула практичних вмінь та навичок при комп'ютерній реалізації комбінаторних задач.