

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра САПР

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №1
по дисциплине «Программирование»
Тема: Реализации линейной программы на языке C++ с организацией
форматированного ввода-вывода

Студент гр. 2302

Коняев А.Е.

Преподаватель

Калмычков В.А.

Санкт-Петербург

2022

Оглавление

Исходная формулировка задачи.....	3
Анализ задачи и устранение неясностей.....	3
Математическая постановка задачи	3
Контрольный пример	4
Особенности решения задачи на компьютере	4
Организация интерфейса пользователя	4
Организация данных в программе	5
Организация ввода/вывода	5
Представление алгоритма решения задачи	6
Текст программы.....	7
Результаты работы программы	8
Вывод о проделанной работе.....	9

Исходная формулировка задачи

Разложить два полинома по схеме Горнера и произвести деление полинома $p_1 = 22222.22 \cdot x^9 - 333.33 \cdot x^7 + 888 \cdot x^5$ на полином $p_2 = -6478 \cdot x^7 - 476.09324 \cdot x^6 - 421.3$ для произвольного вещественного числа x .

Анализ задачи и устранение неясностей

В ходе выполнения задачи при определённом значении x может возникнуть ситуация, когда полином в знаменателе обращается в 0. Такой случай не рассматривается при решении данной задачи.

Математическая постановка задачи

Дано: $p_1 = 22222.22 \cdot x^9 - 333.33 \cdot x^7 + 888 \cdot x^5$

$$p_2 = -6478 \cdot x^7 - 476.09324 \cdot x^6 - 421.3$$

Найти: значение p_1/p_2 для любого $x \in R$

Для решения используем разложение по схеме Горнера:

$$p_1 = 22222.22 \cdot x^9 - 333.33 \cdot x^7 + 888 \cdot x^5 = x^5 \cdot (22222.22 \cdot x^4 - 333.33 \cdot x^2 + 888)$$

$$p_2 = -6478 \cdot x^7 - 476.09324 \cdot x^6 - 421.3 = x^6 \cdot (-6478 \cdot x - 476.09324) - 421.3$$

По действиям найдём значение p_1 :

$$(1) \quad p_1 = 22222.22 \cdot x^4 - 333.33 \cdot x^2 + 888$$

$$(2) \quad p_1 = x^5 \cdot p_1$$

По действиям найдём значение p_2 :

$$(3) \quad p_2 = -6478 \cdot x - 476.09324$$

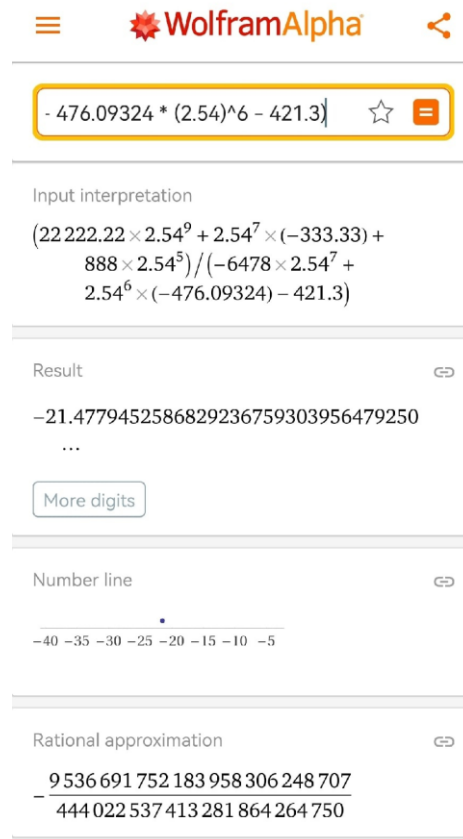
$$(4) \quad p_2 = x^6 \cdot p_2 - 421.3$$

Разделим p_1 на p_2 :

$$(5) \quad p = p_1/p_2$$

Контрольный пример

Контрольный x: 2.54



Особенности решения задачи на компьютере

При решении задачи использовались переменные типа double. Отсюда, $x \in [-1.7 \times 10^{34}; 1.7 \times 10^{34}]$, так как максимальная степень полинома – 9.

