

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. Г. ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

Лабораторная работа №3а
по дисциплине: Основы программирования
тема: «Циклы»

Выполнил: ст. группы ПВ-211
Чувилко Илья Романович

Проверили:
Притчин Иван Сергеевич
Черников Сергей Викторович

Белгород 2021 г.

№1 * С клавиатуры вводятся n ($n > 0$) чисел. Найти максимальное значение.

Тестовые задания для задачи

Входные данные	Ожидаемый результат	Пояснение
n = 1 0	0	Введено одно число => оно же минимальное
n = 1 -5	-5	Введено одно число => оно же минимальное
n = 3 12 45 23	45	Максимальное число 45
n = 4 -85 -46 -234 -235	-46	Максимальное число -46

Код программы:

```
#include <stdio.h>

int main() {
    int cnt;
    long long max;
    scanf("%d %lld", &cnt, &max);

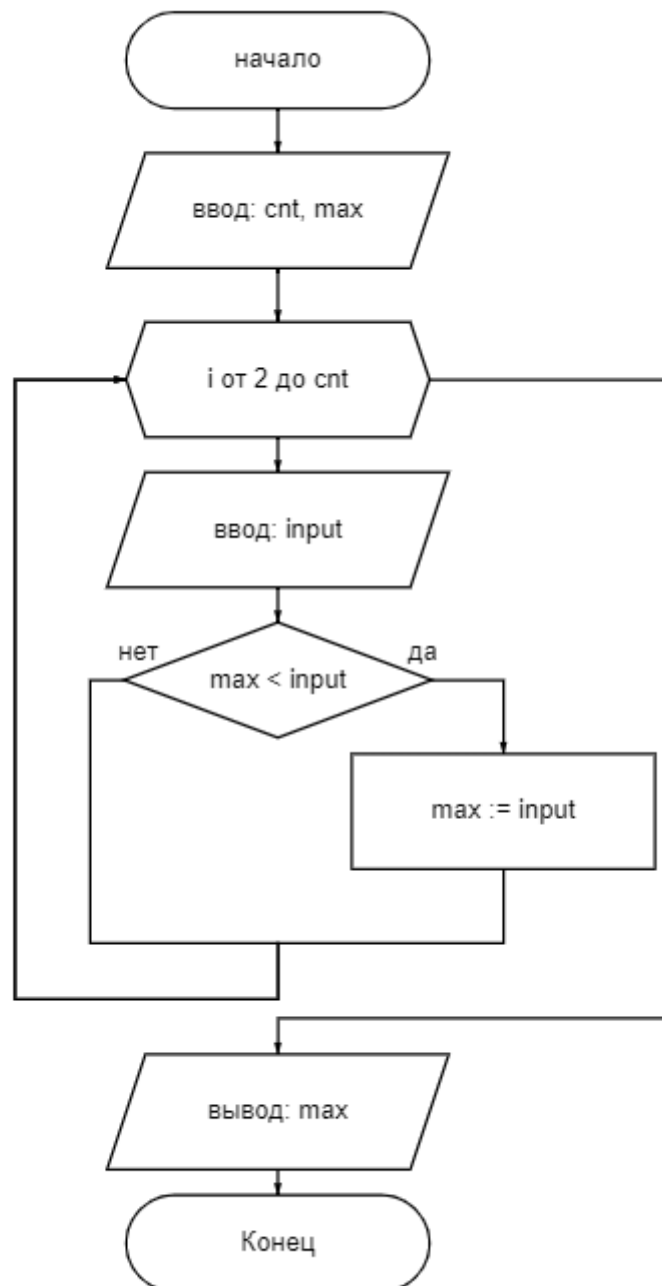
    for (int i = 2; i <= cnt; ++i) {
        long long x;
        scanf("%lld", &x);

        if (max < x)
            max = x;
    }

    printf("%lld", max);

    return 0;
}
```

Блок-схема:



№2. С клавиатуры вводится последовательность. Признак конца ввода - 0. Найдите максимальное значение среди введенных. Если последовательность была пуста - выведите сообщение 'Последовательность пуста'.

