ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет Информационных технологий
Кафедра Информатики и информационных технологий

направление подготовки
09.03.02 «Информационные системы и технологии»

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 14-15

Дисциплина: Основы алгоритмизации и программирования

Тема: "Алгоритм сортировки «Гномья»"

Выполнил: студент группы 211-721
Дерендяев Дмитрий Сергеевич
(Фамилия И.О.)

Дата, подпись 4.12.2021 _____
(Дата) (Подпись)

Проверил: Новичков Иван Константинович _____
(Фамилия И.О., степень, звание) **(Оценка)**

Дата, подпись _____ _____
(Дата) (Подпись)

Замечания:

_____

_____

_____

Москва

2021

Лабораторная работа №14-15
"Алгоритм сортировки «Гномья»"

Цель: Получить практические навыки разработке алгоритмов и их программной реализации.

Понятие алгоритма:

Гномья сортировка (англ. *Gnome sort*) — алгоритм сортировки, похожий на сортировку вставками, но в отличие от последней перед вставкой на нужное место происходит серия обменов, как в сортировке пузырьком. Название происходит от предполагаемого поведения садовых гномов при сортировке линии садовых горшков.

Алгоритм концептуально простой, не требует вложенных циклов. Время работы $O(n^2)$. На практике алгоритм может работать так же быстро, как и сортировка вставками.

Идея алгоритма:

Пусть имеется массив A размером N, тогда сортировка выбором сводится к следующему:

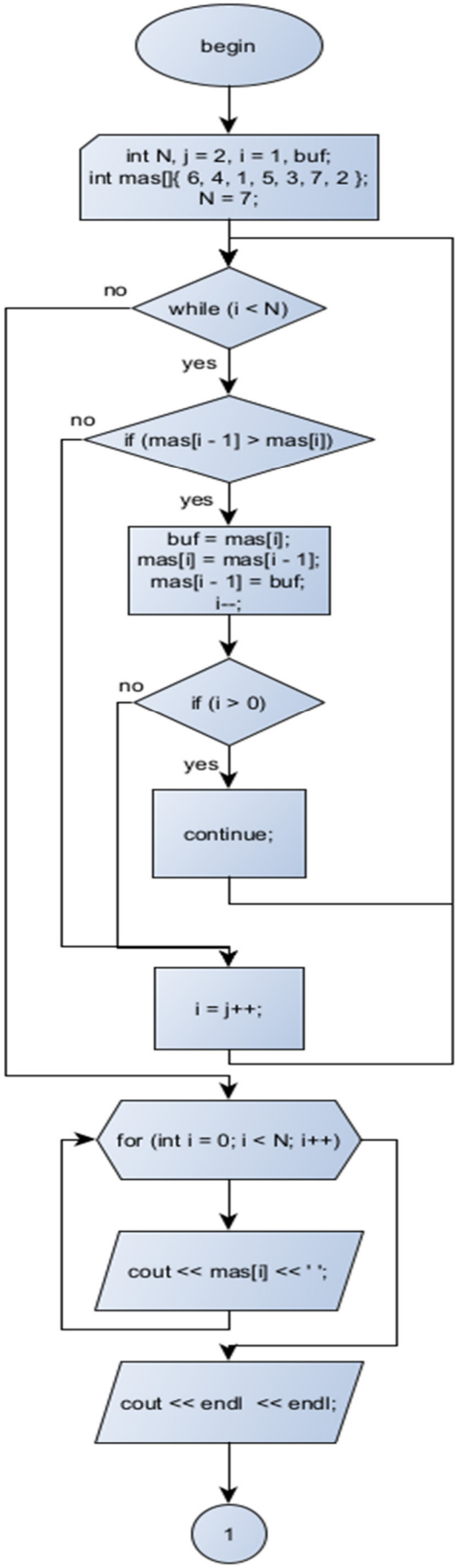
- Смотрим на текущий и предыдущий элемент массива:
- если они в правильном порядке, шагаем на один элемент вперед,
- иначе меняем их местами и шагаем на один элемент назад.
- Граничные условия:
- если нет предыдущего элемента, шагаем вперёд;
- если нет следующего элемента, стоп.