Организация интерфейса пользователя

Макет O1: $P(x) = (22222.22 * x^9 - 333.33 * x^7 + 888 * x^5) / (-6478 * x^7 - 476.09324 * x^6 - 421.3)$

Автор: Коняев Александр Евгеньевич; Группа: 2302; Версия 1.1

Дата начала: 06.09.2022; Дата окончания: 19.09.2022

Макет O2: Введите x: _

Макет I1: ddd.ddd или d.ddde±dd

Макет O3: i-й шаг: $p1 = \pm \underbrace{ddd.ddd}_8$ или $\pm \underbrace{d.ddde}_{8} \pm dd$

Макет О4: i-й шаг: $p2 = \pm \underbrace{ddd.ddd}_8 \text{ или } \pm \underbrace{d.ddde}_8 \pm dd$

Макет О5: Результат для $x = \pm d.d \pm \underbrace{ddd.ddd}_8 \text{ или } \pm \underbrace{d.ddde}_8 \pm dd$

Организация данных в программе

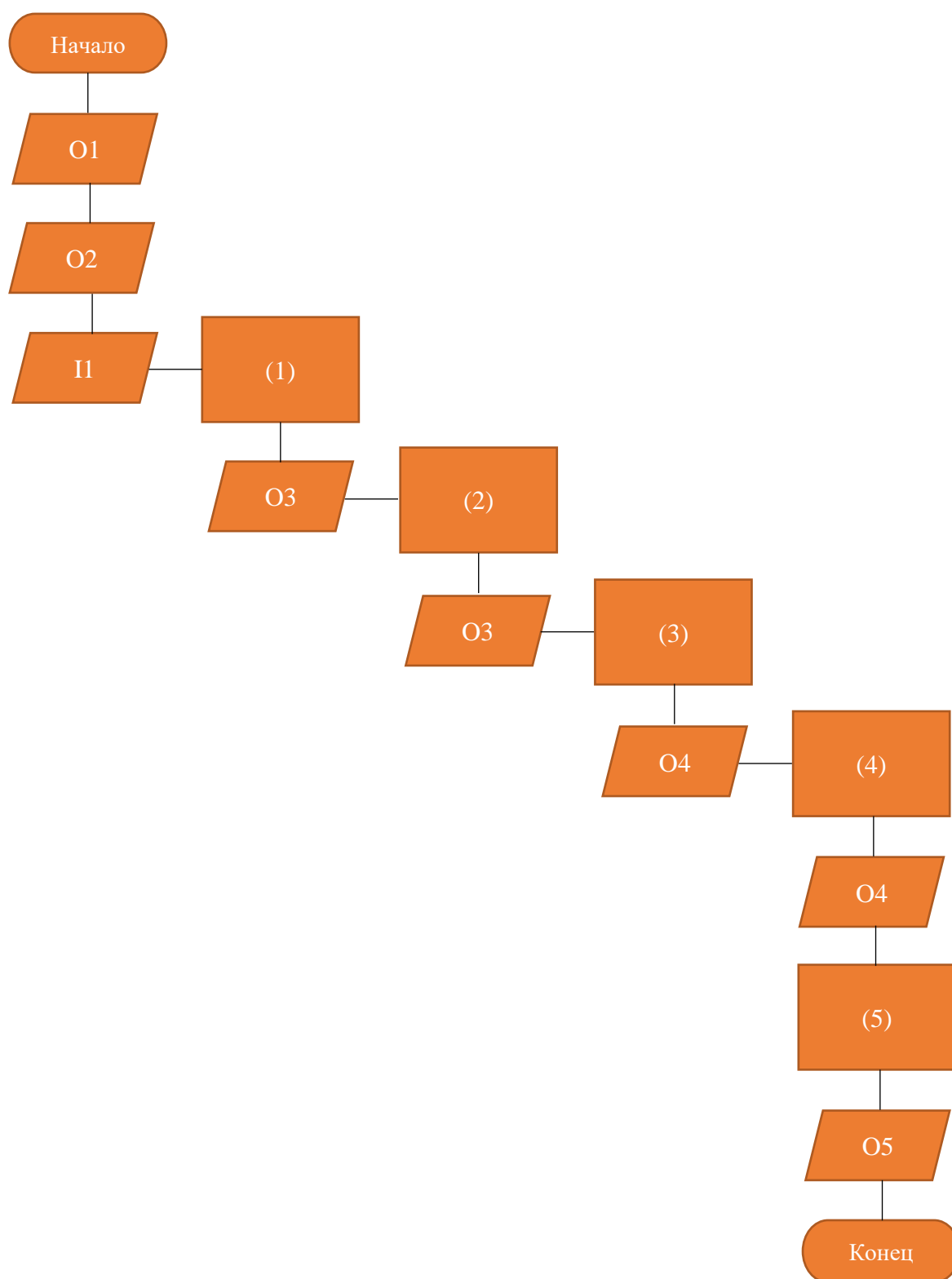
Тип	Название	Назначение
double	x	Значение переменной x, которое пользователь вводит с клавиатуры.
	temp_x	Временная переменная, в которой хранится x^n .
	p1	Значение первого полинома.
	p2	Значение второго полинома.
	p	Итоговое значение $p1/p2$.