Тестовые задания для задачи

Входные данные	Ожидаемый результат	Пояснение
0	Последовательность пуста	Введено одно и единственное число : 0
1 2 3 4 5 0	5	Числа расположены в порядке возрастания => максимальное число будет последним
-1 -2 -3 -4 -5 0	-1	Числа расположены в порядке убывания => максимальное число будет первым
-85 -46 -234 -235 0	-46	Максимальное число -46
117 675 772 204 0	772	Максимальное число 772

Код программы:

```
#include <stdio.h>
#include <locale.h>

int main() {
    setlocale(LC_ALL, "UTF-8");
    char flag = 0;
    long long max;
    scanf("%lld", &max);

    while (flag == 0) {
        long long x;
        scanf("%lld", &x);

        if (x == 0 || max == 0)
            flag = 1;

        if (max < x)
            max = x;
    }

    if (max == 0)
        printf("Последовательность пуста");
    else
        printf("%lld", max);

    return 0;
}
```

№3. С клавиатуры вводятся n ($n > 0$) чисел. Найти индекс первого минимального значения. Нумерация элементов - с нуля.

Тестовые задания для задачи

Входные данные	Ожидаемый результат	Пояснение
n = 1 11	0	Введено одно и единственное число : 11. Его индекс 0.
n = 5 1 2 3 4 5	0	Числа расположены в порядке возрастания => минимальное число будет первым (0)
n = 5 -1 -2 -3 -4 -5	4	Числа расположены в порядке убывания => минимальное число будет последним (4)
n = 4 -85 -46 -234 -235	3	Минимальное число -235. (3 индекс)
n = 4 117 675 772 204	0	Минимальное число 117. (0 индекс)

Код программы:

```
#include <stdio.h>

int main() {
    int n, index = 0;
    long long min;
    scanf("%d %lld", &n, &min);

    for (int i = 1; i < n; ++i) {
        long long x;
        scanf("%lld", &x);

        if (min > x) {
            index = i;
            min = x;
        }
    }

    printf("%d", index);

    return 0;
}
```

№4. С клавиатуры вводятся n ($n > 0$) чисел. Найти индекс последнего максимального значения. Нумерация элементов - с нуля.

Тестовые задания для задачи

Входные данные	Ожидаемый результат	Пояснение
$n = 1$ 11	0	Введено одно и единственное число : 11. Его индекс 0.
$n = 5$ 1 2 3 4 5	4	Максимальное число 5. Находится под индексом 4
$n = 5$ -1 -1 -3 -1 -4	3	Максимальное значение встречается 3 раза (-1), но последнее максимальное значение находится под индексом 3
$n = 4$ -85 -46 -234 -235	1	Максимальное: -46. Находится под индексом 1
$n = 4$ 117 675 772 204	2	Максимальное: 772. Находится под индексом 2

Код программы:

```
#include <stdio.h>

int main() {
    int n, index = 0;
    long long max;
    scanf("%d %lld", &n, &max);

    for (int i = 1; i < n; ++i) {
        long long x;
        scanf("%lld", &x);

        if (max <= x) {
            max = x;
            index = i;
        }
    }

    printf("%d", index);

    return 0;
}
```

№5. С клавиатуры вводятся n ($n > 0$) чисел. Найти количество минимальных значений.

Тестовые задания для задачи

Входные данные	Ожидаемый результат	Пояснение
$n = 1$ 34	1	Введено одно и единственное число : 34.
$n = 5$ 1 2 1 3 1	3	Минимальное число 1. Встречается 3 раза
$n = 5$ -5 -2 -1 -5 -4	2	Минимальное число -5. Встречается 2 раза
$n = 4$ -85 -234 -46 -234	2	Минимальное число -234. Встречается 2 раза
$n = 4$ 117 675 772 204	1	Минимальное число 117. Встречается 1 раз

Код программы:

```
#include <stdio.h>

int main() {
    int n, cnt = 1;
    long long min;
    scanf("%d %lld", &n, &min);

    for (int i = 2; i <= n; ++i) {
        long long x;
        scanf("%lld", &x);

        if (min == x)
            cnt++;
        else if (min > x) {
            min = x;
            cnt = 1;
        }
    }

    printf("%d", cnt);

    return 0;
}
```

№6. * С клавиатуры вводятся n ($n > 0$) чисел. Найти разность между максимальным и минимальным значением.

