Цель:

Вычислить метрики качества программы используя методики Мориса Холстеда.

Задачи:

1) изучить метрики программного кода Холстеда;

2) выполнить на конкретных примерах оценку программного кода, используя метрики кода Холстеда;

3) проанализировать полученные значения метрик программного кода Холстеда.

Код:

.h

#pragma once

#ifndef UnifiedProblem1

#define UnifiedProblem1

void main();

void SwtchFunction(int Index);

void CalculationOf13DegreeNumber();

void ReturnLastDigitOfTheNumber();

void SumOf2To20();

void FactN();

void TheSwap();

void Sum1To100();

#endif

.cpp

#include <iostream>

//Для русского языка

#include <fstream>

#include “UnifiedProblem1.h”

#include <Windows.h>

using namespace std;

void main()

{

//Для русского языка

SetConsoleCP(1251);

SetConsoleOutputCP(1251);

int Index = -1;

cout << «Добро пожаловать!» << endl;

while (Index != 0 )

{

cout << endl;

cout << «Выберите программу из списка:» << endl;

cout << «1) Дано число x. Вычислить число x13 при помощи пяти операций умножения. Число из файла» << endl;

cout << «2) Дано натуральное число. Вывести его последнюю цифру. Число из файла» << endl;

cout << «3) Вычислить сумму четных чисел от 2 до n. N вводится из файла.» << endl;

cout << «4) Вычислить p = n! При n введенной из файла.» << endl;

cout << «5) Поменять местами значения переменных a и b. A и b из файла.» << endl;

cout << «6) Вычислить s = 1 + 2 + 3 + … + n. N из файла.» << endl;

cout << «Или нажмите 0 для завершения программы.» << endl << endl;

cin >> Index;

if (Index == 0) break;

SwtchFunction(Index);

Index = -1;

}

}

void SwtchFunction(int Index)

{

switch (Index)

{

case 1:

CalculationOf13DegreeNumber();

break;

case 2:

ReturnLastDigitOfTheNumber();

break;

case 3:

SumOf2To20();

break;

case 4:

FactN();

break;

case 5:

TheSwap();

break;

case 6:

Sum1To100();

break;

default:

cout << endl;

cout << «Введено неверное значение! Повторите попытку!» << endl;

break;

}

}

// Циклы 1

// Дано число x. Вычислите число x13 при помощи пяти операций умножения.

Void CalculationOf13DegreeNumber()

{

cout << endl << “Ввожу число x…” << endl;

int X, XforLoop, Xinput;

ifstream file(“A:\\UniversityStuff\\3Semester\\TechProg\\Problem2\\UnifiedProblem1\\Debug\\1.txt”);

if (!file || file.eof())

{

cout << endl << “Файл (1.txt) не найден или поврежден!” << endl;

return;

}

file >> Xinput;

cout << endl << “Число x равно “ << Xinput<< endl;

X = Xinput;

cout << endl << “Вычисляю 13 степень числа x…” << endl;

for (int Index = 0; Index <= 2; ++Index)

{

XforLoop = X;

X \*= XforLoop;

}

X \*= XforLoop;

X \*= Xinput;

cout << endl << «Ответ: x в 13 степени равен « << X << endl;;

}

//Циклы 2

//Дано натуральное число. Выведите его последнюю цифру.

Void ReturnLastDigitOfTheNumber()

{

cout << endl << «Ввожу натуральное число из файла…» << endl;

int Input;

ifstream file(“A:\\UniversityStuff\\3Semester\\TechProg\\Problem2\\UnifiedProblem1\\Debug\\1.txt”);

if (!file || file.eof())

{

cout << endl << “Файл (1.txt) не найден или поврежден!” << endl;

return;

}

for(int Index = 0; Index < 2; Index++) file >> Input;

cout << endl << «Натуральное число из файла равно « << Input << endl;

cout << endl << “Вычисляю…” << endl;

Input = Input % 10;

cout << endl << “Ответ: последня цифра – “<< Input << endl;

}

// Последовательности 2

//Вычислить сумму четных чисел от 2 до 20.

