Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт: Институт цифрового развития

Кафедра: Межинститутская базовая кафедра

**Отчёт по Лабораторной работе № 2 по информационным технологиям и программированию**

выполнил:

Студент, 1 курс, группа ПИЖ-б-о-23-2

направление подготовки

09.03.04 Программная инженерия,

направленность «Разработка и сопровождение программного обеспечения »

форма обучения очная

Черников Дмитрий Дмитриевич

Ставрополь, 2023г

**С++: программы разветвляющейся структуры**

**Цель и содержание работы**: Приобретение навыков разработки алгоритмов и программ разветвляющейся структуры с использованием условного оператора.

1. **Изучите теоретическое обоснование и примеры.**

Алгоритм разветвляющейся структуры – это алгоритм, в котором

вычислительный процесс осуществляется по одному из нескольких

возможных вариантов (ветвей), в зависимости от выполнения некоторого

условия или проверки указанного значения.

Операции отношения. Операции отношения производят сравнение

двух величин. Результат сравнения может быть истиной (TRUE) или ложью

(FALSE).

Логические операции. К логическим операциям относятся: логическое

И, которое обозначается &&; логическое ИЛИ, которое обозначается || .

Приоритет логический операций самый низкий среди всех операций.

**Пример 1**. Даны два числа А и В. Определить максимальное среди них.

Можно применить два варианта использования IF:

1) max=a;

If (b>max) max=b; // краткий IF

В 1 случае одно из чисел принимается за максимальное значение, а потом с помощью одно условного оператора IF сравнивают второе число с максимальным и в случае, если второе число больше максимального, то за максимальное принимается второе число.

2) If (a>b) max=a; Else max=b; // полный IF

В 2 случае первое число сравнивается со вторым. Если 1 число больше второго то в операторе IF устанавливается, как максимальное. Иначе в операторе ELSE второе число устанавливается максимальным.

**Пример 2**. Даны два числа А и В. Найти среднеарифметическое

отрицательных среди них чисел.

Sum=0; //обнуление начальных значений

Kol=0;

If (A<0) { Sum+=A; // вычисление суммы отрицательных чисел

Kol++; // определение количества отрицательных чисел

}

If (B<0) { Sum+=B;

Kol++;

}

Sr=Sum/Kol;

В данном примере при помощи 2 IF находят сумму и количество отрицательных чисел, проверяя каждое число на отрицательность, а в конце вычисляют среднеарифметическое.

**Пример 3**. Даны два числа А и В. Расположить их по возрастанию.

If (B>A) { D=A; // ввод промежуточной переменной

A=B; // перестановка переменных

B=D;

}

При помощи IF проверяют расположены ли числа в порядке не возрастания. Если выражение в скобках IF даёт TRUE, то создаётся промежуточная переменная, в которую сохраняется значение одной из переменных, потом в переменную, значение которой сохранено, присваивают значение другой переменной, а в другую переменную присваивают значение из промежуточной переменной. В результате получаются числа расположенные в порядке возрастания.

**2. Выполните контрольный пример:**

Для любого x вычислить значение функции, если

1, при x ≤ 1

Y = x ² , при 1 < x < 5

√x , при x ≥ 5

//lab3.cpp программа разветвляющейся структуры

# include <iostream.h>

# include <math.h>

main()

{ float x,y;

cout <<"\n Введите x ";

cin >> x;

if (x<=1) y=1;

else if (x<5) y=x\*x;

else y=sqrt(x)+1; //else относится к ближайшему if

cout <<“ x=”<<x<<” y=”<<y ;

return 0;

}Результаты программы при различных исходных данных:

|  |  |
| --- | --- |
| X | Y |
| 0 | 1 |
| 4 | 16 |
| 100 | 11 |

**3. Проведите разбор следующих задач.**

1. Задача про високосный год

Дано натуральное число. Требуется определить, является ли год с данным номером високосным. Если год является високосным, то выведите YES, иначе выведите NO. Напомним, что в соответствии с григорианским календарём, год является високосным, если его номер делится на 4, но при этом не делится на 100, или если он кратен 400.#include <iostream>

using namespace std;

int main()

{

int year;

cin >> year;

if ((year % 4 == 0 && year % 100 != 0) || year % 400 == 0 ){

cout << "YES" << endl;

} else {

cout << "NO" << endl;

}

return 0;

} Все условия были прописаны в IF при помощи логических операций && и ||. В случае, когда выражение в скобках даёт True на консоль выводится YES. Иначе NO

2. Задача про минимум из двух чисел

Даны два числа, выведите минимальное из них.