Тестовые задания для задачи

Входные данные	Ожидаемый результат	Пояснение
$n = 1$ 34	0	Макс: 34, Мин: 34. Разница 0
$n = 5$ 1 2 1 3 1	2	Мин: 1, Макс: 3. Разница 2
$n = 5$ -5 -2 -1 -5 -4	4	Макс: -1, Мин -5. Разница: 4
$n = 4$ -85 234 -46 -234	468	Макс: 234, Мин: -234. Разница: 468
$n = 4$ -117 675 772 204	889	Макс: 772, Мин: -117. Разница: 889

Код программы:

```
#include <stdio.h>

int main() {
    int n;
    long long min, max;
    scanf("%d %lld", &n, &min);
    max = min;

    for (int i = 1; i < n; ++i) {
        long long x;
        scanf("%lld", &x);

        if (max < x)
            max = x;
        else if (min > x)
            min = x;
    }

    printf("%lld", max - min);

    return 0;
}
```


№7. С клавиатуры вводятся последовательность. Признак конца ввода - 0. Найти сумму четных чисел.

Тестовые задания для задачи

Входные данные	Ожидаемый результат	Пояснение
34 0	34	Введено 1 число. Оно же и есть четное
1 2 1 3 1 0	2	Введено 5 чисел. Из них 1 четное.
-5 -2 -1 -5 -4 0	-6	Введено 5 чисел. Из них 2 четных
-85 234 -46 -234 0	-46	Введено 4 числа. Из них 3 четных
-117 675 771 203 0	0	Введено 4 числа. Из них 0 четных

Код программы:

```
#include <stdio.h>

int main() {
    char flag = 0;
    long long s = 0;

    while (flag == 0) {
        long long x;
        scanf("%lld", &x);

        if (x == 0)
            flag = 1;
        else if (x % 2 == 0)
            s += x;
    }

    printf("%lld", s);

    return 0;
}
```

№8. Дано целое число n ($n > 0$). Найти максимальную цифру в записи этого числа.

Тестовые задания для задачи

Входные данные	Ожидаемый результат	Пояснение
12345654321	6	Максимальное число в записи этого числа 6.
1212121	2	Максимальное число в записи этого числа 2.
999999	9	Максимальное число в записи этого числа 9.
42	4	Максимальное число в записи этого числа 4.
123456789	9	Максимальное число в записи этого числа 9.

Код программы:

```
#include <stdio.h>

int main() {
    long long x;
    scanf("%lld", &x);

    int max = 0;
    while (x > 0) {
        int n = x % 10;

        if (max < n)
            max = n;

        x /= 10;
    }

    printf("%d", max);

    return 0;
}
```

№9. Вводится последовательность из натуральных чисел. Признак конца ввода 0. Вывести количество четных и нечетных чисел.

Тестовые задания для задачи

Входные данные	Ожидаемый результат	Пояснение
12 23 34 45 56 67 78 89 0	4 4	Четных 4. Нечетных 4.
1 2 1 2 1 2 1 0	3 4	Четных 3. Нечетных 4.
0	Пустая последовательность	Пустая последовательность
737 671 627 793 0	0 4	Четных 0. Нечетных 4.
1282 4886 2234 0	3 0	Четных 3. Нечетных 0.

