



ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ

ГОРОДА МОСКВЫ

Государственное бюджетное профессиональное

образовательное учреждение города Москвы

«Колледж малого бизнеса № 4»

(ГБПОУ КМБ № 4)

Практическая работа №1: Ручная отладка программного обеспечения

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и программирование

Форма обучения: очная

Студентка: Ермакова Анастасия Юрьевна

Группа: ИПО-21.24

Проверил: Рыбаков Александр Сергеевич

Цель: Изучить процесс отладки программного обеспечения ручным методом.

Оборудование: ПК

Москва, 2025

Оглавление

Задание 1.	3
Задание 2.	3
1. Математическая модель задачи	3
2. Спецификация программы	5
3. Алгоритм работы программы (в виде пунктов)	6
4. Отладка «методом грубой силы» (вручную)	7
5. Тестовые наборы	7
Задание 3.	8
Скриншоты результатов	8
Контрольные вопросы:	11

Вариант №1

Линейный алгоритм:

$$t = \frac{2 \cos \left(x - \frac{\pi}{6} \right)}{0.5 + \sin(y)^2} \times \left(1 + \frac{z^2}{3 - \frac{z^2}{5}} \right)$$

Разветвлённый алгоритм:

$$a = \begin{cases} \ln(y + 2) + f(x), & \text{если } \frac{x}{y} > 0 \\ \ln |y| - \operatorname{tg}(f(x)), & \text{если } \frac{x}{y} < 0 \\ f(x) \cdot y^3, & \text{иначе} \end{cases}$$

Задание 1.

Реализовать Windows-приложение, содержащее линейный алгоритм и разветвляющийся алгоритм, размещённые на разных вкладках окна (двух панелях).

Функция $f(x)$ выбирается пользователем:

- $\cos(x)$
- x^2
- e^x

Задание 2.

1. Математическая модель задачи

Переменные:

Имя	Назначение
x, y, z	входные вещественные параметры
$f(x)$	значение выбранной функции $f(x)$
a	результат разветвляющегося алгоритма
t	результат линейного алгоритма

А. Разветвляющийся алгоритм

Используемая функция:

$$f(x) = \begin{cases} \cos(x), & \text{если выбран первый вариант} \\ x^2, & \text{если выбран второй вариант} \\ e^x, & \text{если выбран третий вариант} \end{cases}$$

Алгоритм вычислений:

Условие проверяется по произведению:

- если $x * y > 0$ - числа одного знака

$$a = \ln(y+2) + f(x)$$

- если $x * y < 0$ - числа разных знаков

$$a = \ln(|y|) - \operatorname{tg}(f(x))$$

- если $x * y = 0$ - одно из чисел равно нулю

$$a = f(x) * y^3$$

Б. Линейный алгоритм

$$t = \frac{2 \cos\left(x - \frac{\pi}{6}\right)}{0.5 + \sin(y)^2} \times \left(1 + \frac{z^2}{3 - \frac{z^2}{5}}\right)$$

2. Спецификация программы

- *Тип приложения:* Windows Forms (.NET Framework)

- *Структура окна:*

Две переключаемые панели:

panelLinear - линейный алгоритм

panelBranching - разветвляющийся алгоритм

На каждой панели:

текстовые поля для ввода

кнопка «Вычислить»

поле результата

На верхней части формы - две кнопки:

«Линейный алгоритм»

«Разветвляющийся алгоритм»

- *Функционал:*

Переключение между панелями через кнопку (Visible = true/false)

Выбор варианта функции $f(x)$ через RadioButton

Обработка ошибок (try/catch)

Вывод результата в TextBox

3. Алгоритм работы программы (в виде пунктов)

Разветвляющийся алгоритм

1. Пользователь вводит x и y .
2. Пользователь выбирает функцию $f(x)$.
3. Программа вычисляет $f(x)$.
4. Проверяется знак произведения $x*y$:
 - 0 - первый вариант
 - <0 - второй
 - $=0$ - третий
5. Вычисляется выражение согласно варианту.
6. Результат выводится в TextBox.
7. При ошибке ввода - сообщение пользователю.

