

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

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота №6

з дисципліни
«Дискретна математика»

Виконав:
студент групи КН-113
Коваленко Антон
Викладач:
Мельникова Н.І.

Львів – 2019 р.

Тема: Генерація комбінаторних конфігурацій

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

Індивідуальні завдання Варіант 13

Завдання № 1.

Використовуючи теоретичні відомості, розв'язати наступні комбінаторні задачі за своїм варіантом:

Варіант № 13

1.
 1. Чоловік протягом 14 днів мав бути прочитати 14 журналів, причому в день він читав лише один журнал. Скількома способами він міг прочитати всі журнали?
 2. Скільки різних трицифрових натуральних чисел можна скласти з цифр 1, 2, 3, 4, 5 за умови, що в кожне число входить цифра не більше одного разу?
 3. Скількома способами можна вибрати трьох чергових із класу, в якому навчається 20 учнів?
 4. Скількома способами можна розділити 6 різних іграшок та 5 різних книжок між 3 дітьми?
 5. Скількома способами можна поділити 9 однакових яблук та 6 однакових груш між трьома чоловіками?
 6. П'ять учнів вирішили написати всі необхідні 15 білетів, які пропонував викладач на екзамен з філософії. При цьому кількість написаних кожним з них білетів розподілили так – перший має написати 4 білета, другий – 3, третій – 2, четвертий – 1, п'ятий – 5. Скількома способами можна розподілити таким чином всі білети між ними?
 7. Скільки чотирьохзначних чисел діляться хоча б на одне з чисел 12, 8?

$$P(14)=14!=87178291200$$

$$2. A_5^3 = \frac{5!}{(5-3)!} = \frac{5!}{2!} = 60$$

$$3. C_{20}^3 = \frac{20!}{3!(20-3)!} = \frac{20!}{3!17!} = 1140$$

$$4. A_n^k = n^k$$
$$A_6^3 \text{ - іграшки}$$
$$A_5^3 \text{ - книжки}$$
$$A_5^3 * A_6^3$$

$$5. C_n^m = C_{n+m-1}^m$$
$$C_n^k = \frac{(n+k-1)!}{(n-k)!k!}$$
$$C_{11}^9 * C_6^3$$

6.

$$5! * C_{15}^4 * C_{15}^3 * C_{15}^2 * C_{15}^1 * C_{15}^5 = 120 * 37837800$$
$$C_{15}^{4,3,2,1,5} = \frac{15!}{4!3!2!1!5!} = 37837800$$

7. Чотиризначні числа, що діляться на 8:

$$a_1 = 1000;$$

$$a_n = 9992$$

$$d = 8$$

$$a_n = a_1 + d(n-1)$$

$$9992 = 1000 + 8(n-1)$$

$$n = 1125$$

Чотиризначні числа, що діляться на 12:

$$a_1 = 1008;$$

$$a_n = 9996$$

$$d = 12$$

$$a_n = a_1 + (n-1)d$$

$$9996 = 1008 + 12(n-1)$$

$$n = 750$$

кожне друге число, що ділиться на 12 також ділиться на 8

$$750/2 = 375$$

$$\text{Відповідь: } 1125 + 375 = 1500$$

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

Варіант № 13

Задане додатне ціле число n і невід'ємне ціле число r ($r \leq n$). Розташувати у лексикографічному порядку всі розміщення без повторень із елементів множини $\{1, 2, \dots, n\}$. Побудувати розклад $(x - y)^{11}$.

Програмна реалізація

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

using namespace std;
int fact(int n)
{
    return (n < 2) ? 1 : n * fact(n - 1);
}
int C(int k)
{
    int C = fact(11) / (fact(11 - k) * fact(k));
    return C;
}
```

```

}
void hlp(int* a, int i, int j) {
    int s = a[i];
    a[i] = a[j];
    a[j] = s;
}
bool rozmish(int* a, int n, int m) {
    int j;
    do {
        j = n - 1;
        while (j != -1 && a[j] >= a[j + 1]) j--;
        if (j == -1) {
            return false;
        }
        int k = n - 1;
        while (a[j] >= a[k]) {
            k--;
        }
        hlp(a, j, k);
        int l = j + 1, r = n - 1;
        while (l < r) {
            hlp(a, l++, r--);
        }
    } while (j > m - 1);
    return true;
}
void print(int* a, int n)
{
    for (int i = 0; i < n; i++)
        cout << a[i] << " ";
    cout << endl;
}
int main()
{
    setlocale(LC_CTYPE, "ukr");
    int* a, n, r, k;
    cout << "Введіть n:";
    cin >> n;
    cout << "Введіть r: ";
    cin >> r;
    if (n < r)
    {
        cout << "Введіть ще раз(n>r)" << endl;
    }
    a = new int[n];
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        a[i] = i + 1;
    }
    print(a, r);
    while (rozmish(a, n, r)) {
        print(a, r);
    }
    cout << endl;

    printf("Розклад бінома Ньютона:\n");
    for (int i = 0; i <= 10; i++)
    {
        printf("%d*(-y)^%d*x^%d + ", C(i), i, 11 - i);
    }
    printf("%d*(-y)^%d*x^%d\n", C(11), 11, 11 - 11);
}

```

Результати виконання

```
Введіть n:4
Введіть r: 2
1 2
1 3
1 4
2 1
2 3
2 4
3 1
3 2
3 4
4 1
4 2
4 3

Розклад бінома Ньютона:
1*(-y)^0*x^11 + 11*(-y)^1*x^10 + 55*(-y)^2*x^9 + 165*(-y)^3*x^8 + 330*(-y)^4*x^7 + 462*(-y)^5*x^6 + 462*(-y)^6*x^5 + 330*(-y)^7*x^4 + 165*(-y)^8*x^3 + 55*(-y)^9*x^2 + 11*(-y)^10*x^1 + 1*(-y)^11*x^0
```

Висновок

На лабораторній роботі я набув навичок для реалізації задач з комбінаторики в комп'ютерній реалізації.