Код программы:

```
#include <stdio.h>
#include <windows.h>

int main() {
    SetConsoleOutputCP(CP_UTF8);

    char flag = 0;
    int even = 0; // Количество четных
    int uneven = 0; // Количество нечетных

    while (flag == 0) {
        long long x;
        scanf("%lld", &x);

        if (x == 0)
            flag = 1;
        else if (x % 2)
            uneven += 1;
        else
            even += 1;
    }

    if (even == 0 && uneven == 0)
        printf("Пустая последовательность");
    else
        printf("%d %d", even, uneven);

    return 0;
}
```

№10. Дано целое число n ($n > 0$). Найти произведение отличных от нуля цифр данного числа

Тестовые задания для задачи

Входные данные	Ожидаемый результат	Пояснение
12345054321	14400	Произведение чисел = 14400
1202021	8	Произведение чисел = 8
990099	6561	Произведение чисел = 6561
42	8	Произведение чисел = 8
1234567890	362880	Произведение чисел = $9! = 362880$

Код программы:

```
#include <stdio.h>

int main() {
    long long input;
    scanf("%lld", &input);

    long long s = 1;
    while (input > 0) {
        int n = input % 10;

        if (n != 0)
            s *= n;

        input /= 10;
    }

    printf("%lld", s);

    return 0;
}
```

№11. Дано целое число n ($n > 0$). Проверить, входит ли в запись числа n данная цифра $digit$ k раз.

Тестовые задания для задачи

Входные данные	Ожидаемый результат	Пояснение
n = 1233321 digit = 3 k = 3	YES	Цифра 3 встречается в числе 3 раза
n = 123456789 digit = 2 k = 2	NO	Цифра 2 встречается в числе 1 раз
n = 990099 digit = 9 k = 4	YES	Цифра 9 встречается в числе 4 раза
n = 42 digit = 4 k = 2	NO	Цифра 4 встречается в числе 1 раз
n = 1 digit = 1 k = 1	YES	Цифра 1 встречается в числе 1 раз

Код программы:

```
#include <stdio.h>

int main() {
    long long x; // Вводимое число
    int digit, k, digitCnt; // digit - Цифра, которая встречается k раз
    scanf("%lld %d %d", &x, &digit, &k);

    while (x > 0) {
        int n = x % 10;
        if (n == digit)
            digitCnt += 1;

        x /= 10;
    }

    if (digitCnt == k)
        printf("YES");
    else
        printf("NO");

    return 0;
}
```

№12. * С клавиатуры вводятся целые числа. Признак конца ввода – ноль. Определить число, следующее за последним из введенных минимальных значений.

Тестовые задания для задачи

Входные данные	Ожидаемый результат	Пояснение
0	Пустая последовательность	Пустая последовательность
12 34 22 0	34	После мин. числа: 12, идет 34
12 34 12 123 0	123	Минимальное число 12 встречается два раза, поэтому будет выведено число 123
2 2 2 2 2 2 0	Нет решения	Так как минимальный элемент является последним, то следующего числа быть не может
-58 123 -123 1 0	1	Минимальное число -123, а после него идет 1
5 4 5 4 3 6 0	6	Минимальное число 3. После него идет 6.

