

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Сибирский государственный университет
телекоммуникаций и информатики» (СибГУТИ)

Кафедра прикладной математики и кибернетики

Лабораторная работа №17
«Порядок расчета метрических характеристик ПС»

Выполнил:
Студент группы ИП-013
Копытина Т.А.
Работу проверил:
ассистент кафедры ПМиК
Агалаков А.А.

Новосибирск 2023 г.

Содержание

1. Задание	3
2. Исходный код программы.....	4
2.1. Код программы	4
3. Результаты работы программы.....	7
4. Вывод.....	8

1. Задание

Цель.

Приобретение практических навыков расчета метрических характеристик ПС: трудоемкости реализации, начальной надежности, структурных параметров на основе постановки задачи.

Задание

1. Написать программу на двух языках программирования для расчета следующих метрических характеристик ПС:

- структурных параметров ПС;
- числа уровней иерархии в схеме иерархии логических модулей;
- количества модулей на каждом уровне иерархии;
- общего числа модулей в ПС;
- календарного времени программирования;
- начальной надежности ПС.

2. На основе постановки задачи рассчитать метрические характеристики программы.

3. Сопоставить расчетные метрические характеристики с характеристиками, полученной в результате реализации программы.

4. С помощью написанной программы рассчитать метрические характеристики для следующих значений \square^*2 : 300, 400, 512. При расчете начального количества ошибок принять $\square = 0.5$ Тк. При расчете календарного времени принять число программистов $n = 5$, число отлаженных в день команд ассемблера $v = 20$.

2. Исходный код программы

2.1. Код программы

Program.cs

```
using System;                                                                    }
using System.Linq;                                                                else
using System.Collections.Generic;                                                {
                                                                                    totalModules = eta_2;
                                                                                    }

namespace lab17                                                                    }
{
    class Program
    {
        static void Main()
        {
            int[] valuesOfEta2 = { 300,
400, 512 };
            int n = 5; // Число
программистов
            int v = 20; // Число
отлаженных в день команд ассемблера

            foreach (int eta_2 in
valuesOfEta2)
            {
                int i = 0;
                double totalModules = 0;
                double k = eta_2 / 8;

                if (k > 8)
                {
                    i = 1;
                    while (k > 8)
                    {
                        k /= 8;
                        i++;
                    }

                    totalModules = k *
Math.Pow(8, i);
                                                                                    double N = Math.Pow(2,
totalModules);
                                                                                    double V = N * eta_2;
                                                                                    double P = N *
Math.Log(eta_2, 2) / 8;
                                                                                    double Tk = V / (n * v);
                                                                                    double tau = 0.5 * Tk;
                                                                                    double B = tau / Tk;
                                                                                    double t_n = Math.Exp(-
B);
                                                                                    Console.WriteLine($"Метрические
характеристики для eta_2 = {eta_2}:");
                                                                                    Console.WriteLine($"Число
уровней иерархии: {i}");
                                                                                    Console.WriteLine($"Общее
число модулей в ПС: {totalModules}");
                                                                                    Console.WriteLine($"Длина
N программы: {N}");
                                                                                    Console.WriteLine($"Объем
V ПС: {V}");
                                                                                    Console.WriteLine($"Длина
ПС в количестве команд ассемблера P:
{P}");
                                                                                    Console.WriteLine($"Календарное время
программирования Tk: {Tk}");
                                                                                    Console.WriteLine($"Начальное количество
ошибок B: {B}");
```

```
Console.WriteLine($"Начальная надежность  
ПС тн: {t_n}");  
  
        Console.WriteLine();  
    }  
}  
}
```