Организация ввода/вывода

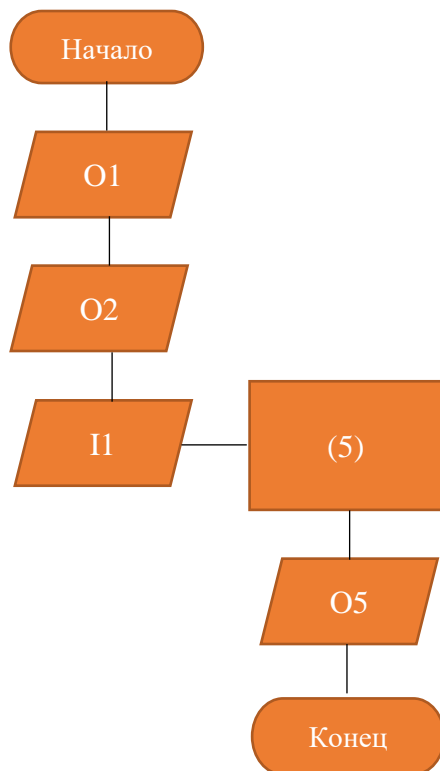
	stdio	iostream	iomanip	locale.h
Ввод	scanf()	cin >>		
Вывод	printf()	cout <<		
Настройка	%lf		setw() setprecision()	
Русский язык				setlocale()

Представление алгоритма решения задачи

Вариант 1 и 3:



Вариант 2:



Текст программы

Вариант 1	Вариант 3
<pre> #include <iostream> #include <iomanip> #include <locale.h> void main(void) { setlocale(LC_ALL, "Russian"); double x, temp_x, p1, p2, p; std::cout << "P(x) = (22222.22*x^9 - 333.33*x^7 + 888*x^5) / (-6478*x^7 - 476.09324*x^6 - 421.3)\n" << "Автор: Коняев Александр Евгеньевич; Группа: 2302; Версия 1.1\n" << "Дата начала: 06.09.2022; Дата окончания:\n"; std::cout << "Введите x: "; std::cin >> x; temp_x = x * x; //x^2 p1 = 22222.22 * temp_x * temp_x - 333.33 * temp_x + 888; std::cout << "1й шаг: p1 =" << std::setw(20) << std::setprecision(8) << p1 << "\n"; temp_x = temp_x * temp_x * x; //x^5 p1 = temp_x * p1; </pre>	<pre> #include <stdio.h> #include <iomanip> #include <locale.h> void main(void) { setlocale(LC_ALL, "Russian"); long float x, temp_x, p1, p2, p; printf("%s\n%s\n%s\n", "P(x) = -6478 * x ^ 7 - 476.09324 * x ^ 6 - 421.3", "Автор: Коняев Александр Евгеньевич; Группа: 2302; Версия 3.1", "Дата начала: 06.09.2022; Дата окончания:"); printf("%s", "Введите x: "); scanf("%lf", &x); temp_x = x * x; //x^2 p1 = 22222.22 * temp_x * temp_x - 333.33 * temp_x + 888; printf("%s%20.8f\n", "1й шаг: p1 =", p1); temp_x = temp_x * temp_x * x; //x^5 p1 = temp_x * p1; printf("%s%20.8f\n", "2й шаг: p1 =", p1); p2 = -6478 * x - 476.09324; </pre>