Код программы:

```
#include <stdio.h>
#include <windows.h>

int main() {
    SetConsoleOutputCP(CP_UTF8);

    char status = 1, flag = 0;
    long long min, next = 0;
    scanf("%lld", &min);

    while (flag == 0 && min != 0) {
        long long x;
        scanf("%lld", &x);

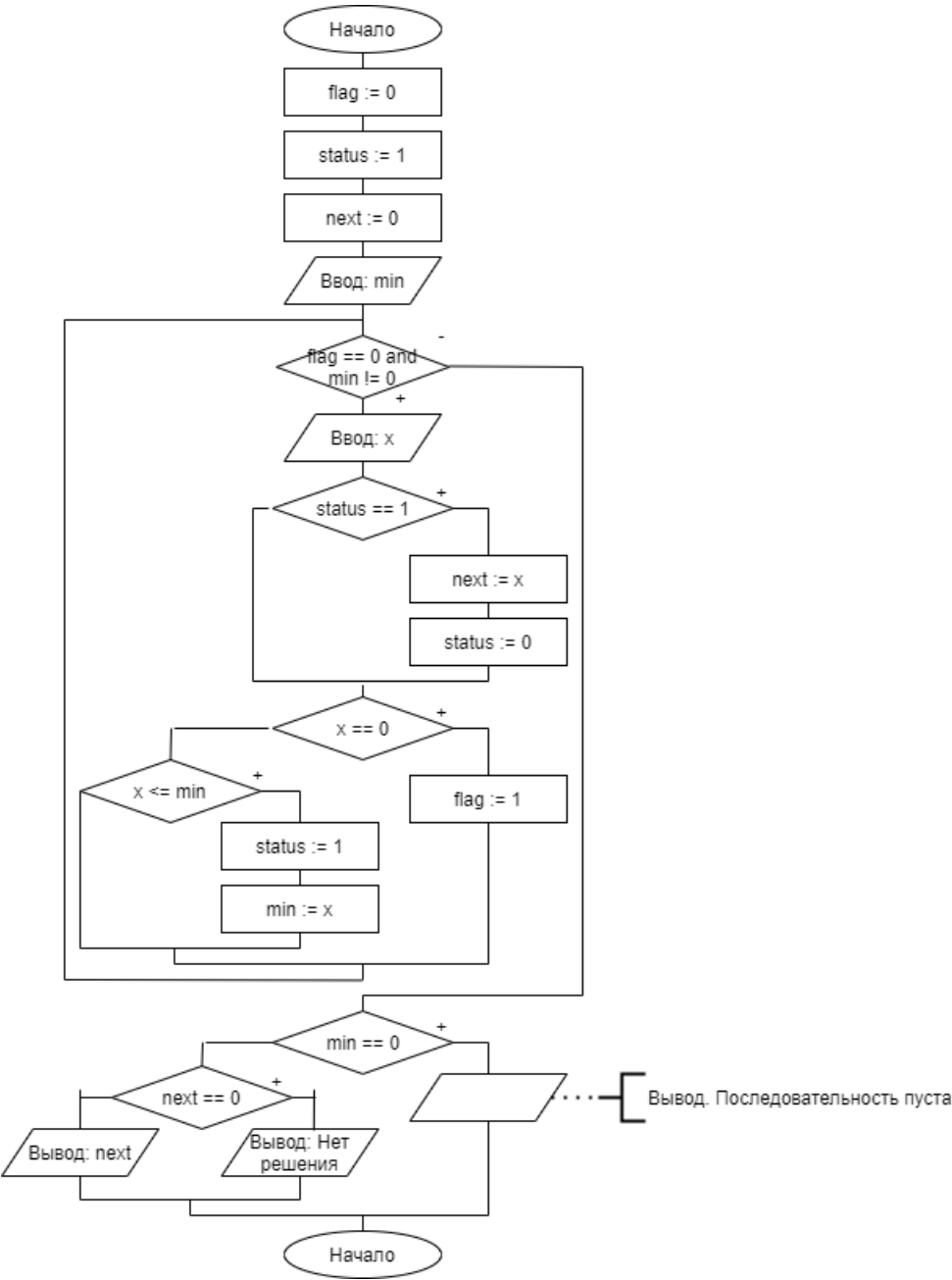
        if (status) {
            next = x;
            status = 0;
        }

        if (x == 0)
            flag = 1;
        else if (min >= x) {
            status = 1;
            min = x;
        }
    }

    if (min == 0)
        printf("Последовательность пуста");
    else if (next == 0)
        printf("Нет решения");
    else
        printf("%lld", next);

    return 0;
}
```

Блок-схема:



№13. * С клавиатуры вводятся целые числа. Признак конца ввода – ноль. Определить число, предшествующее первому из введенных максимальных значений.

Тестовые задания для задачи

Входные данные	Ожидаемый результат	Пояснение
0	Пустая последовательность	Пустая последовательность
12 34 22 0	12	Перед максимальным значением: 34, стоит 12
34 123 12 123 0	34	Перед первым максимальным значением: 123, стоит 34
42 2 2 2 2 0	Максимальному элементу не предшествует никаких значений	Перед первым максимальным значением: 42, не стоит никаких значений
-58 123 -123 1 0	-58	Перед максимальным значением: 123, стоит -58

