МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И. С. ТУРГЕНЕВА»

                                                                                                                                                                   Кафедра информационных систем и цифровых технологий

**ОТЧЁТ**

по лабораторной работе № 1

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

по дисциплине «Качество и тестирование программного обеспечения»

Выполнили: Банных М.А., Мельников А.Е.

Институт приборостроения, автоматизации и информационных

технологий

Направление: 09.03.04 «Программная инженерия»

Группа: 21ПГ

Проверил: Олькина Е.В.

Отметка о зачёте:

Дата: «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025г.

Орёл, 2025

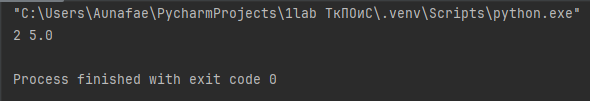
**Тема:** Расчет характеристик качества разработки программ по метрикам Холстеда.

**Задание:** 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.

**Вариант:** Составить алгоритм и программу, которые для последовательности 5n /n!, n = 0, 1, 2... вычисляет максимальный элемент, его номер и выводят их на экран.

**Python**

from math import factorial  
  
max\_element, n = 0, 0  
  
while(True):  
 expression = (5\*n)/factorial(n)  
 if max\_element <= expression:  
 max\_element = expression  
 n += 1  
 else:  
 break  
print(n-1, max\_element)



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Операторы | | | Операнды | | |
| N | Оператор | Число вхождений | N | Операнд | Число вхождений |
| 1 | = | 3 | 1 | max\_element | 4 |
| 2 | \* | 1 | 2 | expression | 3 |
| 3 | - | 1 | 3 | n | 5 |
| 4 | <= | 1 | 4 | 0 | 2 |
| 5 | += | 1 | 5 | 1 | 2 |
| 6 | if | 1 | 6 | 5 | 1 |
| 7 | else | 1 | 7 |  |  |
| 8 | break | 1 | 8 |  |  |
| 9 | print | 1 | 9 |  |  |
| 10 | while | 1 | 10 |  |  |

Число уникальных операторов η1 = 10

Общее число всех операторов N1 = 12

Число уникальных операндов η2 = 6

Общее число всех операндов N2 = 17

n' = 17,00

Словарь программы η = 16,00

Длина программы N = 29,00

Теоретическая оценка длины  N' = 48,73

Объём программы V = 116,00

Потенциальный объём программы V' = 199,18

Уровень качества программирования: L = 1,72 L' = 0,07

Сложность понимания EC = 821,67

Трудоёмкость кодирования D = 14,17

Время кодирования T = 45,65

Информационное содержание программы I = 8,19

Уровень языка b = 342,00

**C++**

#include <iostream>

using namespace std;

int main() {

setlocale(LC\_ALL, "Russian");

float max\_element = 0, expression;

int n = 0;

int fact = 1;

while (true) {

expression = (5 \* n) / fact;

if (max\_element <= expression) {

max\_element = expression;

n += 1;

fact \*= n;

}

else

{

break;

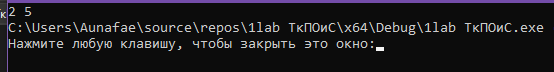
}

}

cout << n-1 << " " << max\_element;

return 0;

}



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Операторы | | | Операнды | | |
| N | Оператор | Число вхождений | N | Операнд | Число вхождений |
| 1 | << | 3 | 1 | max\_element | 4 |
| 2 | = | 5 | 2 | expression | 4 |
| 3 | += | 1 | 3 | fact | 3 |
| 4 | \*= | 1 | 4 | cout | 1 |
| 5 | <= | 1 | 5 | n | 5 |
| 6 | / | 1 | 6 | 0 | 3 |
| 7 | while | 1 | 7 | 1 | 3 |
| 8 | if | 1 | 8 | 5 | 1 |
| 9 | else | 1 | 9 |  |  |
| 10 | break | 1 | 10 |  |  |

Число уникальных операторов η1 = 10

Общее число всех операторов N1 = 16

Число уникальных операндов η2 = 8

Общее число всех операндов N2 = 24

n' = 24,00

Словарь программы η = 18,00

Длина программы N = 40,00

Теоретическая оценка длины  N' = 57,22

Объём программы V = 166,80

Потенциальный объём программы V' = 262,35

Уровень качества программирования: L = 1,53 L' = 0,07

Сложность понимания EC = 1250,98

Трудоёмкость кодирования D = 15,00

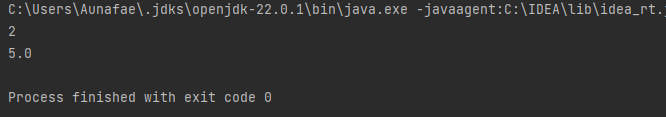
Время кодирования T = 69,50

Информационное содержание программы I = 11,12

Уровень языка b = 412,64

**JAVA**

public class Main {  
 public static void main(String[] args) {  
 float max\_element = 0;  
 float expression = 0;  
 int n = 0;  
 int fact = 1;  
  
 while (true){  
 expression = (5\*n) / fact;  
 if (max\_element <= expression){  
 max\_element = expression;  
 n += 1;  
 fact \*= n;  
 }  
 else{  
 break;  
 }  
 }  
 System.*out*.println(n-1);  
 System.*out*.println(max\_element);  
 }  
}



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Операторы | | | Операнды | | |
| N | Оператор | Число вхождений | N | Операнд | Число вхождений |
| 1 | = | 9 | 1 | max\_element | 4 |
| 2 | break | 1 | 2 | expression | 4 |
| 3 | + | 2 | 3 | n | 5 |
| 4 | System.out.println | 2 | 4 | fact | 3 |
| 5 | <= | 1 | 5 | 0 | 3 |
| 6 | [ ] | 1 | 6 | 1 | 3 |
| 7 | - | 1 | 7 | 5 | 1 |
| 8 | += | 1 | 8 |  |  |
| 9 | \*= | 1 | 9 |  |  |
| 10 | \* | 1 | 10 |  |  |
| 11 | if | 1 | 11 |  |  |
| 12 | else | 3 | 12 |  |  |
| 13 | / | 1 | 13 |  |  |

Число уникальных операторов η1 = 13

Общее число всех операторов N1 = 25

Число уникальных операндов η2 = 7

Общее число всех операндов N2 = 23

n' = 23,00

Словарь программы η = 20,00

Длина программы N = 48,00

Теоретическая оценка длины  N' = 67,76

Объём программы V = 207,45

Потенциальный объём программы V' = 306,50

Уровень качества программирования: L = 1,48 L' = 0,05

Сложность понимания EC = 2215,30

Трудоёмкость кодирования D = 21,36

Время кодирования T = 123,07

Информационное содержание программы I = 9,71

Уровень языка b = 452,85

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | JAVA | C++ | PYTHON |
| Трудоёмкость кодирования | D | 21.36 | 15.00 | 14.17 |
| Время кодирования | T | 123.07 | 69.50 | 45.65 |
| Уровень языка | B | 452,85 | 412,64 | 342,00 |
| Сложность понимания | EC | 2215,30 | 1250,98 | 821,67 |