

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  
Чорній Юрій

Викладач:  
Мельникова Н.І.

Львів – 2018

## Варіант № 15

### Генерація комбінаторних конфігурацій

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

1. Скількома способами можна розставити а) 15 чоловік в шеренгу; б) 5 червоних, 3 зелені и 4 сині кубика в ряд?

А) 15!

Б)  $(5+4+3)! = 12!$  Або  $C_{12}^5 + C_{12}^3 + C_{12}^4$

2. Скільки різних п'ятицифрових чисел можна утворити з семі цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7?

$$7^5$$

3. На площині 12 точок розміщені так, що жодні три з них не лежать на одній прямій. Скільки прямих можна провести через ці точки?

$$C_{12}^2$$

4. З лабораторії, у якій працює 25 чоловік, 5 співробітників мають поїхати у відрядження. Скільки може бути різних складів цієї групи, якщо начальник лабораторії і головний інженер одночасно їхати не можуть?

$$C_{25}^5 - C_{23}^3$$

5. Скількома способами можна поділити 10 зошитів у клітку та 12 зошитів у лінійку між шістьма студентами так, щоб по одному зошиту у клітинку та по одному зошиту у лінійку було у кожного?

$$C_9^5 + C_{11}^5$$

6. В гуртожиток необхідно поселити у три двомісні кімнати, та чотири трьохмісні кімнати 18 дівчат. Скількома способами можна розподілити дівчат у кімнати, якщо має значення тільки хто з ким буде в одній кімнаті?

$$C_{18}^2 + C_{16}^2 + C_{14}^2 + C_{12}^3 + C_9^3 + C_6^3 + C_3^3$$

7. У бібліотеці усього 40 різних книг з математики, в яких можуть бути розділи за темами першого, другого та третього семестрів з курсу „Вища математика”. У 28 книгах є інформація за перший семестр, у 24 – за другий, у 15 – за третій; у 18 – за перший та другий, у 11 – за перший та третій, у 9 – за другий та третій; у 7 – за усі семестри. Скільки книг з математики не містять інформації з курсу вища математика? Скільки книг містить інформацію лише за перший семестр?

A – книги за перший семестр B – книги за другий C – книги за третій

$$|A \cup B \cup C| = |A| + |B| + |C| - |A \cap B| - |B \cap C| - |A \cap C| + |A \cap B \cap C| = 28 + 24 + 15 - 18 - 11 - 9 + 7 = 36$$

$40 - 36 = 4$  - кількість книг які не містять вищої математики

$$|B \cup C| = |B| + |C| - |B \cap C| = 24 + 15 - 9 = 30 - \text{кількість книг з лише 2 або 3 розділом}$$

$$36 - 30 = 6 \text{ кількість книг лише з 1 розділом}$$

## Додаток

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

```
#include <stdlib.h>
```

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

```

int fact(int n)
{
    int f=1;
    for (int i=1;i<=n;i++)
        f*=i;
    return f;
}

int comb(int n,int k)
{
    int c;
    c=fact(n)/(fact(n-k)*fact(k));
    return c;
}

void roz_Binom (int k)
{
    printf("/n(");
    for (int i=0;i<=k;i++)
    {
        if(i==0)printf(" %d*x^%d ",comb(k,i),k-i);
        if(i==k)printf(" %d*y^%d ",comb(k,i),i);
        if (i!=0 && i!=k)printf(" %d*x^%d*y^%d ",comb(k,i),k-i,i);
        if (i!=k && i % 2 == 0) printf("-");
        else if(i!=k && i % 2 != 0)printf("+");
    }
    printf(")\n");
}

```

```
}
```

```
int main(void)
```

```
{
```

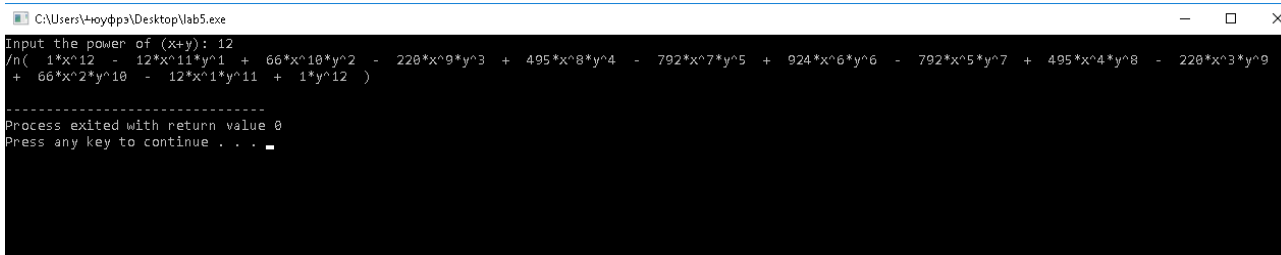
```
    int power=0;
```

```
    printf("Input the power of (x+y): ");
```

```
    scanf("%d",&power);
```

```
    roz_Binom(power);
```

```
}
```



```
C:\Users\toy\pp3\Desktop\lab5.exe
Input the power of (x+y): 12
/n( 1*x^12 - 12*x^11*y^1 + 66*x^10*y^2 - 220*x^9*y^3 + 495*x^8*y^4 - 792*x^7*y^5 + 924*x^6*y^6 - 792*x^5*y^7 + 495*x^4*y^8 - 220*x^3*y^9
+ 66*x^2*y^10 - 12*x^1*y^11 + 1*y^12 )
-----
Process exited with return value 0
Press any key to continue . . .
```