Код программы:

```
#include <stdio.h>
#include <windows.h>

int main() {
    SetConsoleOutputCP(CP_UTF8);

    long long last, lastOut, max;
    scanf("%lld", &max);
    last = max;
    lastOut = 0;

    while (last != 0) {
        long long x;
        scanf("%lld", &x);

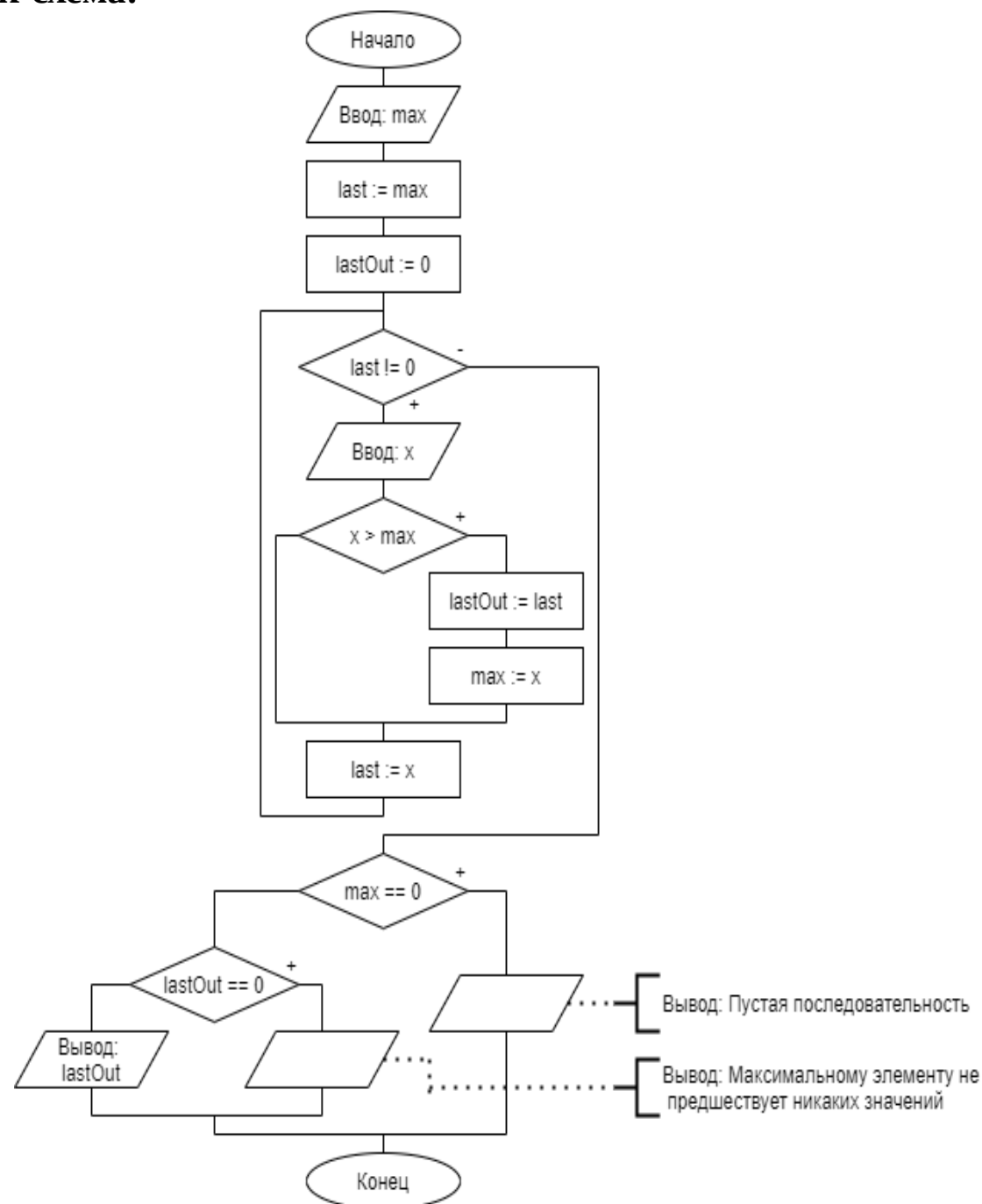
        if (max < x) {
            lastOut = last;
            max = x;
        }

        last = x;
    }

    if (max == 0)
        printf("Пустая последовательность");
    else if (lastOut == 0)
        printf("Максимальному элементу не предшествует никаких значений");
    else
        printf("%lld", lastOut);

    return 0;
}
```


Блок-схема:



№14. С клавиатуры вводятся символы. Признак конца ввода - символ конца строки. Определить количество букв.