Линейный алгоритм

1. Ввести значения x , y , z .
2. Вычислить:
 - числитель
 - знаменатель
 - вторую часть выражения
3. Перемножить выражения.
4. Записать результат в TextBox.
5. При неверном вводе - показать ошибку.

4. Отладка «методом грубой силы» (вручную)

Проверены основные проблемные места:

Разветвляющийся алгоритм:

- ✓ Проверено поведение при $x*y > 0$ - формула с логарифмом « $y+2$ » работает при $y > -2$
- ✓ Проверено $x*y < 0$ - логарифм абсолютного значения корректен
- ✓ Проверено $x*y = 0$ - работает только ветвь умножения
- ✓ Проверено поведение при выборе всех функций $f(x)$

Линейный алгоритм:

- ✓ Проверены случаи, когда знаменатель может приблизиться к 0
- ✓ Проверены отрицательные и большие значения z
- ✓ Формула соответствует заданию и считается корректно.

5. Тестовые наборы

Таблица 1. Разветвляющийся алгоритм

x	y	$f(x)$	Условие	Ожидаемая ветвь	Ожидаемый результат
1	2	$\cos(1)$	> 0	1	$\ln(4)+\cos(1)$
-1	2	$(-1)^2$	< 0	2	$\ln(2)-\lg(1)$
0	5	e^0	$= 0$	3	$1*125=125$
2	-3	4	< 0	2	$\ln(3)-\lg(4)$
-2	-5	e^2-2	> 0	1	$\ln(-5+2)+e^2$

Таблица 2. Линейный алгоритм

x	y	z	Ожидаемый результат
1	0,5	2	вычислить по формуле
0	1	1	корректно
-2	2	-3	корректно
3	3	10	проверить деление по формуле
1	1	$\sqrt{15}$	знаменатель $3-z^2/5 \rightarrow$ около 0

Задание 3.

В результате выполнения практической работы было создано Windows-приложение, состоящее из одной формы с двумя вкладками (панелями).

Реализовано:

- Переключение между вкладками (линейный/разветвляющийся алгоритм)
- Обработка введенных данных
- Вычисление выражений согласно варианту
- Выбор функции $f(x)$ через RadioButton

Скриншоты результатов:

Линейный алгоритм:

Form1

Разветвленный алгоритм

Линейный алгоритм

23 ноября 2025 г. ▾

$$t = \frac{2 \cos\left(x - \frac{\pi}{6}\right)}{0.5 + \sin(y)^2} \times \left(1 + \frac{z^2}{3 - \frac{1}{5}y}\right)$$

Введите значение X

Введите значение Y

Введите значение Z

Рассчитать

Результат: t=

рис. 1

Form1

Разветвленный алгоритм

Линейный алгоритм

23 ноября 2025 г. ▾

$$t = \frac{2 \cos\left(x - \frac{\pi}{6}\right)}{0.5 + \sin(y)^2} \times \left(1 + \frac{z^2}{3 - \frac{1}{5}y}\right)$$

Введите значение X

Введите значение Y

Введите значение Z

Рассчитать

Результат: t=

рис. 2

Form1

Разветвленный алгоритм

Линейный алгоритм

23 ноября 2025 г. ▾

$$t = \frac{2 \cos\left(x - \frac{\pi}{6}\right)}{0.5 + \sin(y)^2} \times \left(1 + \frac{z^2}{3 - \frac{1}{5}y}\right)$$

Введите значение X

Введите значение Y

Введите значение Z

Рассчитать

Результат: t=

рис. 3

Form1

Разветвленный алгоритм

Линейный алгоритм

23 ноября 2025 г. ▾

$$t = \frac{2 \cos\left(x - \frac{\pi}{5}\right)}{0.5 + \sin(y)^2} \times \left(1 + \frac{z^2}{3 - \frac{z}{5}}\right)$$

Введите значение X:

Введите значение Y:

Введите значение Z:

Рассчитать

Результат: t= -0.665989695710951

Ошибка: проверьте правильность введенных чисел.