Решение

#include <iostream>

using namespace std;

int main()

{

int a, b;

cin >> a >> b;

if (b < a){

a = b;

}

cout << a;

return 0;

}

Эта задача схожа с примером 2. И имеет похожее решение. Только вместо переменной max здесь выступает одна из переменных исходных данных. И ищут не максимальное, а минимальное значение. Это программа выводит число содержащиеся в переменной a. А, за то что бы в переменной а было минимальное значение отвечает логический оператор IF, который сравнивает два числа и если число в переменной а больше, то вместо него присваивают число из переменной b. Иначе оставляют a такой, какой и была изначально.

3. Задача про минимум из трёх чисел

Даны три числа, выведите минимальное из них.

Решение

#include <iostream>

using namespace std;

int main()

{

int a, b, c;

cin >> a >> b >> c;

if (b < a){

a = b;

}

if (c < a){

a = c;

}

cout << a;

return 0

Эта задача уже схожа с 2 задачей. Только после того как найдут минимум из двух чисел, этот минимум сравнят с третьим числом и определят минимум уже из 3 чисел.

4. Задача про One, Two, Three и Other

Пусть дано число x. Необходимо вывести на экран:

"One", если x=1;

"Two", если x=2;

"Three", если x=3;

"Other" в любом другом случае.

Решение:

#include <iostream>

using namespace std;

int main()

{

int x;

cin >> x;

if (x == 1){

cout << "One" << endl;

} else if (x == 2){

cout << "Two" << endl;

} else if (x == 3){

cout << "Three" << endl;

} else {

cout << "Other" << endl;

}

return 0;

} Данная программа последовательно сопоставляет исходное значение с различными вариантами в блоках IF и ELSE IF. В случае если не одно из значений не подходит, то в блоке ELSE выводится “Other”, что означает, что исходное число не относится к числам One, Two, Three.

4. Составьте программы на языке программирования С++.

1. **Задача:** Даны три числа X, Y и Z. Одно из этих чисел равно Определить его порядковый номер.

Код программы:

int x, y, z;

cout << "Введите X" << endl;

cin >> x;

cout << "Введите Y" << endl;

cin >> y;

cout << "Введите Z" << endl;

cin >> z;

if (x == 0) {

cout << "Порядковый номер нуля 1";

}

else if (y == 0) {

cout << "Порядковый номер нуля 2";

}

else {

cout << "Порядковый номер нуля 3";

}

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, черный

Автоматически созданное описание

1. **Задача:** Даны три числа K, L и N. Определить порядковый номер наибольшего и наименьшего среди этих чисел.

Код программы:

int k, l, n;

cout << "Введите K" << endl;

cin >> k;

cout << "Введите L" << endl;

cin >> l;

cout << "Введите N" << endl;

cin >> n;

if (k > l && k > n) {

if (l > n) {

cout << "Порядковый номер максимума 1" << endl;;

cout << "Порядковый номер минимума 3";

}

else {

cout << "Порядковый номер максимума 1" << endl;;

cout << "Порядковый номер минимума 2";

}

}

else if (l > k && l > n) {

if (k > n) {

cout << "Порядковый номер максимума 2" << endl;

cout << "Порядковый номер минимума 3";

}

else {

cout << "Порядковый номер максимума 2" << endl;

cout << "Порядковый номер минимума 1";

}

}

else {

if (k > l) {

cout << "Порядковый номер максимума 3" << endl;

cout << "Порядковый номер минимума 2";

}

else {

cout << "Порядковый номер максимума 3" << endl;

cout << "Порядковый номер минимума 1";

}

}

Изображение выглядит как текст, Шрифт, снимок экрана

Автоматически созданное описание

1. **Задача:** Даны два числа Y и Z. Большее из этих двух чисел заменить их полусуммой, а меньшее удвоенным произведением.