Тестовые задания для задачи

Входные данные	Ожидаемый результат	Пояснение
a	1	Введен один символ
abc	3	Введено 3 символа
basics of programming	21	Введено 21 символов
Answer to all questions	23	Введено 23 символа
1234567890	10	Введено 10 символов

Код программы:

```
#include <stdio.h>

int main() {
    char flag = 0;
    int len = 0;

    while (flag == 0) {
        if (getchar() == '\n')
            flag = 1;
        else
            len += 1;
    }

    printf("%d", len);

    return 0;
}
```

№15. С клавиатуры вводятся символы. Признак конца ввода - символ конца строки. Определить количество согласных букв.

Тестовые задания для задачи

Входные данные	Ожидаемый результат	Пояснение
a	0	Введено 0 согласных букв
abc	2	Введено 2 согласных буквы
basics of programming	13	Введено 13 согласных букв
Answer to all questions	12	Введено 12 согласных букв
some words and digits 12345	12	Введено 12 согласных букв

Код программы:

```
#include <stdio.h>

int main() {
    char flag = 0;
    int cnt = 0;

    while (flag == 0) {
        char x = getchar();

        if (x == 10)
            flag = 1;
        else {
            char whiteList = (x != 'a' && x != 'e' && x != 'y' && x != 'u' &&
                x != 'i' && x != 'o' && x >= 'a' && x <= 'z');
            if (whiteList)
                cnt++;
        }
    }

    printf("%d", cnt);

    return 0;
}
```

№16. С клавиатуры вводятся вещественные числа. Признак конца ввода – ноль. Определить, является ли вводимая последовательность упорядоченной по невозрастанию или по неубыванию или все элементы равны.

Тестовые задания для задачи

Входные данные	Ожидаемый результат	Пояснение
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	Неубывающая	Неубывающая
9 8 7 6 5 4 3 2 1 0	Невозрастающая	Невозрастающая
1 1 1 1 1 1 1 1 1 0	Все элементы равны	Все элементы равны
1 2 2 3 3 4 4 4 5 0	Неубывающая	Неубывающая
9 9 9 8 7 7 6 5 4 0	Невозрастающая	Невозрастающая

Код программы:

```
#include <stdio.h>
#include <windows.h>

int main() {
    SetConsoleOutputCP(CP_UTF8);

    double last, tmp, eps = 0.00001;
    char status, flag = 0;
    scanf("%lf %lf", &tmp, &last);

    if (last < tmp)
        status = 1; // Невозрастающая
    else if (last > tmp)
        status = 2; // Неубывающая
    else
        status = 3; // Еще не определилась

    while (flag == 0) {
        double x;
        scanf("%lf", &x);

        if (x == 0)
            flag = 1;
        else {
            if (status == -1)
                continue;
            else if ((status == 1 && x + eps > last) || (status == 2 && x - eps
< last))
                status = -1;
            else if (status == 3 && x + eps < last)
                status = 1;
            else if (status == 3 && x - eps > last)
                status = 2;
            else
                last = x;
        }
    }

    if (status == 1)
        printf("Невозрастающая");
    else if (status == 2)
        printf("Неубывающая");
    else if (status == 3)
        printf("Все элементы равны");
    else
        printf("Неопределенная");

    return 0;
}
```

№17. С клавиатуры вводятся символы. Признак конца ввода – точка. Определить сумму введенных цифр.