Void SumOf2To20()

{

int Sum = 0, Border1, Border2;

cout << endl << «Ввожу границы из файла…» << endl;

ifstream file(“A:\\UniversityStuff\\3Semester\\TechProg\\Problem2\\UnifiedProblem1\\Debug\\1.txt”);

if (!file || file.eof())

{

cout << endl << “Файл (1.txt) не найден или поврежден!” << endl;

return;

}

for (int Index = 0; Index < 3; Index++) file >> Border1;

file >> Border2;

if (Border2 < Border1) swap(Border1, Border2);

cout << endl << «Вычисляю сумму четных чисел из границ от « << Border1 << « до « << Border2 << endl;

for (int Index = Border1 + (Border1 % 2); Index <= Border2; Index += 2)

{

Sum += Index;

}

cout << endl<< “Ответ: сумма равна “ << Sum << endl;

}

// Последовательности 1.7

// Вычислить p = n! При n = 8.

Void FactN()

{

int Fact = 1, n;

cout << endl << “Ввожу n из файла…” << endl;

ifstream file(“A:\\UniversityStuff\\3Semester\\TechProg\\Problem2\\UnifiedProblem1\\Debug\\1.txt”);

if (!file || file.eof())

{

cout << endl << “Файл (1.txt) не найден или поврежден!” << endl;

return;

}

for (int Index = 0; Index < 5; Index++) file >> n;

cout << endl << “n из файла равен “ << n << endl;

cout << endl << “Вычисляю факториал…” << endl;

for (int Index = 1; Index <= n; Index++)

{

Fact \*= Index;

}

cout << endl << “Ответ: факториал равен “ << Fact << endl;

}

// Циклы 4

// Даны две целые переменные a и b. Составить программу, после работы которой значения переменных поменялись

//бы местами, но не используя каких-либо других дополнительных переменных

void TheSwap()

{

int A, B;

cout << endl << “Ввожу a и b из файла…” << endl;

ifstream file(“A:\\UniversityStuff\\3Semester\\TechProg\\Problem2\\UnifiedProblem1\\Debug\\1.txt”);

if (!file || file.eof())

{

cout << endl << “Файл (1.txt) не найден или поврежден!” << endl;

return;

}

for (int Index = 0; Index < 6; Index++) file >> A;

file >> B;

cout << endl << “Исходно a = “ << A << “, b = “ << B << “\n”;

cout << endl << «Меняю местами…» << endl;

swap(A, B);

cout << endl << “Ответ: теперь a = “ << A << “, b = “ << B << endl;

}

//Последовательности 1. Вычислить s = 1 + 2 + 3 + … +100.

Void Sum1To100()

{

//TODO интерфейс для юзера

int Sum = 0, Border;

cout << endl << «Ввожу правую границу для суммы из файла…» << endl;

ifstream file(“A:\\UniversityStuff\\3Semester\\TechProg\\Problem2\\UnifiedProblem1\\Debug\\1.txt”);

if (!file || file.eof())

{

cout << endl << “Файл (1.txt) не найден или поврежден!” << endl;

return;

}

for (int Index = 0; Index < 8; Index++) file >> Border;

cout << endl << «Правая граница для суммы из файла равна « << Border << endl;

cout << endl << “Суммирую…” << endl;

for (int Index = 1; Index <= Border; Index++)

{

Sum += Index;

