

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПЕРМСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА «ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ»

ОТЧЁТ ПО ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАДАЧАМ

Дисциплина: «Основы алгоритмизации и программирования»

Выполнил:
Студент группы ИВТ-21-26
Безух Владимир Сергеевич

Проверил:
Доцент кафедры ИТАС
Полякова Ольга Андреевна

Пермь,
Ноябрь 2021

Постановка задач

1. Вывести на экран рамку из символов «*» для квадратной матрицы размерности N
2. Подсчитать сумму последовательности:

$$S = 1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 \cdot 4 + 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 + \dots + n \cdot (n+1) \cdot \dots \cdot 2 \cdot n$$

Анализ задач

1.

Для вывода требуемой матрицы достаточно проверить 4 пограничных условия. Если:

- курсор находится на первой строке матрицы;
- курсор находится на первом столбце матрицы;
- курсор находится на последнем столбце матрицы;
- курсор находится на последней строке матрицы;

то необходимо вывести символ «*». В любом другом случае — пробел.

2.

Данную последовательность целесообразно разложить на циклические процессы.

Заметим, что в нашей последовательности N слагаемых. Возьмём сложение таких слагаемых за внешний циклический процесс будущей программной реализации.

Дальнейший анализ слагаемых позволяет заметить ещё две закономерности: первый член произведения равен порядковому номеру слагаемого, последний член произведения равен удвоенному значению первого члена произведения.

Подсчёт произведения можно осуществить во внутреннем цикле. Диапазоны итерации по множителям `begin` и `end` внутреннего цикла для каждой итерации внешнего цикла соответственно равны порядковому номеру слагаемого и удвоенному значению порядкового номера слагаемого.

Для корректных вычислений достаточно изменять диапазоны `begin` и `end` с каждой итерацией внутреннего цикла.

Описание переменных

1.

size_t N; cin >> N; — размерность матрицы.

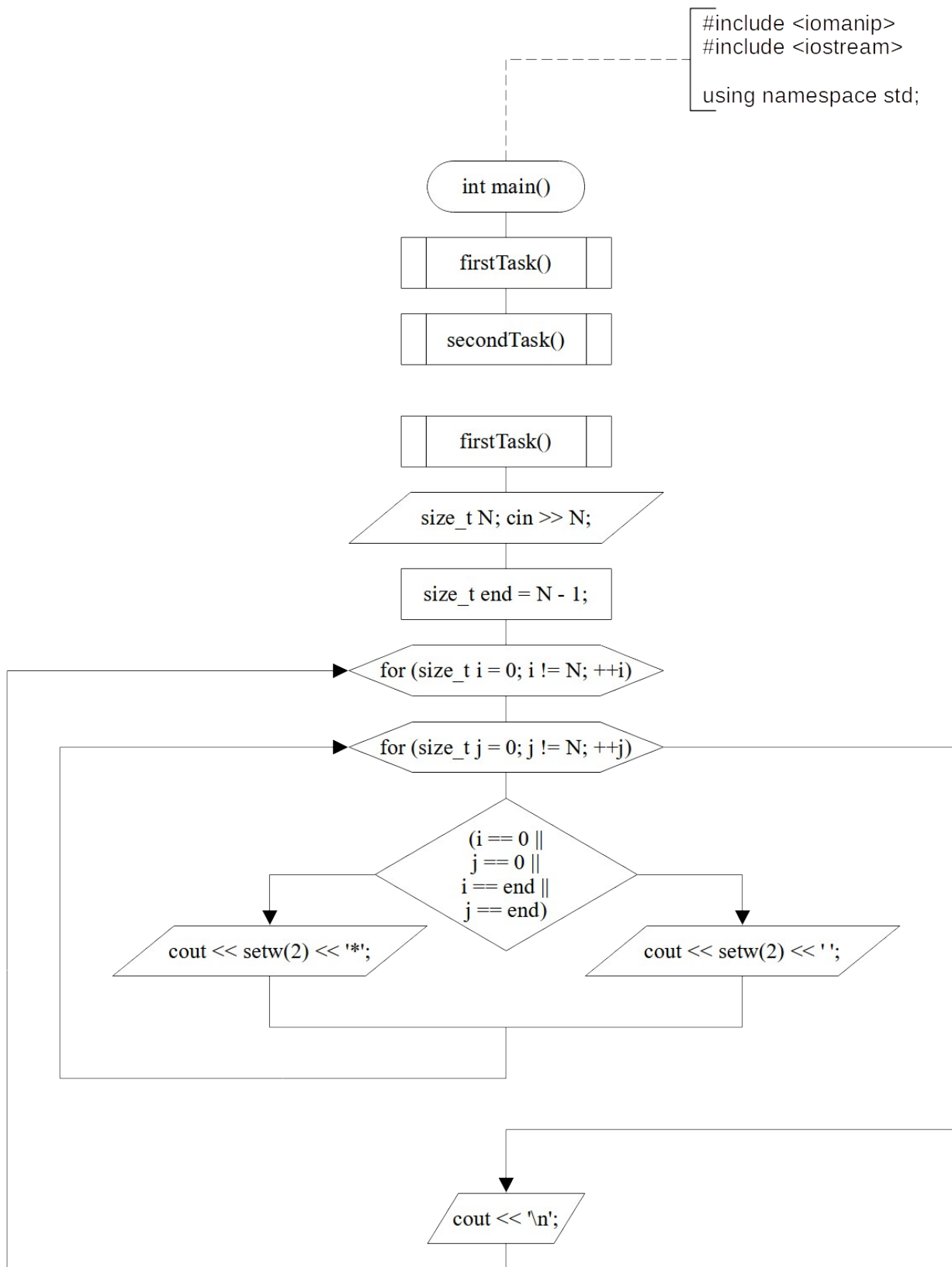
size_t end = N — 1; — индекс последних строки и столбца при индексации с нуля.