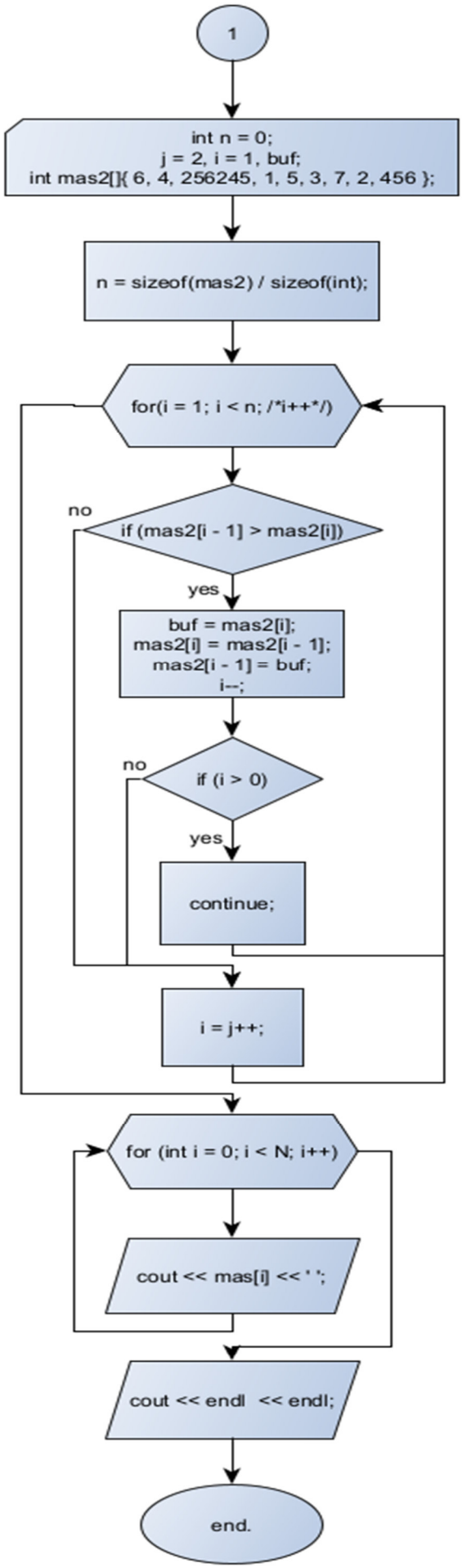
Это оптимизированная версия с использованием переменной j, чтобы разрешить прыжок вперёд туда, где он остановился до движения влево, избегая лишних итераций и сравнений.

Задачи:

Необходимо выполнить и оформить описание следующих пунктов:

1. Сформулировать идею алгоритма
2. Выполнить словесное представление алгоритма
3. Выполнить полнить представление алгоритма с помощью блок схем с использованием элемента модификации и без него.
4. Выполнить программную реализацию алгоритмов на языке С с использованием параметрического цикла и цикла с предусловием.


begin
int N, j = 2, i = 1, buf;
int mas[]{ 6, 4, 1, 5, 3, 7, 2 };
N = 7;
no
while (i < N)
yes
no
if (mas[i - 1] > mas[i])
yes
buf = mas[i];
mas[i] = mas[i - 1];
mas[i - 1] = buf;
i--;
no
if (i > 0)
yes
continue;
i = j++;
for (int i = 0; i < N; i++)
cout << mas[i] << ' ';
cout << endl << endl;
1


1
int n = 0;
j = 2, i = 1, buf;
int mas2[]{ 6, 4, 256245, 1, 5, 3, 7, 2, 456 };
n = sizeof(mas2) / sizeof(int);
for(i = 1; i < n; /*i++*/)
no
if (mas2[i - 1] > mas2[i])
yes
buf = mas2[i];
mas2[i] = mas2[i - 1];
mas2[i - 1] = buf;
i--;
no
if (i > 0)
yes
continue;
i = j++;
for (int i = 0; i < N; i++)
cout << mas[i] << ' ';
cout << endl << endl;
end.

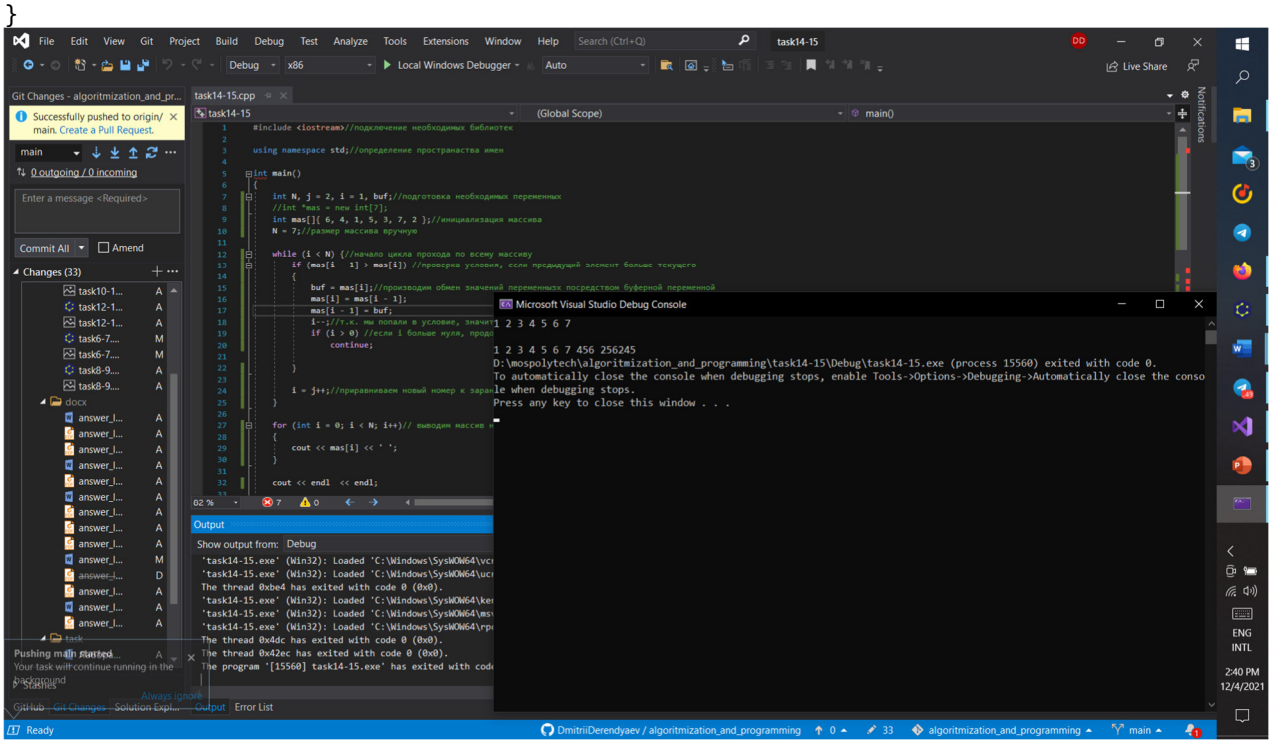
Словесное описание алгоритма:

1. **Сортировка начинается со второго и третьего элементов i=1, j=2;**
2. **Если i < N, то к пункту 3, иначе к пункту 9**
3. **если arr[i - 1] > arr[i], то к пункту 4, иначе к пункту 7**
4. **Меняем местами значения arr[i] и arr[i - 1]**
5. **Шагаем на один элемент назад i--**
6. **Если i > 0, то к пункту 2(используя оператор continue), иначе к пункту 7**
7. **i = j++**
8. **К пункту 2.**
9. **Конец алгоритма**

Листинг программы:

```
#include <iostream>//подключение необходимых библиотек

using namespace std;//определение пространства имен

int main()
{
    int N, j = 2, i = 1, buf;//подготовка необходимых переменных
    //int *mas = new int[7];
    int mas[]{ 6, 4, 1, 5, 3, 7, 2 };//инициализация массива
    N = 7;//размер массива вручную

    while (i < N) {//начало цикла прохода по всему массиву
        if (mas[i - 1] > mas[i]) //проверка условия, если предыдущий элемент больше
текущего
        {
            buf = mas[i];//производим обмен значений переменнызх посредством буферной
переменной
            mas[i] = mas[i - 1];
            mas[i - 1] = buf;
            i--;//т.к. мы попали в условие, значит, у нас произошла перестановка и нам
важно понять, меньше ли все предыдущие значения и правильный ли там порядок, делаем шаг
назад
            if (i > 0) //если i больше нуля, продолжаем итерацию цикла
                continue;

        }

        i = j++;//приравниваем новый номер к заранее сохраненному(это позволяет алгоритму
перепрыгивать на то место, откуда он начал уходить в анализ предыдущих элементов))
    }

    for (int i = 0; i < N; i++)// выводим массив на экран
    {
        cout << mas[i] << ' ';
    }

    cout << endl  << endl;



    //-------------------------------------------------------

    int n = 0;//подготовка необходимых переменных
    j = 2, i = 1, buf;
    //int *mas = new int[7];
    int mas2[]{ 6, 4, 256245, 1, 5, 3, 7, 2, 456 };//инициализация массива
    n = sizeof(mas2) / sizeof(int);//определение размера массива

    for(i = 1; i < n; /*i++*/)//начало цикла прохода по всему массиву
```

```
    {
        if (mas2[i - 1] > mas2[i])//проверка условия, если предыдущий элемент больше текущего
        {
            buf = mas2[i];//производим обмен значений переменныхх посредством буферной переменной
            mas2[i] = mas2[i - 1];
            mas2[i - 1] = buf;
            i--;//т.к. мы попали в условие, значит, у нас произошла перестановка и нам важно понять, меньше ли все предыдущие значения и правильный ли там порядок, делаем шаг назад
            if (i > 0)//если i больше нуля, продолжаем итерацию цикла
                continue;
        }
        i = j++;//приравниваем новый номер к заранее сохраненному(это позволяет алгоритму перепрыгивать на то место, откуда он начал уходить в анализ предыдущих элементов))
    }

    for (int i = 0; i < n; i++)//вывод массива на экран
    {
        cout << mas2[i] << ' ';
    }


    return 0;

 }
```



При необходимости, вы можете найти всю историю разработки программы на моем GitHub:
https://github.com/DmitriiDerendyaev/algoritmization_and_programming