

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Брестский Государственный технический университет»
Кафедра ИИТ

Лабораторная работа №9

По дисциплине «Математические основы интеллектуальных
систем»

Тема: «Выборки (перестановки, сочетания, размещения)»

Выполнил:

Студент 2 курса

Группы ИИ-21

Литвинюк Т. В.

Проверил:

Козинский А. А.

Брест 2023

Цель: познакомиться с алгоритмом перебора высокой сложности.

Ход работы: Вариант 7

1. Реализовать алгоритм построения ВСЕХ перестановок N натуральных чисел. Выполнить все пункты указаний к тестированию. Оценить максимальное N , для которого ваш личный ноутбук выполняет такую реализацию за время меньше (120 секунд).
2. Подсчитать количество натуральных чисел в интервале от 1 до n , которые делятся на a , b или c . Значения n , a , b , c задаются входными данными (файл).
3. Сколько существует перестановок из n элементов, в которых хотя бы один элемент находится на своем месте. Перестановки вывести.

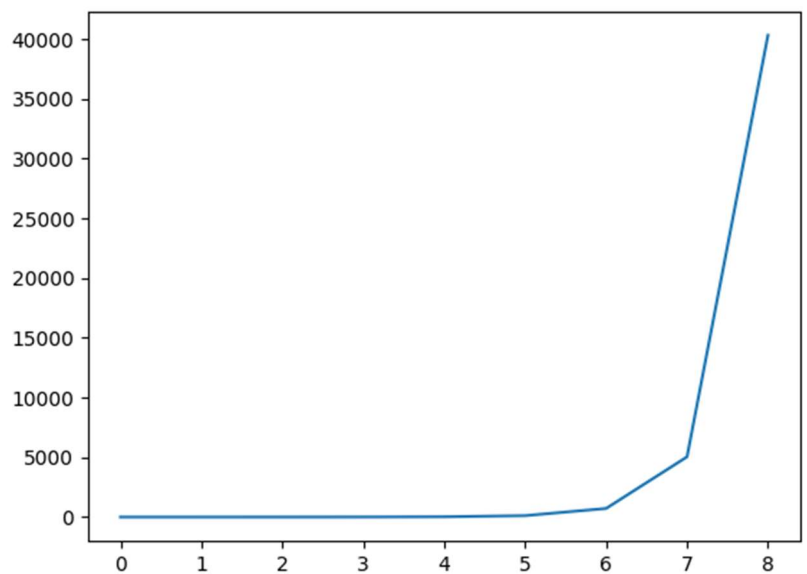
Задание 1

```
#include <iostream>
#include <time.h>
using namespace std;

bool NextSet(int *a, int n){
    int j = n - 2;
    while (j != -1 && a[j] >= a[j + 1])
        j--;
    if (j == -1)
        return false; // больше перестановок нет
    int k = n - 1;
    while (a[j] >= a[k])
        k--;
    swap(a[j], a[k]);
    int l = j + 1, r = n - 1; // сортируем оставшуюся часть последовательности
    while (l < r)
        swap(a[l++], a[r--]);
    return true;
}
```

```
int main(){    unsigned short N; unsigned iter = 0;
    cout << "Введите N: "; cin >> N;
```

```
    int arr[N];
    for (short i = 0; i < N; i++){
        arr[i] = i + 1;
    }
    struct timespec start, end;
    clock_gettime(CLOCK_REALTIME, &start);
    do{
        iter++;
        cout << iter << ": ";
        for (int x = 0; x < N; x++)
            cout << arr[x];
        cout << endl;
    } while (NextSet(arr, N));
    clock_gettime(CLOCK_REALTIME, &end);
    cout << "Время: " << (end.tv_sec - start.tv_sec) + (end.tv_nsec - start.tv_nsec) / 1000000000.0;
}
```