<pre> std::cout << "2й шаг: p1 =" << std::setw(20) << std::setprecision(8) << p1 << "\n"; p2 = -6478 * x - 476.09324; std::cout << "3й шаг: p2 =" << std::setw(20) << std::setprecision(8) << p2 << "\n"; temp_x = x * x * x; //x^3 temp_x = temp_x * temp_x; //x^6 p2 = temp_x * p2 - 421.3; std::cout << "4й шаг: p2 =" << std::setw(20) << std::setprecision(8) << p2 << "\n"; p = p1 / p2; std::cout << "Результат для x =" << std::setw(10) << std::setprecision(3) << x << std::setw(20) << std::setprecision(8) << p << "\n"; } </pre>	<pre> printf("%s%20.8f\n", "3й шаг: p2 =", p2); temp_x = x * x * x; //x^3 temp_x = temp_x * temp_x; //x^6 p2 = temp_x * p2 - 421.3; printf("%s%20.8f\n", "4й шаг: p2 =", p2); p = p1 / p2; printf("%s%10.3lf%20.8lf\n", "Результат для x =", x, p); } </pre>
---	--

<p>Вариант 2</p> <pre> #include <iostream> #include <iomanip> #include <locale.h> void main(void) { setlocale(LC_ALL, "Russian"); double x, temp_x, p; std::cout << "P(x) = (22222.22*x^9 - 333.33*x^7 + 888*x^5) / (-6478*x^7 - 476.09324*x^6 - 421.3)\n" << "Автор: Коняев Александр Евгеньевич; Группа: 2302; Версия 2.1\n" << "Дата начала: 06.09.2022; Дата окончания:\n"; std::cout << "Введите x: "; std::cin >> x; temp_x = x * x * x; //x^3 p = (22222.22 * (temp_x * temp_x * temp_x) - 333.33 * (temp_x * temp_x * x) + 888 * (temp_x * x * x)) / ((temp_x * temp_x) * (-6478 * x - 476.09324) - 421.3); std::cout << "Результат для x =" << std::setw(10) << std::setprecision(3) << x << std::setw(20) << std::setprecision(8) << p << "\n"; } </pre>

Результаты работы программы

Вариант 1:

```

P(x) = (22222.22*x^9 - 333.33*x^7 + 888*x^5) / (-6478*x^7 - 476.09324*x^6 - 421.3)
Автор: Коняев Александр Евгеньевич; Группа: 2302; Версия 1.1
Дата начала: 06.09.2022; Дата окончания:
Введите x: 2.54
1й шаг: p1 =          923696.12
2й шаг: p1 =          97655724
3й шаг: p2 =         -16930.213
4й шаг: p2 =        -4546790.8
Результат для x =      2.54          -21.477945

C:\Users\Александр\source\repos\Лаб 1 Версия 1\х64\Debug\Лаб 1 Версия 1.exe (процесс 30012) завершил работу с кодом 0.
Нажмите любую клавишу, чтобы закрыть это окно:

```


Вариант 2:

```
P(x) = (22222.22*x^9 - 333.33*x^7 + 888*x^5) / (-6478*x^7 - 476.09324*x^6 - 421.3)
Автор: Коняев Александр Евгеньевич; Группа: 2302; Версия 2.1
Дата начала: 06.09.2022; Дата окончания:
Введите x: 2.54
Результат для x =      2.54      -21.477945

C:\Users\Александр\source\repos\Лаб 1 Версия 2\Debug\Лаб 1 Версия 2.exe (процесс 33180) завершил работу с кодом 0.
Нажмите любую клавишу, чтобы закрыть это окно:
```

Вариант 3:

```
P(x) = -6478 * x ^ 7 - 476.09324 * x ^ 6 - 421.3
Автор: Коняев Александр Евгеньевич; Группа: 2302; Версия 3.1
Дата начала: 06.09.2022; Дата окончания:
Введите x: 2,54
1й шаг: p1 =      923696,11923168
2й шаг: p1 =      97655723,54236372
3й шаг: p2 =      -16930,21324000
4й шаг: p2 =      -4546790,78311201
Результат для x =      2,540      -21,47794526

C:\Users\Александр\source\repos\Лаб 1 Версия 3.1\Debug\Лаб 1 Версия 3.exe (процесс 41916) завершил работу с кодом 0.
Нажмите любую клавишу, чтобы закрыть это окно: █
```

Вывод о проделанной работе

Мне удалось вспомнить базовые операции и функции языка C++, было интересно поработать с библиотекой `stdio`, так как некоторые вещи с её помощью реализовать даже проще, чем с библиотекой `iostream`, предназначенной для организации потокового ввода/вывода данных. Также в рамках этой работы я научился раскладывать полиномы по схеме Горнера и возводить числа в любую степень без использования библиотеки `cmath`.