}

cout << endl << “Ответ: сумма равна “ << Sum << endl;}

Вычисление хар-ик

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Операторы и операции | Номера строк | Количество повторений |
| 1 | {} | 10 (39), 21 (38), 42 (68), 44 (67), 74 (101), 80 (83), 92 (95), 107 (126), 113 (116), 132 (156), 139 (142), 151 (153), 162 (182), 167 (170), 177 (179), 189 (208), 195 (198), 213 (234), 219 (222), 229 (231) | 20 |
| 2 | << | 18, 18, 22, 23, 23, 24, 24, 25, 25, 26, 26, 27, 27, 28, 28, 29, 29, 30, 30, 30, 64, 65, 65, 75, 75, 75, 81, 81, 81, 86, 86, 86, 86, 89, 89, 89, 100, 100, 100, 100, 108, 108, 108, 114, 114, 114, 120, 120, 120, 120, 121, 121, 121, 125, 125, 125, 125, 135, 135, 135, 140, 140, 140, 149, 149, 149, 149, 149, 149, 155, 155, 155, 155, 164, 164, 164, 168, 168, 168, 174, 174, 174, 174, 175, 175, 175, 181, 181, 181, 181, 191, 191, 191, 196, 196, 196, 203, 203, 203, 203, 203, 203, 204, 204, 204, 207, 207, 207, 207, 207, 207, 216, 216, 216, 220, 220, 220, 226, 226, 226, 226, 227, 227, 227, 233, 233, 233, 233 | 128 |
| 3 | >> | 31, 85, 118, 144, 145, 172, 200, 201, 224 | 9 |
| 4 | ; | 7, 12, 13, 16, 18, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 35, 37, 46, 47, 49, 50, 52, 53, 55, 56, 58, 59, 61, 62, 64, 65, 66, 75, 76, 78, 81, 82, 85, 86, 87, 89, 91, 91, 93, 94, 97, 98, 100, 108, 109, 111, 114, 115, 118, 118, 118, 120, 121, 123, 125, 133, 135, 137, 140, 141, 144, 144, 144, 145, 147, 149, 150, 150, 152, 155, 163, 164, 165, 168, 169, 172, 172, 172, 174, 175, 176, 176, 178, 181, 190, 191, 193, 196, 197, 200, 200, 200, 201, 203, 204, 205, 207, 215, 216, 217, 220, 221, 224, 224, 224, 226, 228, 228, 230, 233 | 182 |
| 5 | if | 33, 79, 112, 138, 147, 166, 194, 218 | 8 |
| 6 | < | 118, 144, 147, 200, 224 | 5 |
| 7 | = | 16, 33, 37, 87, 91, 93, 123, 133, 144, 150, 150, 152, 163, 172, 176, 178, 200, 215, 224, 228, 230 | 21 |
| 8 | while | 20 | 1 |
| 9 | for | 91, 118, 144, 150, 172, 176, 200, 224, 228 | 9 |
| 10 | \*= | 94, 97, 98, 178 | 4 |
| 11 | + | 150 | 1 |
| 12 | == | 33 | 1 |
| 13 | void | 9, 41, 73, 106, 131, 161, 188, 212 | 8 |
| 14 | int | 16, 41, 76, 91, 109, 118, 133, 144, 150, 163, 172, 176, 190, 200, 215, 224, 228 | 17 |
| 15 | () | 9, 41, 73, 106, 131, 161, 188, 212 | 8 |
| 16 | . | 79, 112, 138, 166, 194, 218 | 6 |
| 17 | ifstream | 78, 111, 137, 165, 193, 217 | 6 |
| 18 | ++ префикс | 91 | 1 |
| 19 | ++ постфикс | 118, 144, 172, 176, 200, 224, 228 | 7 |
| 20 | ! | 79, 112, 138, 166, 194, 218 | 6 |
| 21 | % | 123, 150 | 2 |
| 22 | <= | 91, 150, 176, 228 | 4 |
| 23 | != | 20 | 1 |
| 24 | || | 79, 112, 138, 166, 194, 218 | 6 |
| 25 | += | 150, 152, 230 | 3 |
| 26 | , | 76, 76, 133, 133, 147, 163, 190, 205, 215 | 9 |
|  |  | Всего | 473 |
|  |
| № п/п | Операнды | Номера строк | Количество повторений |
| 1 | cout | 18, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 64, 65, 75, 81, 86, 89, 100, 108, 114, 120, 121, 125, 135, 140, 149, 155, 164, 168, 174, 175, 181, 191, 196, 203, 204, 207, 216, 220, 226, 227, 233 | 41 |
| 2 | "" | 18, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 65, 75, 78, 81, 86, 89, 100, 108, 111, 114, 120, 121, 125, 135, 137, 140, 149, 149, 155, 164, 165, 168, 174, 175, 181, 191, 193, 196, 203, 203, 203, 204, 207, 207, 216, 217, 220, 226, 227, 233 | 49 |
