

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

Студент группы 8О-308 Коростелев Дмитрий, № по списку 11.

Контакты: dmitry.k48@yandex.ru

Работа выполнена: 26.02.2021

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 № 1.20/2)**

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

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

## **4. Оборудование студента**

Ноутбук Asus VivoBook Pro 15, процессор Intel® Core™ i7-7700HQ CPU 2.80GHz 2.81GHz, память 8ГБ, 64-разрядная система.

## **5. Программное обеспечение**

ОС Windows 10, программа LispWorks Personal Edition 7.1.2

## **6. Идея, метод, алгоритм**

Для того чтобы понять, можно ли получить острый треугольник из трех заданных сторон, нужно проверить что вообще существует ли заданный треугольник с такими сторонами, т.е. проверить что сумма двух любых сторон больше третьей. Далее нужно проверить, что все углы этого треугольника – острые, то есть меньше 90 градусов. Эти условия будем проверять, находя углы при помощи теоремы косинусов. В итоге задача свелась к решению более мелких задач.

## 7. Сценарий выполнения работы

Написать предикат проверки существования треугольника. (предикат is-triangle)

Написать функцию поиска угла через теорему косинусов и функцию возведения в квадрат (функции angle-opposite-side и square). Функция angle-opposite-side принимает несколько аргументов, и возвращает значение угла в радианах на против стороны, переданной в первом аргументе.

Написать итоговый предикат, который выполняет задание лабораторной работы (проверка на существование треугольника, проверка на то, что все три угла – острые).

## 8. Распечатка программы и её результаты

### Программа

```
(defun is-triangle(a b c)
  (and (> (+ a b) c) (> (+ b c) a) (> (+ c a) b))
)

(defun square(x) (* x x))

(defun angle-opposite-side(a b c)
  (acos (/ (- (+ (square b) (square c)) (square a)) (* 2 b c)))
)

(defun acute-angled(a b c)
  (and
    (is-triangle a b c)
    (< (angle-opposite-side a b c) (/ pi 2))
    (< (angle-opposite-side b c a) (/ pi 2))
    (< (angle-opposite-side c a b) (/ pi 2))
  )
)
```

### Результаты

```
CL-USER 1 > (defun is-triangle(a b c)
  (and (> (+ a b) c) (> (+ b c) a) (> (+ c a) b))
)
IS-TRIANGLE
```

```
CL-USER 2 > (defun square(x) (* x x))
```

SQUARE

```
CL-USER 3 > (defun angle-opposite-side(a b c)
  (acos (/ (- (+ (square b) (square c)) (square a)) (* 2 b c)))
)
```

ANGLE-OPPOSITE-SIDE

```
CL-USER 4 > (defun acute-angled(a b c)
  (and
    (is-triangle a b c)
    (< (angle-opposite-side a b c) (/ pi 2))
    (< (angle-opposite-side b c a) (/ pi 2))
    (< (angle-opposite-side c a b) (/ pi 2))
  )
)
```

ACUTE-ANGLED

```
CL-USER 5 > (acute-angled 5.0 3.3 4.2)
T
```

```
CL-USER 6 > (acute-angled 7 3.3 4.2)
NIL
```

```
CL-USER 7 > (acute-angled 10 2 11)
NIL
```

```
CL-USER 8 > (acute-angled 4 4 4)
T
```

```
CL-USER 9 > (acute-angled 3 4 5)
NIL
```

```
CL-USER 10 > (acute-angled 20 2 1)
NIL
```

CL-USER 11 > (acute-angled 5 5 6)

T

## 9. Дневник отладки

№	Дата, время	Событие	Действие по исправлению	Примечание

## 10. Замечания автора по существу работы

Как оказалось вторая по сложности задача оказалась довольно простой, в будущем, если будет такая возможность, попробую взять задачу на уровень сложнее.

## 11. Выводы

Написал функцию-предикат проверки существования остроугольного треугольника на языке Коммон Лисп, научился вводить S-выражения. Запустил и проверил программу на нескольких тестах, убедился в ее корректности.