OK

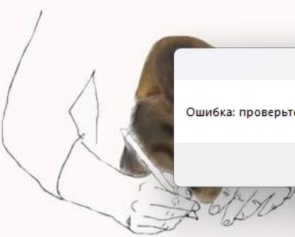


рис. 4

Разветвленный алгоритм:

Form1

Разветвленный алгоритм

Линейный алгоритм

23 ноября 2025 г. ▾

$$a = \begin{cases} \ln(y + 2) + f(x), & \text{если } \frac{x}{y} > 0 \\ \ln|y| - \text{tg}(f(x)), & \text{если } \frac{x}{y} < 0 \\ f(x) \cdot y^3, & \text{иначе} \end{cases}$$

Введите значение X:

Введите значение Y:

Выбор функции:

- ☒ cos(x)
- ☐ x²
- ☐ exp(x)

Рассчитать

Результат: a= 0



рис.1.1

Form1

Разветвленный алгоритм

Линейный алгоритм

23 ноября 2025 г. ▾

$$a = \begin{cases} \ln(y + 2) + f(x), & \text{если } \frac{x}{y} > 0 \\ \ln|y| - \text{tg}(f(x)), & \text{если } \frac{x}{y} < 0 \\ f(x) \cdot y^3, & \text{иначе} \end{cases}$$

Введите значение X:

Введите значение Y:

Выбор функции:

- ☐ cos(x)
- ☒ x²
- ☐ exp(x)

Рассчитать

Результат: a= 10.3862943611199



рис. 1.2

Form1

Разветвленный алгоритм

Линейный алгоритм

23 ноября 2025 г. ▾

$$a = \begin{cases} \ln(y + 2) + f(x), & \text{если } \frac{x}{y} > 0 \\ \ln |y| - \text{tg}(f(x)), & \text{если } \frac{x}{y} < 0 \\ f(x) \cdot y^3, & \text{иначе} \end{cases}$$

Введите значение X: -3

Введите значение Y: 4

Выбор функции:

- ☐ cos(x)
- ☐ x²
- ☒ exp(x)

Рассчитать

Результат: a = -1.40708995291459

рис. 1.3

Form1

Разветвленный алгоритм

Линейный алгоритм

23 ноября 2025 г. ▾

$$a = \begin{cases} \ln(y + 2) + f(x), & \text{если } \frac{x}{y} > 0 \\ \ln |y| - \text{tg}(f(x)), & \text{если } \frac{x}{y} < 0 \\ f(x) \cdot y^3, & \text{иначе} \end{cases}$$

Введите значение X: ю

Введите значение Y: 0

Выбор функции:

- ☒ cos(x)
- ☐ x²
- ☐ exp(x)

Рассчитать

Результат: a = -1.40708995291459

Ошибка ввода. Проверьте X и Y.

OK

рис. 1.4

Контрольные вопросы:

1. В чем заключается ручная отладка ПО?

Ручная отладка - это процесс, при котором программист самостоятельно анализирует выполнение программы, просматривает алгоритм, входные данные, результаты вычислений и шаг за шагом пытается определить:

- в каком месте возникло отклонение,
- какой оператор вызывает ошибку,
- в чём заключается причина ошибки.

2. На каком этапе проводится ручная отладка?

Ручная отладка проводится сразу после обнаружения ошибки во время тестирования программы.

1. Программа написана.
2. Выполняется тестирование.
3. Находится ошибка.
4. После этого начинается ручная отладка.

3. Опишите методы отладки.

1. Метод ручного тестирования

Программист вручную выполняет вычисления по тестовому набору и сравнивает результат с тем, что выдала программа.

Простой и эффективный метод для небольших программ.

2. Метод индукции

Программист изучает частные случаи и, обобщая их, делает выводы о том, где может быть ошибка в программе.

3. Метод дедукции

Отталкиваясь от общей структуры программы, программист делает логические выводы, постепенно уточняя место ошибки.

4. Метод обратного прослеживания

Программист берет ошибочный результат и идёт назад по алгоритму, проверяя вычисления шаг за шагом, пока не обнаружит место, где произошло отклонение.