



**Министерство науки и высшего образования Российской
Федерации**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**
**«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика и системы управления»

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

**Лабораторная работа № 8
по дисциплине «Функциональные и логические
языки программирования»**

Тема Лисп. Функции apply, funcall.

Студент Одинцов Е.В.

Группа ИУ7-53БВ

Преподаватель Строганов Ю.В.

Москва, 2024

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	4
1 Аналитическая часть	5
2 Технологическая часть	6
2.1 Описание функций	6
2.2 Код программы	6
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	7
Заключение	7
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	8

ВВЕДЕНИЕ

В данной лабораторной работе реализуется решение квадратного уравнения вида $ax^2 + bx + c = 0$ на языке программирования Common Lisp. Основная цель работы — разработать функции, которые решают уравнение с использованием различных механизмов вызова функций ('apply' и 'funcall'), а также исследовать их различия и подходы к передаче параметров в Common Lisp.

1 Аналитическая часть

В этом разделе производится анализ задачи решения квадратных уравнений, включая теоретическую информацию о квадратных уравнениях, дискриминанте и типах корней (вещественные и комплексные). Определение дискриминанта:

$$D = b^2 - 4ac \quad (1.1)$$

где a, b, c — коэффициенты уравнения $ax^2 + bx + c = 0$. Если $D \geq 0$, то корни вещественные; если $D < 0$, то корни комплексные.

2 Технологическая часть

2.1 Описание функций

Программа реализована с использованием функций на языке Common Lisp. Основные функции:

- `discriminant` — вычисляет дискриминант уравнения.
- `quadratic-solution` — находит корни уравнения в зависимости от значения дискриминанта.
- `solve-quadratic-apply` и `solve-quadratic-funcall` — вызывают функцию решения уравнения с использованием функций `apply` и `funcall`.

2.2 Код программы

Листинг 2.1 — Функции для нахождения корней квадратного уравнения

```
(defun discriminant (a b c)
  (- (* b b) (* 4 a c)))

(defun quadratic-solution (a b d)
  (let ((sqrt-d (sqrt (abs d)))
        (denom (* 2 a)))
    (if (>= d 0)
        (list (/ (+ (- b) sqrt-d) denom)
              (/ (- (- b) sqrt-d) denom))
        (list (complex (/ (- b) denom) (/ sqrt-d denom))
              (complex (/ (- b) denom) (- (/ sqrt-d denom))
                      )))))

(defun solve-quadratic-apply (a b c)
  (let ((d (discriminant a b c)))
    (apply #'quadratic-solution (list a b d))))

(defun solve-quadratic-funcall (a b c)
  (let ((d (discriminant a b c)))
    (funcall #'quadratic-solution a b d)))
```

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанная программа на языке Common Lisp успешно решает квадратные уравнения, находя вещественные и комплексные корни. Программа может использоваться для образовательных целей, а также как часть более крупных математических систем.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Graham, P. (1995). *ANSI Common Lisp*. Prentice Hall.
2. SWI-Prolog Documentation. Доступно на: <https://www.swi-prolog.org/>.
[Дата обращения: октябрь 2024].