

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

Студент группы 8О-308 Моисеенков Илья Павлович, № по списку 13.

Контакты: moiseenkov_ilya@mail.ru

Работа выполнена: 07.03.2022

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 № 1.28)

Функция f определяется правилом:

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

Запрограммировать на языке Коммон Лисп функцию с применением рекурсии, вычисляющую f с помощью итеративного процесса.

4. Оборудование студента

Ноутбук Acer Aspire 3, процессор Intel Core I5-8250U, память 8ГБ, 64-разрядная система.

5. Программное обеспечение

ОС Windows 10, программа LispWorks Personal Edition 7.1.2

6. Идея, метод, алгоритм

Итеративный процесс с применением рекурсии.

7. Сценарий выполнения работы

1. Установка инструмента LispWorks, изучение его возможностей
2. Написание программы для вычисления заданной функции

8. Распечатка программы и её результаты

Программа

```
(defun f-iterative (a b c cnt)
  (if (= cnt 0)
      c
      (f-iterative b c (+ a b c) (- cnt 1))
  )
)

(defun f (n)
  (if (< n 3)
      n
      (f-iterative 0 1 2 (- n 2))
  )
)
```

Результаты

```
CL-USER 1 > (defun f-iterative (a b c cnt)
  (if (= cnt 0)
      c
      (f-iterative b c (+ a b c) (- cnt 1))
  )
)
F-ITERATIVE
```

```
CL-USER 2 >
(defun f (n)
  (if (< n 3)
      n
      (f-iterative 0 1 2 (- n 2))
  )
)
F
```

```
CL-USER 3 > (f -100)
-100
```

```
CL-USER 4 > (f -1)
-1
```

```
CL-USER 5 > (f 0)
0
```

```
CL-USER 6 > (f 2)
2
```

```
CL-USER 7 > (f 3)
3
```

```
CL-USER 8 > (f 4)
6
```

```
CL-USER 9 > (f 5)
11
```

```
CL-USER 10 > (f 10)
230
```

```
CL-USER 11 > (f 100)
151404293106684183601223222
```

```
CL-USER 15 > (f 500)
109626508778966393237109019013417525743240368238840646256943720602
496088956263043171754973223306677783944088125505467273890222441292
6
```

9. Дневник отладки

№	Дата, время	Событие	Действие по исправлению	Примечание
1				

10. Замечания автора по существу работы

Хотя вычисление заданной функции кажется элементарным заданием, на лиспе есть как минимум 2 способа это сделать – с помощью линейной рекурсии и с помощью итеративного процесса, причем эти алгоритмы отличаются пространственной сложностью.

11. Выводы

В данной лабораторной работе я познакомился с языком Коммон Лисп и написал на нем программу, которая вычисляет значение рекурсивно заданной функции итеративным процессом. Я протестировал программу на некоторых примерах, все тесты пройдены успешно.

Временная сложность реализованного алгоритма составляет $O(n)$.

Пространственная сложность – $O(1)$ (достигается при оптимизации концевой рекурсии компилятором).