Код программы:

float y, z;

cout << "Введите Y" << endl;

cin >> y;

cout << "Введите Z" << endl;

cin >> z;

if (y > z) {

int prod = y \* z \* 2;

y = (y + z) / 2;

z = prod;

}

else {

int prod = z \* y \* 2;

z = (y + z) / 2;

y = prod;

}

cout << "y = " << y << " z = " << z;

Изображение выглядит как текст, Шрифт, снимок экрана, черный

Автоматически созданное описание

1. **Задача:** Даны три числа Х, Y и Z. Сколько среди них положительных и сколько отрицательных.

Код программы:

int x, y, z;

cout << "Введите X" << endl;

cin >> x;

cout << "Введите Y" << endl;

cin >> y;

cout << "Введите Z" << endl;

cin >> z;

int p = 0, m = 0;

if (x < 0) {

m++;

}

else if (x == 0) {

}

else {

p++;

}

if (y < 0) {

m++;

}

else if (y == 0) {

}

else {

p++;

}

if (z < 0) {

m++;

}

else if (z == 0) {

}

else {

p++;

}

cout << "Положительных чисел = " << p << endl << "Отрицательных чисел = " << m;

Изображение выглядит как текст, Шрифт, снимок экрана

Автоматически созданное описание

1. **Задача:** Даны три числа А, В, С. Найти разность между наибольшим и наименьшим среди них.

Код программы:

float a, b, c;

cout << "Введите A" << endl;

cin >> a;

cout << "Введите B" << endl;

cin >> b;

cout << "Введите C" << endl;

cin >> c;

int result = 0;

if (a > b) {

if (b > c) {

result = a - c;

}

else {

result = c - b;

}

}

else if (b > c) {

if (a > c) {

result = b - c;

}

else {

result = b - a;

}

}

else {

if (a > b) {

result = c - b;

}

else {

result = c - a;

}

}

cout << "Результат = " << result;

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, черный

Автоматически созданное описание

1. **Задача:** Даны три числа K, M и N. Поменять их значения местами таким образом, чтобы K < M < N

Код программы:

float k, m, n;

cout << "Введите K" << endl;

cin >> k;

cout << "Введите M" << endl;

cin >> m;

cout << "Введите N" << endl;

cin >> n;

int min, mid, max;

if (k > m) {

if (m > n) {

max = k;

mid = m;

min = n;

}

else {

max = n;

mid = k;

min = m;

}

}

else if (m > n) {

if (k > n) {

max = m;

mid = k;

min = n;

}

else {

max = m;

mid = n;

min = k;

}

}

else {

if (k > m) {

max = n;

mid = k;

min = m;

}

else {

max = n;

mid = m;

min = k;

}

}

k = min;

m = mid;

n = max;

cout << k << " < " << m << " < " << n;

Изображение выглядит как текст, Шрифт, снимок экрана

Автоматически созданное описание

1. **Задача:** Даны три разных числа X, Y, Z. Найти среди них два наибольших.

Код программы:

float x, y, z;

cout << "Введите X" << endl;

cin >> x;

cout << "Введите Y" << endl;

cin >> y;

cout << "Введите Z" << endl;

cin >> z;

int max, mid;

if (x > y && x > z) {

max = x;

cout << "X Наибольший" << endl;

if (y > z) {

mid = y;

cout << "Y Второй наибольший" << endl;

}

else {

mid = z;

cout << "Z Второй наибольший" << endl;

}

}

else if (y > x && y > z) {

max = y;

cout << "Y Наибольший" << endl;

if (x > z) {

mid = x;

cout << "X Второй наибольший" << endl;

}

else {

mid = z;

cout << "Z Второй наибольший" << endl;

}

}

else {

max = z;

cout << "Z Наибольший" << endl;

if (x > y) {

mid = x;

cout << "X Второй наибольший" << endl;

}

else {

mid = y;

cout << "Y Второй наибольший" << endl;

}

}

Изображение выглядит как текст, Шрифт, снимок экрана

Автоматически созданное описание

**8 Задача:** Даны три числа L, M и N. Меньшее из этих чисел заменить полусуммой двух других.

Код программы:

float l, m, n;

cout << "Введите X" << endl;

cin >> l;

cout << "Введите Y" << endl;

cin >> m;

cout << "Введите Z" << endl;

cin >> n;

float max, mid, min;

if (l > m && l > n) {

max = l;

if (m > n) {

mid = m;

min = n;

}

else {

mid = n;

min = m;

}

}

else if (m > l && m > n) {

max = m;

if (l > n) {

mid = l;

min = n;

