МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИМЕНИ И.С. ТУРГЕНЕВА»

Кафедра программной инженерии

**ОТЧЕТ**

по лабораторной работе № 1

на тему: «Расчет характеристик качества разработки программ по метрикам Холстеда»

по дисциплине: «Качество и тестирование программного обеспечения»

Вариант 9

Выполнила: Кожухова О.А. Шифр: 170582

Институт приборостроения, автоматизации и информационных технологий

Направление: 09.03.04 «Программная инженерия»

Группа: 71ПГ

Проверили: Ужаринский А.Ю., Конюхова О.В.

Отметка о зачете:

Дата: «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г.

Орел, 2020 г.

**Задание на лабораторную работу:**

Разработать алгоритм решения задания в соответствии с вариантом. Реализовать разработанный алгоритм на трёх языках программирования. Для каждой реализации рассчитать метрики качества программы Холстеда: словарь программы, длина реализации, объём программы, потенциальный объём программы, уровень качества программирования, сложность понимания, трудоёмкость кодирования, время кодирования, информационное содержание программы, уровень языка.

Составить алгоритм и программу, которые в числовую переменную   N вводят натуральное число, не превышающее 3000, и определить, является ли оно «совершенным». Выдать на экран соответствующее сообщение. «Совершенным» называется число, равное, сумме всех своих делителей, исключая само число. Например: 27 = 1+2+4+7+14.

**Выполнение работы:**

Алгоритм:

1. Последовательно проверить каждое натуральное число, не превышающее заданное, является ли оно делителем введенного числа (остаток от деления введенного числа на натуральное проверяемое число равен 0).

1.1 Если проверяемое натуральное число является делителем, добавить его значение в сумму делителей.

1. Если найденная сумма делителей равна введенному натуральному числу, вывести сообщение о том, что введенное число является совершенным, иначе вывести сообщение о том, что введенное число совершенным не является.

Программа на С++:

#include <iostream>

using namespace std;

#include <stdio.h>

#include <stdlib.h>

#include <math.h>

int main(){

int sum = 0;

cout << "Введите числo: ";

int N;

cin >> N;

if ((N < 0) || (N > 3000))

cout << "ERROR";

else {

for (int i = 1; i < N; i++)

if ( N % i == 0 )

sum += i;

if (sum == N)

cout << "Введенное число является совершенным";

else

cout << "Введенное число не является совершенным";

}

return 0;

}

Измеряемые характеристики:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Операторы | | | Операнды | | |
| № | Оператор | Число вхождений | № | Операнд | Число вхождений |
| 1 | = | 2 | 1 | sum | 3 |
| 2 | cout | 4 | 2 | 0 | 3 |
| 3 | cin | 1 | 3 | N | 7 |
| 4 | if | 3 | 4 | 3000 | 1 |
| 5 | < | 2 | 5 | i | 5 |
| 6 | || | 1 | 6 | 1 | 1 |
| 7 | > | 1 | 7 | Введите число: | 1 |
| 8 | ++ | 1 | 8 | ERROR | 1 |
| 9 | % | 1 | 9 | Введенное число является совершенным | 1 |
| 10 | == | 2 | 10 | Введенное число не является совершенным | 1 |
| 11 | += | 1 |  |  |  |
| 12 | for | 1 |  |  |  |
| 13 | else | 2 |  |  |  |
| 14 | return | 1 |  |  |  |
| 15 | ( | 6 |  |  |  |
| 16 | ) | 6 |  |  |  |
| 17 | { | 2 |  |  |  |
| 18 | } | 2 |  |  |  |
| 19 | int | 3 |  |  |  |

Число уникальных операторов n1 = 19

Общее число всех операторов N1 = 42

Число уникальных операндов n2 = 10

Число уникальных операндов N2 = 24

Словарь программы: n = 29

Длина программы: N = 66

Объем программы: V= 320,6267

Теоретическая оценка длины: N` = 113,9299

Потенциальный объем программы: V`= 227,8598

Уровень качества программирования: L= 0,71067 L`= 0,04386

Сложность понимания: EC= 3655,145

Трудоемкость кодирования: D= 22,8

Время кодирования: T= 203,0636

Информационное содержание программы: I= 14,06258

Уровень языка: = 161,9331

Программа на python:

import math

print("Введите число: ")

n = int(input())

if ((n < 0) or (n > 3000)):

print("ERROR")

else:

sum = 0

for i in range (1, n, 1):

if (n % i == 0):

sum += i

if (sum == n):

print("Введеное число является совершенным")

else:

print("Введеное число не является совершенным")