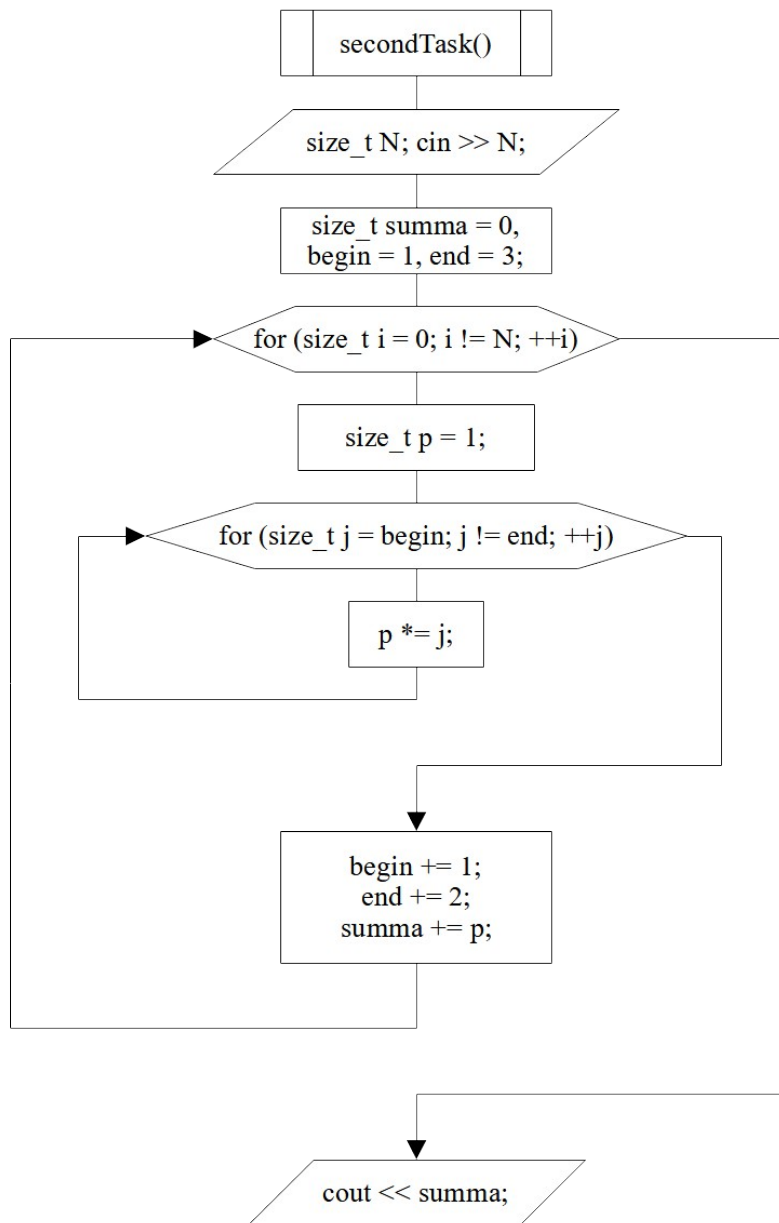
2.

size_t summa = 0, **begin** = 1, **end** = 3; — итоговая сумма последовательности, диапазоны итерации по множителям для внутреннего цикла.

size_t N; cin >> N; — количество слагаемых последовательности.

Блок-схема





Исходный код

```
#include <iomanip>
#include <iostream>

using namespace std;

void firstTask()
{
    size_t N; cin >> N;
    size_t end = N - 1;

    for (size_t i = 0; i != N; ++i)
    {
        for (size_t j = 0; j != N; ++j)
            cout << setw(2) << ((i == 0 || j == 0 || i == end || j == end) ? '*' : ' ');

        cout << '\n';
    }
}

void secondTask()
{
    size_t summa = 0, begin = 1, end = 3;
    size_t N; cin >> N;

    for (size_t i = 0; i != N; ++i)
    {
        size_t p = 1;

        for (size_t j = begin; j != end; ++j)
            p *= j;

        begin += 1; end += 2; summa += p;
    }

    cout << summa;
}

int main()
{
    firstTask();
    secondTask();
}
```

Скриншот консольного интерфейса программы

```
7
* * * * *
*           *
*           *
*           *
*           *
*           *
* * * * *
3
386
```


Анализ результатов

1. Пустой квадрат можно наблюдать при $N \geq 3$. Можно использовать манипулятор `setw(2)`.
2. Корректно для любых натуральных чисел N без учёта асимптотики вычислений и реализации длинной арифметики.