}

else {

mid = n;

min = l;

}

}

else {

max = n;

if (l > m) {

mid = l;

min = m;

}

else {

mid = m;

min = l;

}

}

cout << "Было " << min << " " << mid << " " << max << endl;

min = (mid + max) / 2;

cout << "Стало " << min << " " << mid << " " << max << endl;Изображение выглядит как текст, Шрифт, снимок экрана, черный

Автоматически созданное описание

**9 Задача:** Даны четыре числа А, В, С и D. Разделить каждое из них на наибольшее среди них.

Код программы:

float a, b, c, d;

cout << "Введите A" << endl;

cin >> a;

cout << "Введите B" << endl;

cin >> b;

cout << "Введите C" << endl;

cin >> c;

cout << "Введите D" << endl;

cin >> d;

if (a > b && a > c && a > d)

cout << "B = " << b / a << endl << "C = " << c / a << endl << "D = " << d / a << endl;

else if (b > c && b > d)

cout << "A = " << a / b << endl << "C = " << c / b << endl << "D = " << d / b << endl;

else if (c > d)

cout << "A = " << a / c << endl << "B = " << b / c << endl << "D = " << d / c << endl;

else

cout << "A = " << a / d << endl << "B = " << b / d << endl << "C = " << c / d << endl;

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, черный

Автоматически созданное описание

**10 Задача** : Даны четыре числа А, В, С и D. Поменять их значения местами таким образом, чтобы A > B > C >D.

Код программы:

float a, b, c, d;

cout << "Введите A" << endl;

cin >> a;

cout << "Введите B" << endl;

cin >> b;

cout << "Введите C" << endl;

cin >> c;

cout << "Введите D" << endl;

cin >> d;

if (d > c) {

int temp = c;

c = d;

d = temp;

}

if (c > b) {

int temp = b;

b = c;

c = temp;

}

if (b > a) {

int temp = a;

a = b;

b = temp;

}

if (d > c) {

int temp = c;

c = d;

d = temp;

}

if (c > b) {

int temp = b;

b = c;

c = temp;

}

if (d > c) {

int temp = c;

c = d;

d = temp;

}

cout << a << " > " << b << " > " << c << " > " << d;

Изображение выглядит как текст, Шрифт, снимок экрана, дизайн

Автоматически созданное описание

**Самостоятельное решение задач**

**Вариант – 1**

**Задание 1**

**Пересечение отрезков**

На прямой заданы два отрезка: [a;b] и [c;d].

Начало

Выведите YES, если они пересекаются, и NO

в противном случае.

Входные данные

Ввод: a,b,c,d

На вход программе подаются четыре целых

числа a, b, c, d (0⩽a,b,c,d⩽100, a⩽b, c⩽d).

Выходные данные

Выведите YES или NO в зависимости от

да

нет

c<=b

ответа на вопрос задачи.Код Программы:

int a, b, c, d;

Вывод:NO

Вывод:YES

cout << "Введите A" << endl; cin >> a;

cout << "Введите B" << endl; cin >> b;

cout << "Введите C" << endl; cin >> c;

cout << "Введите D" << endl; cin >> d;

if (c <= b)

cout << "YES";

else

cout << "NO";

Конец

**Задание 2**

Вводятся числа от 10 по 15. Написать программу, которая выводит соответствующее этому числу значение в 16–й системе.

Код Программы:

#include<iostream>

Using namespace std;

Void main(){

int num;

cout << "Введите число "; cin >> num;

switch (num) {

case 10:

cout << "A";

break;

case 11:

cout << "B";

break;

case 12:

cout << "C";

break;

case 13:

cout << "D";

break;

case 14:

cout << "E";

break;

case 15:

cout << "F";

break;

default:

cout << "Неподходящее число";

break;

}

}

Результаты программы при различных входных данных:

|  |  |
| --- | --- |
| num | Вывод программы |
| 10 | A |
| 11 | B |
| 12 | C |
| 13 | D |
| 14 | E |
| 15 | F |
| 16 | Неподходящее число |

Вывод: неподходящее число

Конец

default

Case 15

Вывод: F

Case 14

Вывод: E

Case 13

Вывод: D

Вывод: C

Case 12

Case 11

Вывод: B

Вывод: A

Case 10

Switch(num)

Ввод: num

Начало