| 3 | cin | 31 | 1 |
| 4 | main | 9 | 1 |
| 5 | SwtchFunction | 35, 41 | 2 |
| 6 | CalculationOf13DegreeNumber | 46, 73 | 2 |
| 7 | ReturnLastDigitOfTheNumber | 49, 106 | 2 |
| 8 | SumOf2To20 | 52, 131 | 2 |
| 9 | FactN | 55, 161 | 2 |
| 10 | TheSwap | 58, 188 | 2 |
| 11 | Sum1To100 | 61, 212 | 2 |
| 12 | Index | 16, 20, 31, 33, 35, 37, 41, 43, 91, 91, 91, 118, 118, 118, 144, 144, 144, 150, 150, 150, 152, 172, 172, 172, 176, 176, 176, 178, 200, 200, 200, 224, 224, 224, 228, 228, 228, 230 | 38 |
| 13 | file | 78, 79, 79, 85, 111, 112, 112, 118, 137, 138, 138, 144, 145, 165, 166, 166, 172, 193, 194, 194, 200, 201, 217, 218, 218, 224 | 26 |
| 14 | X | 76, 87, 93, 94, 97, 98, 100 | 7 |
| 15 | XForLoop | 76, 93, 94, 97 | 4 |
| 16 | XInput | 76, 85, 86, 87, 98 | 5 |
| 17 | endl | 18, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 30, 64, 65, 75, 75, 81, 81, 86, 86, 89, 89, 100, 100, 108, 108, 114, 114, 120, 120, 121, 121, 125, 125, 135, 135, 140, 140, 149, 149, 155, 155, 164, 164, 168, 168, 174, 174, 175, 175, 181, 181, 191, 191, 196, 196, 203, 204, 204, 207, 207, 216, 216, 220, 220, 226, 226, 227, 227, 233, 233 | 70 |
| 18 | break | 33, 47, 50, 53, 56, 59, 62, 66 | 8 |
| 19 | return | 82, 115, 141, 169, 197, 221 | 6 |
| 20 | Input | 109, 118, 120, 123, 123, 125 | 6 |
| 21 | eof | 79, 112, 138, 166, 194, 218 | 6 |
| 22 | Sum | 133, 152, 155, 215, 230, 233 | 6 |
| 23 | Border1 | 133, 144, 147, 147, 149, 150, 150 | 7 |
| 24 | Border2 | 133, 145, 147, 147, 149, 150 | 6 |
| 25 | Border | 215, 224, 226, 228 | 4 |
| 26 | Fact | 163, 178, 181 | 3 |
| 27 | n | 163, 172, 174, 176 | 4 |
| 28 | A | 190, 200, 203, 205, 207 | 5 |
| 29 | B | 190, 201, 203, 205, 207 | 5 |
| 30 | swap | 147, 205 | 2 |
| 31 | -1 | 16, 37 | 2 |
| 32 | 0 | 20, 33, 91, 118, 133, 144, 172, 200, 215, 224 | 10 |
| 33 | 1 | 45, 163, 176, 228 | 4 |
| 34 | 2 | 48, 91, 118, 150, 150 | 5 |
| 35 | 3 | 51, 144 | 2 |
| 36 | 4 | 54 | 1 |
| 37 | 5 | 57, 172 | 2 |
| 38 | 6 | 60, 200 | 2 |
| 39 | 9 | 224 | 1 |
| 40 | 10 | 123 | 1 |
|  |  | Всего | 354 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование характеристики | Обозначение и формула для вычисления | Значения |
| Число простых (уникальных) операторов и операций | h1 | 26 |
| Число простых (уникальных) операндов | h2 | 40 |
| Общее число всех операторов и операций | N1 | 473 |
| Общее число всех операндов | N2 | 354 |
| Число входных и выходных переменных (параметров) | h2\* | 14 |
| Словарь программы | h=h1+h2 | 66 |
| Длина реализации программы | N=N1+N2 | 827 |
| Длина программы | Ñ = (h1⋅log2h1)+(h2⋅log2h2) | 335,09 |
| Объем программы (в битах) | V =(N1+N2)⋅log2(h1+h2) ) | 3789,83 |
| Теоретическая длина реализации программы | Nтеоретич. = 2⋅h2⋅log2h2 | 425,75 |
| Теоретическое число простых (уникальных) операндов | h2теоретич. = h2\*⋅log2h2\* | 53,3 |
| Потенциальный объем программы | V\* = (h2+2) ⋅log2(h2+2) | 226,48 |
| Уровень реализации программы | L = V\*/V | 0,0598 |
| Наилучшее количество модулей | kopt=h2\*/log22⋅h2\* | 2,91 |
| Работа программирования | E=V/L | 63375,08 |
| Уровень реализации языка | l=L2⋅V\* | 0,8099 |
| Квалификационное время программирования | T=E/S (S=18) | 3520,84 |