2.2 код на python

```
import math

def calculate_metrics(eta_2):
    k = eta_2 / 8
    i = 0
    total_modules = 0

    if k > 8:
        i = 1
        while k > 8:
            k /= 8
            i += 1
        total_modules = k * (8 ** i)
    else:
        total_modules = eta_2

    N = 2 ** total_modules
    V = N * eta_2

    k_2 = eta_2
    P = N * (math.log(k_2, 2) / 8)

    n = 5
    v = 20

    Tk = V / (n * v)

    tau = 0.5 * Tk
    B = tau / Tk

    t_n = math.exp(-B)

    return i, total_modules, N, V, P, Tk, B, t_n

values_of_eta_2 = [300, 400, 512]

for eta_2 in values_of_eta_2:
    i, total_modules, N, V, P, Tk, B, t_n = calculate_metrics(eta_2)
    print(f"Метрические характеристики для eta_2 = {eta_2}:")
    print(f"Номер уровня иерархии: {i}")
    print(f"Общее кол-во модулей в PS: {total_modules}")
    print(f"Длина программы N: {N}")
    print(f"Объем V PS:{V}")
    print(f"Длина PS в количестве команд ассемблера P: {P}")
    print(f"Время программирования календаря Tk: {Tk}")
    print(f"Начальное количество ошибок B: {B}")
    print(f"Первоначальная надежность ТФОР:{t_n}")
    print("")
```

3. Результаты работы программы

```
Метрические характеристики для eta_2 = 300:
Число уровней иерархии: 2
Общее число модулей в ПС: 296
Длина N программы: 1,2731474852090538E+89
Объем V ПС: 3,8194424556271614E+91
Длина ПС в количестве команд ассемблера P: 1,3095624777557613E+89
Календарное время программирования Tk: 3,8194424556271614E+89
Начальное количество ошибок B: 0,5
Начальная надежность ПС tn: 0,6065306597126334

Метрические характеристики для eta_2 = 400:
Число уровней иерархии: 2
Общее число модулей в ПС: 400
Длина N программы: 2,5822498780869086E+120
Объем V ПС: 1,0328999512347634E+123
Длина ПС в количестве команд ассемблера P: 2,7900745740308193E+120
Календарное время программирования Tk: 1,0328999512347634E+121
Начальное количество ошибок B: 0,5
Начальная надежность ПС tn: 0,6065306597126334

Метрические характеристики для eta_2 = 512:
Число уровней иерархии: 2
Общее число модулей в ПС: 512
Длина N программы: 1,3407807929942597E+154
Объем V ПС: 6,86479766013061E+156
Длина ПС в количестве команд ассемблера P: 1,5083783921185422E+154
Календарное время программирования Tk: 6,86479766013061E+154
Начальное количество ошибок B: 0,5
Начальная надежность ПС tn: 0,6065306597126334
```

Рис1. Результат работы программы Program.cs

```
Метрические характеристики для eta_2 = 300:
Номер уровня иерархии: 2
Общее кол-во модулей в PS: 300.0
Длина программы N: 2.037035976334486e+90
Объем V PS: 6.111107929003458e+92
Длина PS в количестве команд ассемблера P: 2.095299964409218e+90
Время программирования календаря Tk: 6.111107929003458e+90
Начальное количество ошибок B: 0.5
Первоначальная надежность ТФОР: 0.6065306597126334

Метрические характеристики для eta_2 = 400:
Номер уровня иерархии: 2
Общее кол-во модулей в PS: 400.0
Длина программы N: 2.5822498780869086e+120
Объем V PS: 1.0328999512347634e+123
Длина PS в количестве команд ассемблера P: 2.7900745740308193e+120
Время программирования календаря Tk: 1.0328999512347634e+121
Начальное количество ошибок B: 0.5
Первоначальная надежность ТФОР: 0.6065306597126334

Метрические характеристики для eta_2 = 512:
Номер уровня иерархии: 2
Общее кол-во модулей в PS: 512.0
Длина программы N: 1.3407807929942597e+154
Объем V PS: 6.86479766013061e+156
Длина PS в количестве команд ассемблера P: 1.5083783921185422e+154
Время программирования календаря Tk: 6.86479766013061e+154
Начальное количество ошибок B: 0.5
Первоначальная надежность ТФОР: 0.6065306597126334
```

Рис2. Результат работы программы lab17.py

4. Вывод

По итогам данной лабораторной работе были сформированы практические навыки реализации программы для разработки алгоритмов метрических характеристик полученных программ на языке C# и языке Python.