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

```
#include <stdlib.h>
```

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

```
void permutations (int n)
```

```
{
```

```
    int a[n];
```

```
    for (int i=0;i<n;i++) a[i]=1;
```

```

for (int i=0;i<=pow(n,n)-1;i++)
{
    printf(" ( ");

    for(int j=0;j<n;j++)
        printf(" %d ",a[j]);

    printf(" ) ");
    a[n-1]++;

    for(int k=n-1;k>=0;k--)
        if(a[k]==n+1)
        {
            if(k>0)a[k-1]++;
            a[k]=1;
        }

    }
}

int main(void)
{
    int n=0;
    printf("Input the n of (1,2...n): ");
    scanf("%d",&n);

```

```

permutations(n);
}

```

```

Input the n of (1,2...n): 4
( 1 1 1 1 ) ( 1 1 1 2 ) ( 1 1 1 3 ) ( 1 1 1 4 ) ( 1 1 2 1 )
( 1 1 2 2 ) ( 1 1 2 3 ) ( 1 1 2 4 ) ( 1 1 3 1 ) ( 1 1 3 2 )
( 1 1 3 3 ) ( 1 1 3 4 ) ( 1 1 4 1 ) ( 1 1 4 2 ) ( 1 1 4 3 )
( 1 1 4 4 ) ( 1 2 1 1 ) ( 1 2 1 2 ) ( 1 2 1 3 ) ( 1 2 1 4 )
( 1 2 2 1 ) ( 1 2 2 2 ) ( 1 2 2 3 ) ( 1 2 2 4 ) ( 1 2 3 1 )
( 1 2 3 2 ) ( 1 2 3 3 ) ( 1 2 3 4 ) ( 1 2 4 1 ) ( 1 2 4 2 )
( 1 2 4 3 ) ( 1 2 4 4 ) ( 1 3 1 1 ) ( 1 3 1 2 ) ( 1 3 1 3 )
( 1 3 1 4 ) ( 1 3 2 1 ) ( 1 3 2 2 ) ( 1 3 2 3 ) ( 1 3 2 4 )
( 1 3 3 1 ) ( 1 3 3 2 ) ( 1 3 3 3 ) ( 1 3 3 4 ) ( 1 3 4 1 )
( 1 3 4 2 ) ( 1 3 4 3 ) ( 1 3 4 4 ) ( 1 4 1 1 ) ( 1 4 1 2 )
( 1 4 1 3 ) ( 1 4 1 4 ) ( 1 4 2 1 ) ( 1 4 2 2 ) ( 1 4 2 3 )
( 1 4 2 4 ) ( 1 4 3 1 ) ( 1 4 3 2 ) ( 1 4 3 3 ) ( 1 4 3 4 )
( 1 4 4 1 ) ( 1 4 4 2 ) ( 1 4 4 3 ) ( 1 4 4 4 ) ( 2 1 1 1 )
( 2 1 1 2 ) ( 2 1 1 3 ) ( 2 1 1 4 ) ( 2 1 2 1 ) ( 2 1 2 2 )
( 2 1 2 3 ) ( 2 1 2 4 ) ( 2 1 3 1 ) ( 2 1 3 2 ) ( 2 1 3 3 )
( 2 1 3 4 ) ( 2 1 4 1 ) ( 2 1 4 2 ) ( 2 1 4 3 ) ( 2 1 4 4 )
( 2 2 1 1 ) ( 2 2 1 2 ) ( 2 2 1 3 ) ( 2 2 1 4 ) ( 2 2 2 1 )
( 2 2 2 2 ) ( 2 2 2 3 ) ( 2 2 2 4 ) ( 2 2 3 1 ) ( 2 2 3 2 )
( 2 2 3 3 ) ( 2 2 3 4 ) ( 2 2 4 1 ) ( 2 2 4 2 ) ( 2 2 4 3 )
( 2 2 4 4 ) ( 2 3 1 1 ) ( 2 3 1 2 ) ( 2 3 1 3 ) ( 2 3 1 4 )
( 2 3 2 1 ) ( 2 3 2 2 ) ( 2 3 2 3 ) ( 2 3 2 4 ) ( 2 3 3 1 )
( 2 3 3 2 ) ( 2 3 3 3 ) ( 2 3 3 4 ) ( 2 3 4 1 ) ( 2 3 4 2 )
( 2 3 4 3 ) ( 2 3 4 4 ) ( 2 4 1 1 ) ( 2 4 1 2 ) ( 2 4 1 3 )
( 2 4 1 4 ) ( 2 4 2 1 ) ( 2 4 2 2 ) ( 2 4 2 3 ) ( 2 4 2 4 )
( 2 4 3 1 ) ( 2 4 3 2 ) ( 2 4 3 3 ) ( 2 4 3 4 ) ( 2 4 4 1 )

