

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

Студент группы 8О-308 МАИ *Марков Александр*, №15 по списку  
Контакты: `markov.lifeacc@gmail.com`  
Работа выполнена: 11.03.2021

Преподаватель: Иванов Дмитрий Анатольевич, доц. каф. 806  
Отчет сдан:  
Итоговая оценка:  
Подпись преподавателя:

## 1. Тема работы

Примитивные функции и особые операторы Common Lisp.

## 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 №1.27)

Функция  $f$  определяется правилом:

$$f(n) = \begin{cases} n & , \text{ если } n < 3 \\ f(n-1) + f(n-2) + f(n-3) & , \text{ если } n \geq 3 \end{cases}$$

Запрограммируйте на языке Коммон Лисп функцию, вычисляющую  $f$  с помощью линейно-рекурсивного процесса. Оцените требуемые время вычисления и оперативную память.

## 4. Оборудование студента

Процессор AMD Ryzen 5 4600H 3.00 GHz, память: 16Gb, разрядность системы: 64.

## 5. Программное обеспечение

ОС Windows 10, среда LispWorks Personal Edition 7.1.2

## 6. Идея, метод, алгоритм

Для вычисления функции  $f$  используется вспомогательная линейно-рекурсивная функция `f_help`, которая имеет следующие параметры:

На каждом  $i$ -ом шаге рекурсии

- $p1$  - число, равное  $f(i)$ ;
- $p2$  - число, равное  $f(i + 1)$ ;
- $p3$  - число, равное  $f(i + 2)$ ;
- $n$  - количество оставшихся шагов рекурсии

Функция `f_help` работает следующим образом:

- Если  $n = 0$ , то найдено искомое число, оно находится в переменной  $p1$ .
- Если  $n > 0$ , то находим  $f(i + 3)$  и сохраняем значение  $f(i + 1)$  в  $p1$ ,  $f(i + 2)$  в  $p2$  и  $f(i + 3)$  в  $p3$  и вызываем функцию `f_help(p1, p2, p3, n - 1)`.

Таким образом, чтобы найти значение  $f(n)$ , мы вызываем функцию `f_help(0, 1, 2, n)`, после  $n$  рекурсивных вызовов `f_help`, в  $p1$  будет находиться значение  $f(n)$ .

## 7. Сценарий выполнения работы

## 8. Распечатка программы и её результаты

### 8.1. Исходный код

```
(defun f_help (p1 p2 p3 n)
  (if (= n 0)
      p1
      (f_help p2 p3 (+ p1 p2 p3) (- n 1)))
)

(defun f (n)
  (f_help 0 1 2 n)
)
```

### 8.2. Результаты работы

```
CL-USER 1 > (f 0)
0
CL-USER 2 > (f 1)
1
```

```
CL-USER 3 > (f 2)
2
CL-USER 4 > (f 3)
3
CL-USER 5 > (f 4)
6
CL-USER 6 > (f 5)
11
CL-USER 7 > (f 6)
20
CL-USER 8 > (f 7)
37
CL-USER 9 > (f 8)
68
CL-USER 10 > (f 9)
125
CL-USER 11 > (f 10)
230
```

## 9. Дневник отладки

Дата	Событие	Действие по исправлению	Примечание
------	---------	-------------------------	------------

## 10. Замечания автора по существу работы

Задание оказалось несложным, однако в качестве ознакомления с языком вызвало некие затруднения, которые были решены в процессе выполнения.

## 11. Выводы

В данной лабораторной работе я познакомился с языком Common Lisp и написал на нем программу, вычисляющую значение заданной функции. Программа работает за линейное время и память.