

Отчет по лабораторной работе №1 по курсу «Функциональное программирование»

Студент группы 8О-308Б Ивенкова Любовь, № по списку 6.

Контакты: lyubov.iven@mail.ru

Работа выполнена: 21.03.2022

Преподаватель: Иванов Дмитрий Анатольевич, доц. каф. 806

Отчет сдан:

Итоговая оценка:

Подпись преподавателя:

1. Тема работы

Примитивные функции и особые операторы Коммон Лисп.

2. Цель работы

Научиться вводить S-выражения в Лисп-систему, определять переменные и функции, работать с условными операторами, работать с числами, используя схему линейной и древовидной рекурсии.

3. Задание (вариант № 1.21)

Запрограммируйте на языке Коммон Лисп функцию-предикат с тремя параметрами - действительными положительными числами a , b , c .

Функция должна возвращать Т (истину), если существует тупоугольный треугольник с длинами сторон a , b и c .

Примеры

(obtuse-angled 7.0 3.3 4.2) => T

(obtuse-angled 5.0 3.3 4.2) => NIL

4. Оборудование ПЭВМ студента

PC, процессор Intel Core i5-4460 @ 3,2 GHz (32 x 100), память 11,7 Gb, 64-разрядная система.

5. Программное обеспечение ЭВМ студента

OS Windows 10, программа LispWorks 7.1 Personal (64-bit).

6. Идея, метод, алгоритм

Задачу можно разделить на проверку двух условий: существования треугольника и того, что он тупоугольный.

Первую можно решить, просто проверив неравенство треугольника для всевозможных комбинаций сторон.

Вторую же решаем с помощью теоремы косинусов: $\cos \alpha = \frac{(-a^2 + b^2 + c^2)}{2bc} < 0$

Можно заметить, что знаменатель – чисто положительное число, и следовательно, можно просто записать: $-a^2 + b^2 + c^2 < 0$. (*)

Это условие также проверяем для всех комбинаций сторон, с помощью логического оператора OR (можно было найти максимальную сторону и проверить условие только для неё, но мне показалось проще просто расписать три одинаковых условия).

*Так же к этому условию можно было прийти графически – если для прямоугольного треугольника у нас выполняется теорема Пифагора, то, значит, для тупоугольного в ней надо поставить знак неравенства.

7. Сценарий выполнения работы

Определяем на языке Коммон Лисп функцию obtuse-angled, принимающую на вход три параметра a, b и c – стороны треугольника.

В качестве проверки условия используем условный оператор if (можно было и использовать cond), условие [иначе] опускаем.

Функция возвращает Т, если для всех комбинаций сторон выполняется неравенство треугольника, и для какой-то одной из них – неравенство (*). В противном же случае возвратится NIL (если неравенство треугольника не сработало в каком-либо случае или же если не нашлось тупого угла (неравенство (*) не сработало ни в одном случае)).

8. Распечатка программы и её результаты

Программа

```
(defun obtuse-angled (a b c)
  (and(> (+ a b) c)(> (+ a c) b)(> (+ b c) a)
    (or(> (* a a) (+ (* b b) (* c c)))
      (> (* b b) (+ (* a a) (* c c)))
      (> (* c c) (+ (* a a) (* b b))))))
```

Результаты

CL-USER 1 > (obtuse-angled 3 4 5)

NIL

CL-USER 2 > (obtuse-angled 3 4 6)

T

CL-USER 3 > (obtuse-angled 7.0 3.3 4.2)

T

CL-USER 4 > (obtuse-angled 5.0 3.3 4.2)

NIL

9. Дневник отладки

№	Дата, время	Событие	Действие по исправлению	Примечание

10. Замечания автора по существу работы

Программа работает за константное время, т.к. количество входных аргументов и число операций с ними неизменно (константно).

11. Выводы

В процессе выполнения работы я познакомилась с языком Common Lisp и написала на нём простейшую программу с использованием собственной функции `obtuse-angled`, проверяющий, что поданные ему на вход стороны образуют тупоугольный треугольник. В процессе я научилась работать с условными и логическими операторами.