

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

Чорний Святослав

Львів – 2019р.

Тема: Генерація комбінаторних конфігурацій

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

Варіант № 14

Завдання №1.

Скільки різних «слів» можна скласти з слова: а) «січень»; б) «автомат».

$$\text{а) } 6! = 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 720$$

$$\text{б) } \frac{7!}{2! \cdot 2!} = \frac{7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 2} = 1260$$

Завдання №2.

Скільки різних шестицифрових чисел можна утворити з восьми цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, так щоб у кожному з них була одна цифра 5 та цифри не повторювались?

$$A_7^5 \cdot 6 = \frac{7!}{(7-5)!} \cdot 6 = \frac{7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2!}{2!} \cdot 6 = 2520 \cdot 6 = 15120$$

Завдання №3.

З 10 пронумерованих білих і 8 пронумерованих червоних троянд треба скласти букет, який мав би п'ять квітів. Скількома способами це можна зробити?

$$C_{18}^5 = \frac{18!}{13! \cdot 5!} = \frac{18 \cdot 17 \cdot 16 \cdot 15 \cdot 14}{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2} = 8568 \text{ способів}$$

Завдання №4.

У речовій лотереї розігрується 8 предметів. Усього в «урні» 50 квитків. Виймається 5 квитків. Скількома способами їх можна вийняти так, щоб тільки два з них були виграшні?

C_8^2 – виграшні

C_{42}^3 – невигащні

$$C_8^2 * C_{42}^3 = \frac{8!}{2! * 6!} * \frac{42!}{3! * 39!} = \frac{8 * 7}{2!} * \frac{42 * 41 * 40}{2 * 3} = 32144$$

Завдання №5.

Скількома способами можна поділити 8 однакових ручок між чотирма учнями так, щоб у кожного з них було хоча б по одній?

$$C_7^3 = \frac{7!}{3! * 4!} = \frac{7 * 6 * 5}{2 * 3} = 35$$

Завдання №6

. У класі 18 учнів. Для проведення контрольної роботи вчитель повинен кожному з них видати один з чотирьох варіантів. Перший варіант получили 4 учня, другий – 6 учнів, третій – 5 учнів, а четвертий – останні учні класу. Скількома способами учні цього класу могли получить варіанти завдання до контрольної роботи?

$$C_{18}^4 * C_{14}^6 * C_9^5 * C_3^3 = \frac{18!}{4! * 14!} * \frac{14!}{6! * 8!} * \frac{9!}{5! * 4!} * \frac{3!}{3! * 0!} = 115783668$$

Завдання №7.

З колоди взяті 5 карт, які занумеровані числами 1, ..., 5. Скількома способами можна розкласти їх у рядок так, щоб ні одна карта з номером і не займала і-є місце? Розв'язання: 5! – загальна к-сть перестановок II Нам потрібно від загальної к-сті можливих перестановок відняти ті випадки, коли хоча б одна з карток стоїть на і-тому місці. 1) Нехай тільки одна з карток стоїть на і-тому місці, тоді решта 4 повинні стояти не на і-тих місцях : Коли 5та карта стоїть на своєму місці, тоді підходять тільки 9 натуральних варіантів :

Отже, коли тільки одна карта стоїть на і-тому місці, то таких варіантів $9 * 5 = 45$ 2) Розглянемо випадок, коли дві карти стоять на і-тих місцях. $C_5^2 = 10$ – це к-сть варіантів вибору двох з п'яти, решта 3 картки повинні стояти не на і-тих місцях. Всі можливі випадки розміщення:

Як бачимо нам підходить лише два варіанти, отже у кожного з 10 варіантів існує два випадок, тобто загальна їхня к-сть $10 \cdot 10 \cdot 2 = 20 \cdot 2 = 40$ 3) Розглянемо випадок, коли три карти стоять на i -тих місцях. $C_5^3 = 10$ - це кількість варіантів вибору трьох з п'яти, решта 2 картки повинні стояти не на i -тих місцях. $2!$ – можлива к-сть розм. Двох випадків один з яких не підходить. Тому загальна к-сть у цьому випадку -10. 4) Коли 4ри карти стоятимуть на своїх місцях то 5та карта обов'язково стоїть на своєму місці. Тому тут всього один випадок розміщення

ВІДПОВІДЬ : $5! - 45 - 10 \cdot 2 - 10 - 1 = 120 - 30 - 46 = 44$

Задане додатне ціле число n . Побудувати всі сполуки без повторень елементів множини $\{1, 2, \dots, n\}$. Побудувати розклад $(x + y)^{11}$

```
#include <iostream>

using namespace std;

void Print(int* a, int n, int i)
{
    if (n)
    {
        if (n & 1)
            cout << a[i] << " ";
        Print(a, n >> 1, i + 1);
    }
}

int main()
{
    int r, i, size;
    cout << "N = ";
    cin >> size;

    int* a = new int[size];
    for (int i = 0; i < size; i++) {
        a[i] = i + 1;
    }

    r = 1 << size;
    for (i = 1; i < r; i++)
    {
        cout << "Iteration " << i << " : ";
        Print(a, i, 0);
        cout << "\n";
    }
    return 0;
}
```

```

#include <iostream>

using namespace std;

long double factor(int Number)
{
    return Number > 0 ? Number * factor(Number - 1) : 1;
}

double func(int a, int b, int n) {
    double sum = 0;
    for (int k = 0; k <= n; k++)
        sum += (factor(n) / (factor(k) * factor(n - k))) * pow(a, k) * pow(b, n - k);
    return sum;
}

int main()
{
    int a, b, n;
    cout << "X = "; cin >> a;
    cout << "Y = "; cin >> b;
    cout << "N = "; cin >> n;
    cout << func(a, b, n);

    return 0;
}

```

Висновок: на даній лабораторній роботі ми набули практичних вмінь та навичок при комп'ютерній реалізації комбінаторних задач