Тестовые задания для задачи

Входные данные	Ожидаемый результат	Пояснение
1234567890.	45	Сумма введенных чисел 45
a1b2c3d4e5f6.	21	Символы не суммируются. Поэтому сумма = 21
-1 -2 -3 -4 -5.	15	Символы не суммируются. Поэтому сумма = 15
2 + 2 = 4.	8	Символы не суммируются. Поэтому сумма = 8
qwerty.	0	Символы не суммируются. Поэтому сумма = 0

Код программы:

```
#include <stdio.h>

int main() {
    char flag = 1;
    long long s = 0;

    while (flag) {
        char x = getchar();

        if (x == '.')
            flag = 0;
        else if (x >= '0' && x <= '9')
            s += x - '0';
    }

    printf("%lld", s);

    return 0;
}
```

№19. * С клавиатуры вводятся вещественные числа. Признак конца ввода – ноль. Определить, является ли вводимая последовательность арифметической прогрессией.

Тестовые задания для задачи

Входные данные	Ожидаемый результат	Пояснение
1.0 2.0 3.0 4.0 0	Yes	Является ариф. прогр. С шагом 1
-1.1 1.1 3.3 0	Yes	Является ариф. прогр. С шагом 2.2
-1.0 -1.0 2.0 3.0 0	No	Не является ариф. прогр.
5.72 6.95 8.18 9.41 0	Yes	Является ариф. прогр. С шагом 1.23
5.72 6.95 8.18 9.4 0	No	Не является ариф. прогр.

Код программы:

```
#include <stdio.h>

double dabs(double a) {
    return a > 0 ? a : -a;
}

int main() {
    double d, tmp, last, eps = 0.00001 ;
    char status = 1, flag = 0;
    scanf("%lf %lf", &tmp, &last);

    d = dabs(last - tmp);

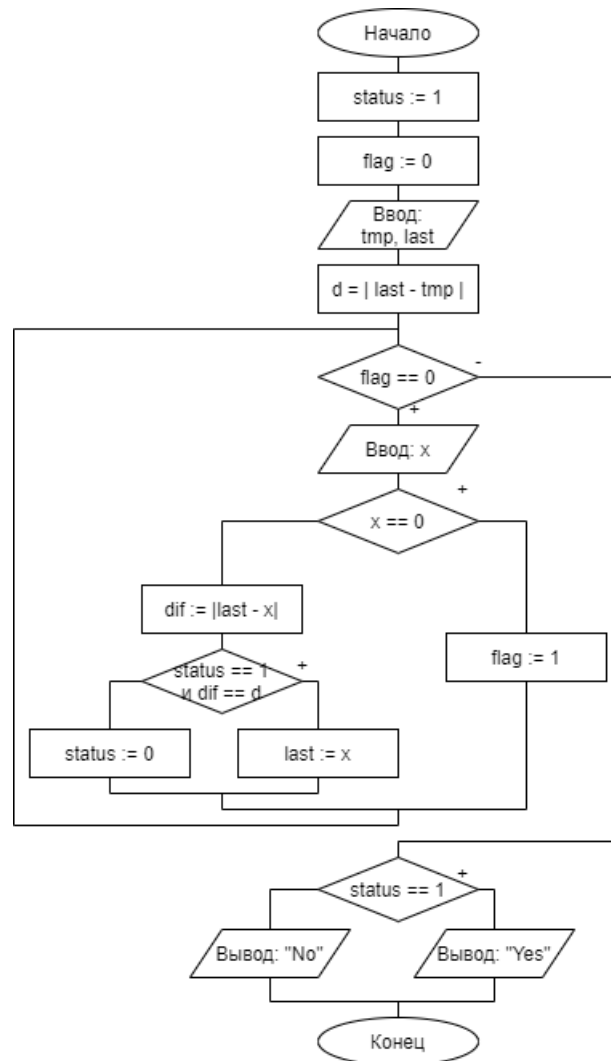
    while (flag == 0) {
        double x;
        scanf("%lf", &x);

        if (x == 0)
            flag = 1;
        else {
            double dif = dabs(last - x);
            if (status && dif + eps > d && dif - eps < d)
                last = x;
            else
                status = 0;
        }
    }

    if (status)
        printf("Yes");
    else
        printf("No");

    return 0;
}
```

Блок-схема:



Вывод: На практике научились работать с циклами, а также самостоятельно проводить тестирование и отладку ПО