

# Языки программирования

## Лабораторная работа 2

Пример выполнения индивидуального задания

Р. А. Воронкин

22 июня 2014 г.

### 1 Условие задачи

Вычислить значение выражения:

$$y = \frac{\sqrt[5]{1 + x + x^2/2! + x^3/3! + x^4/4! + x^5/5!}}{ax^2 + bx + c}, \quad (1)$$

$$z = \ln(b + cx^2) \cdot e^{-ax} \cdot x^{cx}, \quad (2)$$

где  $a = 1, 1$ ,  $b = -2, 3$ ,  $c = 5, 7$ , а значение  $x$  вводится с клавиатуры.

### 2 Решение задачи

Упростим следующее выражение:

$$1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} + \frac{x^5}{5!}$$

для упрощения его значения воспользуемся схемой Горнера и свойством факториала  $n! = n \cdot (n - 1)!$ , в результате получим:

$$1 + x \left( 1 + \frac{x}{2} \left( 1 + \frac{x}{3} \left( 1 + \frac{x}{4} \left( 1 + \frac{x}{5} \right) \right) \right) \right).$$

Для вычисления значения корня пятой степени необходимо использовать следующее соотношение:

$$\sqrt[5]{u} = u^{1/5}.$$

Таким образом, после некоторых преобразований выражение (1) примет вид:

$$y = \frac{\left(1 + x \left(1 + \frac{x}{2} \left(1 + \frac{x}{3} \left(1 + \frac{x}{4} \left(1 + \frac{x}{5}\right)\right)\right)\right)\right)^{\frac{1}{5}}}{c + x \cdot (b + x \cdot a)} \quad (3)$$

Также может быть изменено и выражение (2):

$$z = \ln(b + c \cdot x \cdot x) \cdot e^{-ax} \cdot x^{cx}. \quad (4)$$

Оба выражения (3) и (4) являются основой для написания программ на алгоритмических языках Си и Си++.

## 2.1 Программа для решения задачи на языке Си

Файл progс.с:

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>

int main(int argc, char *argv[])
{
    const double a = 1.1;
    const double b = -2.3;
    const double c = 5.7;

    double x, y, z;

    printf("x? ");
    scanf("%lf", &x);

    y = pow(1 + x * (1 + x / 2 *
                    (1 + x / 3 *
                    (1 + x / 4 *
                    (1 + x / 5))))), 1. / 5) /
        (c + x * (b + x * a));
    z = log(b + c * x * x) * exp(-a * x) *
        pow(x, c * x);

    printf("y = %g\nz = %g\n", y, z);
    return 0;
}
```

Команда для компиляции исходного файла:

```
gcc -x c -o progс progс.c -lm
```

В случае отсутствия ошибок, после компиляции будет создан файл `progс`, который может быть запущен на исполнение следующим образом:

```
./progс
```

## 2.2 Программа для решения задачи на языке Си++

Файл `progсpp.cpp`:

```
#include <iostream>
#include <cmath>

int main(int argc, char *argv[])
{
    const double a = 1.1;
    const double b = -2.3;
    const double c = 5.7;

    double x, y, z;

    std::cout << "x? ";
    std::cin >> x;

    y = std::pow(1 + x * (1 + x / 2 *
                        (1 + x / 3 *
                        (1 + x / 4 *
                        (1 + x / 5))))), 1. / 5) /
        (c + x * (b + x * a));
    z = std::log(b + c * x * x) * std::exp(-a * x) *
        std::pow(x, c * x);

    std::cout << "y = " << y << std::endl;
    std::cout << "z = " << z << std::endl;
    return 0;
}
```

Команда для компиляции исходного файла:

```
gcc -x c++ -o progсpp progсpp.cpp -lstdc++ -lm
```

В случае отсутствия ошибок, после компиляции будет создан файл `progсpp`, который может быть запущен на исполнение следующим образом:

`./progcpp`