

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

**Кафедра системи штучного інтелекту**

**Лабораторна робота 6**  
з дисципліни  
“Дискретна математика”

**Виконав:**

студент групи КН-109

Гладун Ярослав

**Викладач:**

Мельникова Н. І.

Львів - 2018 р.

**Тема:** Генерація комбінаторних конфігурацій

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

### Теоретичні відомості:

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  $x_1, x_2, \dots, x_m$  з множини  $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  називається вибіркою об'єму  $m$  з  $n$  елементів –  $(n, m)$  – вибіркою.

Упорядкована  $(n, m)$  – вибірка, в якій елементи не можуть повторюватися, називається  $(n, m)$ ;

Упорядкована  $(n, m)$  – вибірка, в якій елементи можуть повторюватися, називається  $(n, m)$ ;

Неупорядкована  $(n, m)$  – вибірка, в якій елементи не можуть повторюватися, називається  $(n, m)$ ;

Неупорядкована  $(n, m)$  – вибірка, в якій елементи можуть повторюватися, називається  $(n, m)$ -сполученням з повторюваннями; перестановкою –  $P_n = n!$ .

## Варіант 2.

### Умова.

#### Варіант № 2

1. Кожен день, протягом 10 днів, клієнт брав з картки гроші а) 3 дні у сумі 100 грн, 5 днів у сумі 50 грн., 2 дні у сумі 20 грн; б) кожен день різну суму 5, 10, 15, ..., 50 грн, Скількома способами він це міг зробити?
2. Скільки п'ятицифрових чисел можна утворити з дев'яти цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9?
3. Команда з п'яти чоловік виступає на змаганнях, у яких бере участь ще 20 спортсменів. Скількома способами можуть бути розподілені місця, зайняті членами цієї команди, за умови, що жодне з них не може бути поділено, та немає значення, як місця будуть поділені між членами команди?
4. Комісія складається з голови, його заступника, та ще трьох чоловік. Скількома способами можна вибрати таку комісію з 7

чоловік?

5. Скількома способами можна розставити 5 різних книжок з математики і 3 різні книжки з фізики, щоб усі книжки з фізики стояли поруч?

6. Вісім авторів мають писати книгу з шістнадцяти розділів. Скількома способами можна розподілити матеріал між авторами, якщо два чоловіки напишуть по три розділи, чотири – по два та двоє – по одному розділу книги?

7. Якщо відомо, що кожен учень у школі вивчає принаймні одну із іноземних мов, знайдіть загальну кількість учнів у школі, якщо відомо, що англійську мову вивчають 28 учнів, французьку – 23 учні, німецьку – 21 учень, англійську та французьку – 12 учнів, англійську та німецьку – 8 учнів, французьку та німецьку – 7 учнів, всі три мови – 5 учнів.

## Розв'язок.

1.

$$P_{10}^{3,5,2} = \frac{10!}{3!5!2!} = 2520;$$

а)

$$б) P(10) = 10! = 3628800;$$

2.  $\overline{A}_9 = 9^6 = 531441;$

3.  $C_{25}^5 = \frac{25!}{5! \cdot 20!} = \frac{25 \cdot 24 \cdot 23 \cdot 22 \cdot 21}{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2} = 53130;$

4.  $7 * 6 * C_5^3 = 420;$

5.  $5! * 6 = 720;$

6.

$$C_{16}^3 * C_{13}^3 * C_{10}^2 * C_8^2 * C_6^2 * C_4^2 * C_2^1 = (16!)/(2 * 2 * 2 * 2 * 3 * 3) = 145297152000;$$

7.  $N_0 = N - S_1 + S_2 - S_3;$

$$N_0 = 0;$$

$$S_1 = 72;$$

$$S_2 = 27;$$

$$S_3 = 5;$$

$$N = 50;$$

## Код програми (Частина 1):

```
#include <iostream>
```

```
using namespace std;
```

```
void lexicologic(size_t size)
```

```
{
```

```
    int bord = pow(size, size);
```

```
    for (size_t i = 0; i < bord; i++)
```

```
    {
```

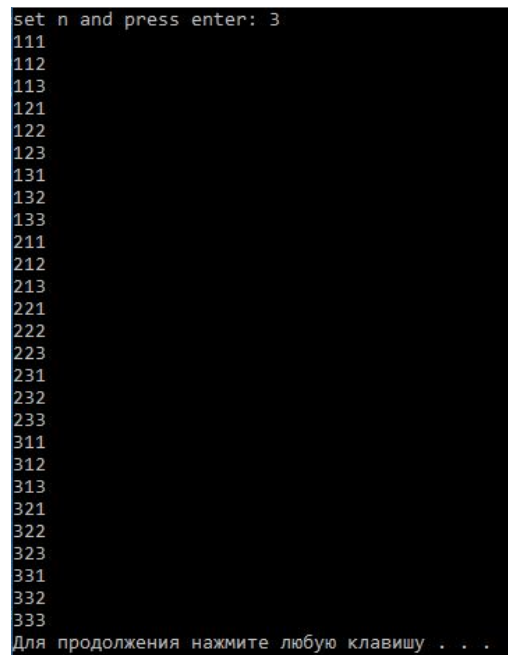
```

        for (size_t j = 0; j < size; j++)
            cout << ((int)(i / pow(size, size - j - 1))) % size + 1;
        cout << endl;
    }
}

int main()
{
    size_t n;
    cout << "set n and press enter: ";
    cin >> n;
    lexicologic(n);
    system("pause");
    return 0;
}

```

## Результат виконання програми (Частина 1).



```

set n and press enter: 3
111
112
113
121
122
123
131
132
133
211
212
213
221
222
223
231
232
233
311
312
313
321
322
323
331
332
333
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .

```

## Код програми (Частина 2):

```

#include <cmath>
#include <vector>

```

```

#include <iostream>
using namespace std;

unsigned long int factorial(size_t n)
{
    if (n == 1 || n == 0) return 1;
    return n * factorial(n - 1);
}

unsigned long int comb(size_t n, size_t k)
{
    return factorial(n) / (factorial(k) * factorial(n - k));
}

void binom()
{
    bool sign;
    int pow;
    char temp;

    cout << "x ";
    cin >> temp;
    system("cls");
    cout << "x " << temp;
    if (temp == '+')
        sign = true;
    else if (temp == '-')
        sign = false;
    else
        throw exception();
    cout << "y^";
    cin >> pow;
    system("cls");
    cout << "x " << temp << "y^" << pow << " = ";

    for (size_t k = 0; k <= pow; k++)
    {
        cout << comb(pow, k) << '*';
        if (k != 0) cout << "(x^" << k << ")";
        if ((k != 0) && ((pow - k) != 0)) cout << '*';
        if ((pow - k) != 0) cout << "(y^" << pow - k << ")";
        if (k != pow) cout << (sign ? " + " : (
            (pow - k) % 2 ? " - " : " + "
        ));
    }

    cout << endl;
}

int main()
{
    setlocale(LC_ALL, "Ukr");

    binom();
}

```

```
system("pause");  
  
return 0;  
}
```

### Результат виконання програми (Частина 2).

```
(x - y)^5 = 1*(y^5) - 5*(x^1)*(y^4) + 10*(x^2)*(y^3) - 10*(x^3)*(y^2) + 5*(x^4)*(y^1) - 1*(x^5)  
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .
```

**Висновок:** Отже, я набув практичних навичок при комп'ютерній реалізації комбінаторних задач.

.