МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Вятский государственный университет»**

Факультет автоматики и вычислительной техники

Кафедра электронных вычислительных машин

Лабораторная работа №9 по дисциплине

«Разработка программных систем»

Выполнил студент группы ИВТ-31 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Седов М. Д./

Проверил доцент кафедры ЭВМ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Долженкова М. Л./

Киров 2020

1 Задание

В ходе выполнения лабораторной работы необходимо решить следующие задачи:

* По результатам лабораторной работы №6 выбрать один из наиболее требовательных методов.
* Реализовать данный метод на языке С/C++.
* Оформить реализацию в виде подключаемого модуля.
* Провести сравнения реализаций метода на Python и на C/C++ для набора подготовленных данных.

2 Описание работы

Поскольку операция проверки числа на простоту является наиболее затратным, был разработан и реализован данный метод на языке С++. Файл представляет собой реализацию файла, который в дальнейшем при помощи компилятора g++ компилируется в объектный файл, который в свою очередь в динамическую разделяемую библиотеку с расширением .so. Для упрощения сборки был написан makefile. После был разработан модуль на Python, который вызывал функцию из библиотеки при помощи стандартного модуля языка Python — ctypes.

В таблице 1 приведены сравнительные характеристики двух методов на языках Python и C/C++. Время тестировалось на основе метода, который возвращает массив случайных чисел заданного размера, поскольку на данном методе лучше всего видно отличие в производительности метода проверки числа на простоту.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Размерность | Время метода на Python, сек | Время метода на C++, сек |
| 100 | 0,03 | 0,017 |
| 500 | 0,13 | 0,23 |
| 5000 | 1,51 | 0,73 |
| 25000 | 8,23 | 4,07 |
| 100 000 | 29,03 | 17,11 |
| 1 000 000 | 280,18 | 180,78 |

3 Листинг программы

Листинг программы приведен в приложении А.

4 Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы был написан метод, выполняющий проверку числа на простоту. Данный метод был сформирован как динамическая библиотека. Был разработан модуль, который подключал и вызывал метод из библиотеки при помощи ctypes. Время выполнения метода, написанного на языке С++ оказался быстрее. Особенно это проявилось на большой размерности массива.

Приложение А

(обязательное) Листинг программы

**external\_method.cpp**

#include <cmath>

int gcd(int a, int b) {

int c;

while (b) {

a %= b;

c = a;

a = b;

b = c;

}

return a;

}

extern "C" int \_is\_prime(int number) {

int b = 13;

int q[6] = {2, 3, 5, 7, 11, 13};

int a = 5 % number;

for (int i = 0; i < 10; i++) {

while (gcd(a, number) != 1) {

a = (a \* a) % number;

a += 3;

a %= number;

}

for (int i = 0; i < 6; i++) {

int v = q[i];

int e = int(floor(log(b) / log(v)));

int aa = int((int)pow(a, int(pow(v, e)) % number) % number);

if (aa == 0) continue;

int g = gcd(aa - 1, number);

if (g > 1 && g < number) return g == 1;

}

}

return true;

}