Измеряемые характеристики:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Операторы | | | Операнды | | |
| № | Оператор | Число вхождений | № | Операнд | Число вхождений |
| 1 | print | 4 | 1 | sum | 3 |
| 2 | int | 1 | 2 | 0 | 3 |
| 3 | ( | 12 | 3 | n | 6 |
| 4 | ) | 12 | 4 | 3000 | 1 |
| 5 | input | 1 | 5 | i | 3 |
| 6 | if | 3 | 6 | 1 | 2 |
| 7 | < | 1 | 7 | Введите число: | 1 |
| 8 | or | 1 | 8 | ERROR | 1 |
| 9 | > | 1 | 9 | Введенное число является совершенным | 1 |
| 10 | else | 2 | 10 | Введенное число не является совершенным | 1 |
| 11 | = | 2 |  |  |  |
| 12 | for | 1 |  |  |  |
| 13 | % | 1 |  |  |  |
| 14 | == | 2 |  |  |  |
| 15 | += | 1 |  |  |  |

Число уникальных операторов n1 = 15

Общее число всех операторов N1 = 45

Число уникальных операндов n2 = 10

Общее число всех операндов N2 = 22

Словарь программы: n = 25

Длина программы: N = 67

Объем программы: V= 311,1384

Теоретическая оценка длины: N` = 91,82264

Потенциальный объем программы: V`= 183,6453

Уровень качества программирования: L= 0,590237 L`= 0,0606

Сложность понимания: EC= 2566,892

Трудоемкость кодирования: D= 16,5

Время кодирования: T= 142,6051

Информационное содержание программы: I= 18,85687

Уровень языка: = 108,3942

Программа на java:

import java.util.\*;

import java.lang.\*;

import java.io.\*;

class Main

{

public static void PerfectDigit(int a) {

int n = a;

int sum = 0;

for (int i = 1; i < n; i++){

if (n % i == 0){

sum += i;

}

}

if (sum == n) {

System.out.println("Введеное число является совершенным");

}

else {

System.out.println("Введеное число не является совершенным");

}

}

public static void main (String[] args) throws java.lang.Exception

{

System.out.println("Введите число: ");

int a;

Scanner s = new Scanner(System.in);

a = s.nextInt();

if ((a < 0) || (a > 3000)){

System.out.println("ERROR");

}

else {

PerfectDigit(a);

}

}

}

Измеряемые характеристики:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Операторы | | | Операнды | | |
| № | Оператор | Число вхождений | № | Операнд | Число вхождений |
| 1 | { | 9 | 1 | PerfectDigit | 2 |
| 2 | } | 9 | 2 | a | 7 |
| 3 | public static void | 2 | 3 | n | 4 |
| 4 | int | 4 | 4 | sum | 3 |
| 5 | ( | 15 | 5 | 0 | 3 |
| 6 | ) | 15 | 6 | i | 5 |
| 7 | = | 5 | 7 | 1 | 1 |
| 8 | for | 1 | 8 | Введеное число является совершенным | 1 |
| 9 | < | 2 | 9 | Введеное число не является совершенным | 1 |
| 10 | ++ | 1 | 10 | Введите число: | 1 |
| 11 | if | 3 | 11 | s | 2 |
| 12 | % | 1 | 12 | 3000 | 1 |
| 13 | > | 1 | 13 | ERROR | 1 |
| 14 | == | 2 |  |  |  |
| 15 | += | 1 |  |  |  |
| 16 | System.out.println | 4 |  |  |  |
| 17 | else | 2 |  |  |  |
| 18 | Scanner | 2 |  |  |  |
| 19 | new | 1 |  |  |  |
| 20 | System.in | 1 |  |  |  |
| 21 | || | 1 |  |  |  |

Число уникальных операторов n1 = 21

Общее число всех операторов N1 = 82

Число уникальных операндов n2 = 13

Общее число всех операндов N2 = 32

Словарь программы: n = 34

Длина программы: N = 114

Объем программы: V= 579,9708

Теоретическая оценка длины: N` = 140,344

Потенциальный объем программы: V`= 280,6888

Уровень качества программирования: L= 0,483971 L`= 00,03869

Сложность понимания: EC= 7495,007

Трудоемкость кодирования: D=25,84615

Время кодирования: T= 416,3893

Информационное содержание программы: I= 22,43935

Уровень языка: = 135,8451