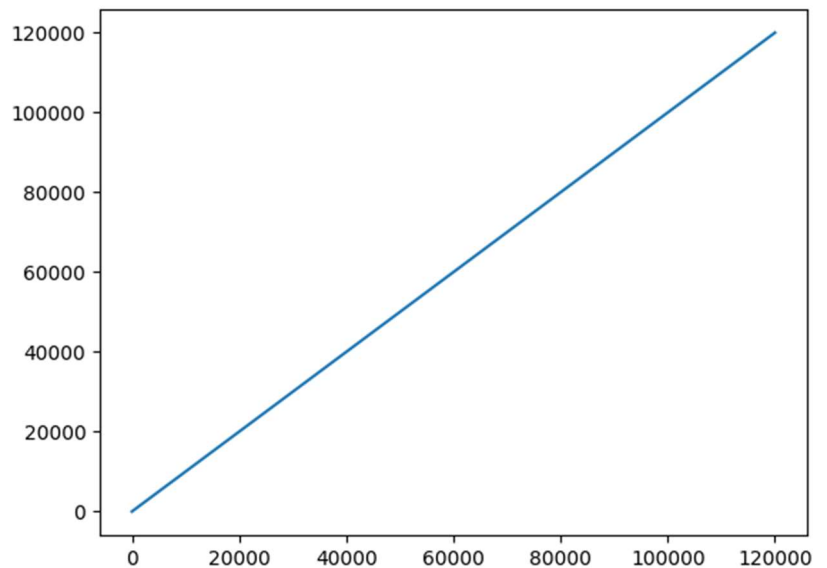


```
40313: 87653412
40314: 87653421
40315: 87654123
40316: 87654132
40317: 87654213
40318: 87654231
40319: 87654312
40320: 87654321
Время: 31.7578
```

Задание 2

```
#include <iostream>
#include <fstream>
#include "../get_time.h"
using namespace std;

int main(){
    ifstream file("E:\\Studing\\MOIS\\Lab. 9\\task2");
    long long n, a, b, c;
    unsigned div_a = 0, div_b = 0, div_c = 0;
    file >> n >> a >> b >> c;
    start_clock();
    for (unsigned i = 0; i < n; i++){
        if (i % a == 0)
            div_a++;
        if(i % b == 0)
            div_b++;
        if(i % c == 0)
            div_c++;
    }
    stop_clock();    cout << "Делятся на " << a << ": " << div_a << endl;
    cout << "Делятся на " << b << ": " << div_b << endl;
    cout << "Делятся на " << c << ": " << div_c << endl;
}
```



```
Время: 122.395
Делятся на 2: 2035000000
Делятся на 7: 581428572
Делятся на 11: 370000000
```

Задание 3

```
#include <iostream>
#include "../get_time.h"
using namespace std;

bool NextSet(int *a, int n){
    int j = n - 2;
    while (j != -1 && a[j] >= a[j + 1])
        j--;
    if (j == -1)
        return false; // больше перестановок нет
    int k = n - 1;
    while (a[j] >= a[k])
        k--;
    swap(a[j], a[k]);
    int l = j + 1, r = n - 1; // сортируем оставшуюся часть последовательности
    while (l < r)
        swap(a[l++], a[r--]);
    return true;
}

int main(){
    unsigned short N; unsigned iter = 0;
    cout << "Введите N: "; cin >> N;

    int arr[N];
    for (short i = 0; i < N; i++){
        arr[i] = i + 1;
    }
    start_clock();
    do{
        for (int x = 0; x < N; x++){
            if(arr[x] == x + 1){
                cout << ++iter << ": ";
                for (int z = 0; z < N; z++){
                    cout << arr[z];
                    cout << endl;
                }
            } while (NextSet(arr, N));
        }
    } while (NextSet(arr, N));
    stop_clock();
}
```

```
40313: 87645213
40314: 87645213
40315: 87645231
40316: 87645231
40317: 87645312
40318: 87645312
40319: 87645321
40320: 87645321
Время: 32.58
```

Вывод: в ходе лабораторной работы я научился находить кратчайшие пути в графе.