

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
«Вероятностное моделирование метрических характеристик программ»

Выполнил:
Студент группы ИП-113
Шпилев Д. И.
Работу проверил:
старший преподаватель кафедры ПМиК
Агалаков А.А.

Новосибирск 2024 г.

Содержание

1. Задание.....	3
2.1 Код программы	3
2.2 Код тестов.....	Ошибка! Закладка не определена.
3. Результаты модульных тестов	5
4. Вывод	5

1. Задание

1. Разработать программу для вероятностного моделирования процесса написания программы программистом с длиной словаря программы =16, 32, 64, 128.
2. С помощью разработанной программы получить статистические оценки: длины программы L , дисперсии длины среднееквадратического отклонения относительной ожидаемой погрешности
3. С помощью приведенных формул получить теоретические значения и сравнить их с результатами моделирования.
4. По тексту разработанной программы посчитать длину ее словаря и длину программы. Рассчитать длину программы по размеру ее словаря с помощью приведенных формул. Сравнить посчитанное по тексту значение длины текста программы, с длиной текста программы, полученной по формуле.
5. По первому и второму пунктам задания определить число единых по смыслу входных и выходных параметров представленных в сжатой без избыточной форме. Сравнить прогнозируемую длину программы с длиной программы, рассчитанной по тексту программы

2 Код программы

```
#include <iostream>
#include <cmath>
#include <vector>
#include <cstdlib>
#include <ctime>

double calculateProgramLength(int operators, int operands) {
    double eta = operators + operands;
    return 0.9 * eta * log2(eta);
}

double calculateVariance(int eta) {
    return (M_PI * M_PI * eta * eta) / 6.0;
}

double simulateProgramLength(int eta) {
    std::vector<bool> dictionary(eta, false);
    int drawn = 0;
    int length = 0;

    while (drawn < eta) {
        int randomIndex = rand() % eta;
        length++;
        if (!dictionary[randomIndex]) {
            dictionary[randomIndex] = true;
            drawn++;
        }
    }
    return length;
}
```

```

}

int main() {
    srand(time(0));

    std::vector<int> dictionarySizes = {16, 32, 64, 128};

    for (int eta : dictionarySizes) {
        double theoreticalLength = calculateProgramLength(eta / 2, eta / 2);
        double theoreticalVariance = calculateVariance(eta);
        double standardDeviation = sqrt(theoreticalVariance);
        double delta = 1.0 / (2 * log2(eta));

        double simulatedLength = simulateProgramLength(eta);

        std::cout << "For a dictionary size of " << eta << ":" << std::endl;
        std::cout << "Theoretical program length: " << theoreticalLength <<
std::endl;
        std::cout << "Simulated program length: " << simulatedLength <<
std::endl;
        std::cout << "Theoretical variance: " << theoreticalVariance <<
std::endl;
        std::cout << "Standard deviation: " << standardDeviation << std::endl;
        std::cout << "Relative error: " << delta << std::endl;
        std::cout << "-----" << std::endl;
    }

    return 0;
}

```

3. Результаты

```
For a dictionary size of 16:
Theoretical program length: 57.6
Simulated program length: 74
Theoretical variance: 421.103
Standard deviation: 20.5208
Relative error: 0.125
-----
For a dictionary size of 32:
Theoretical program length: 144
Simulated program length: 147
Theoretical variance: 1684.41
Standard deviation: 41.0416
Relative error: 0.1
-----
For a dictionary size of 64:
Theoretical program length: 345.6
Simulated program length: 194
Theoretical variance: 6737.65
Standard deviation: 82.0832
Relative error: 0.0833333
-----
For a dictionary size of 128:
Theoretical program length: 806.4
Simulated program length: 1017
Theoretical variance: 26950.6
Standard deviation: 164.166
Relative error: 0.0714286
-----
```

4. Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы была разработана программа для вероятностного моделирования процесса написания программ программистом. Основной целью работы было исследование метрических характеристик программ, включая длину программы, дисперсию, среднеквадратическое отклонение и относительную ожидаемую погрешность.