```

```

( 2 4 4 2 ) ( 2 4 4 3 ) ( 2 4 4 4 ) ( 3 1 1 1 ) ( 3 1 1 2 )
( 3 1 1 3 ) ( 3 1 1 4 ) ( 3 1 2 1 ) ( 3 1 2 2 ) ( 3 1 2 3 )
( 3 1 2 4 ) ( 3 1 3 1 ) ( 3 1 3 2 ) ( 3 1 3 3 ) ( 3 1 3 4 )
( 3 1 4 1 ) ( 3 1 4 2 ) ( 3 1 4 3 ) ( 3 1 4 4 ) ( 3 2 1 1 )
( 3 2 1 2 ) ( 3 2 1 3 ) ( 3 2 1 4 ) ( 3 2 2 1 ) ( 3 2 2 2 )
( 3 2 2 3 ) ( 3 2 2 4 ) ( 3 2 3 1 ) ( 3 2 3 2 ) ( 3 2 3 3 )
( 3 2 3 4 ) ( 3 2 4 1 ) ( 3 2 4 2 ) ( 3 2 4 3 ) ( 3 2 4 4 )
( 3 3 1 1 ) ( 3 3 1 2 ) ( 3 3 1 3 ) ( 3 3 1 4 ) ( 3 3 2 1 )
( 3 3 2 2 ) ( 3 3 2 3 ) ( 3 3 2 4 ) ( 3 3 3 1 ) ( 3 3 3 2 )
( 3 3 3 3 ) ( 3 3 3 4 ) ( 3 3 4 1 ) ( 3 3 4 2 ) ( 3 3 4 3 )
( 3 3 4 4 ) ( 3 4 1 1 ) ( 3 4 1 2 ) ( 3 4 1 3 ) ( 3 4 1 4 )
( 3 4 2 1 ) ( 3 4 2 2 ) ( 3 4 2 3 ) ( 3 4 2 4 ) ( 3 4 3 1 )
( 3 4 3 2 ) ( 3 4 3 3 ) ( 3 4 3 4 ) ( 3 4 4 1 ) ( 3 4 4 2 )
( 3 4 4 3 ) ( 3 4 4 4 ) ( 4 1 1 1 ) ( 4 1 1 2 ) ( 4 1 1 3 )
( 4 1 1 4 ) ( 4 1 2 1 ) ( 4 1 2 2 ) ( 4 1 2 3 ) ( 4 1 2 4 )
( 4 1 3 1 ) ( 4 1 3 2 ) ( 4 1 3 3 ) ( 4 1 3 4 ) ( 4 1 4 1 )
( 4 1 4 2 ) ( 4 1 4 3 ) ( 4 1 4 4 ) ( 4 2 1 1 ) ( 4 2 1 2 )
( 4 2 1 3 ) ( 4 2 1 4 ) ( 4 2 2 1 ) ( 4 2 2 2 ) ( 4 2 2 3 )
( 4 2 2 4 ) ( 4 2 3 1 ) ( 4 2 3 2 ) ( 4 2 3 3 ) ( 4 2 3 4 )
( 4 2 4 1 ) ( 4 2 4 2 ) ( 4 2 4 3 ) ( 4 2 4 4 ) ( 4 3 1 1 )
( 4 3 1 2 ) ( 4 3 1 3 ) ( 4 3 1 4 ) ( 4 3 2 1 ) ( 4 3 2 2 )
( 4 3 2 3 ) ( 4 3 2 4 ) ( 4 3 3 1 ) ( 4 3 3 2 ) ( 4 3 3 3 )
( 4 3 3 4 ) ( 4 3 4 1 ) ( 4 3 4 2 ) ( 4 3 4 3 ) ( 4 3 4 4 )
( 4 4 1 1 ) ( 4 4 1 2 ) ( 4 4 1 3 ) ( 4 4 1 4 ) ( 4 4 2 1 )
( 4 4 2 2 ) ( 4 4 2 3 ) ( 4 4 2 4 ) ( 4 4 3 1 ) ( 4 4 3 2 )
( 4 4 3 3 ) ( 4 4 3 4 ) ( 4 4 4 1 ) ( 4 4 4 2 ) ( 4 4 4 3 )
( 4 4 4 4 ) ~/workspace/ $ █

```

**Висновок** я набув практичних вмінь та навичок при комп'ютерній реалізації комбінаторних задач.