

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

Студент группы 8О-308 МАИ *Балес Александр*, №3 по списку
Контакты: `aleks_bales@mail.ru`
Работа выполнена: 03.03.2016

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

Овладеть таким инструментом для решения задач, как примитивные функции и научиться пользоваться особыми операторами.

3. Задание(вариант 1.41)

Синус угла (заданного в радианах) можно вычислить следующим образом.

$$\sin(x) \approx x$$

приближение при достаточно малых x ,

$$\sin(x) = 3\sin\frac{x}{3} - 4\sin^3\frac{x}{3}$$

тригонометрическое тождество для уменьшения значения аргумента \sin .

Будем считать, что угол «достаточно мал», если он не больше 0,1 радиана.

Запрограммируйте на языке Коммон Лисп функцию, вычисляющую синус по указанной формуле, с использованием рекурсии.

4. Оборудование студента

Процессор Intel Core i5-3210 4@2.5GHz, память: 8192Mb, разрядность системы: 64.

5. Программное обеспечение

ОС Ubuntu 14.04, среда GNU Common Lisp 2.6.10

6. Идея, метод, алгоритм

Функция **sine** рекурсивна и работает следующим образом:

- если вызвана с аргументом меньшим, чем 0.1 радиан, то вернет аргумент
- иначе вернет результат $\sin(x) = 3\sin\frac{x}{3} - 4\sin^3\frac{x}{3}$ с рекурсивным вызовом.

7. Сценарий выполнения работы

8. Распечатка программы и её результаты

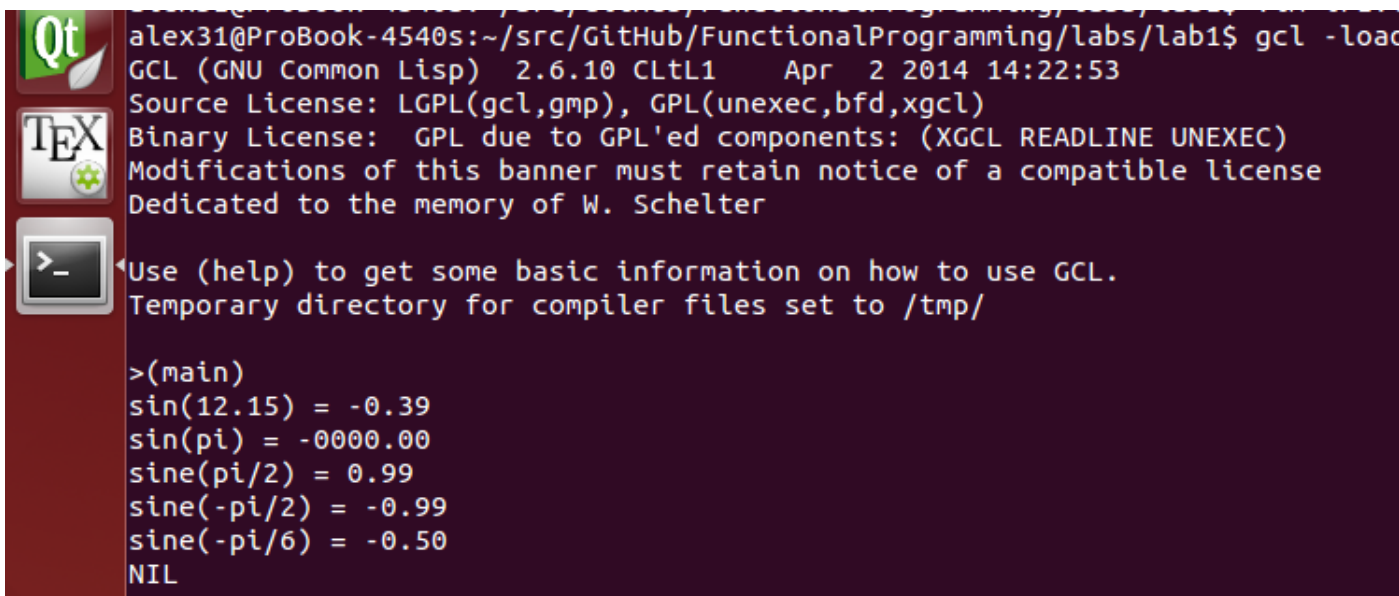
```
;; var 1.41 (level 4)
;; program was developed by Alexander Bales 80–308

(defun cube (x)
  (* x x x)
)

(defun sine (x)
  (if (or (> x 0.1) (< x -0.1))
      (- (* 3.0 (sine (/ x 3.0))) (* 4.0 (cube (sine (/ x
3.0))))))
      x
  )
)

(defun main ()
  (format t "sin(12.15) = ~3$~%" (sine 12.15))
  (format t "sin(pi) = ~3$~%" (sine pi))
  (format t "sine(pi/2) = ~3$~%" (sine (/ pi 2)))
  (format t "sine(-pi/2) = ~3$~%" (sine (/ (- pi) 2)))
  (format t "sine(-pi/6) = ~3$~%" (sine (/ (- pi) 6)))
)
```

8.1. Результаты



```
alex31@ProBook-4540s:~/src/GitHub/FunctionalProgramming/labs/lab1$ gcl -load
GCL (GNU Common Lisp) 2.6.10 CLtL1 Apr 2 2014 14:22:53
Source License: LGPL(gcl,gmp), GPL(unexec,bfd,xgcl)
Binary License: GPL due to GPL'ed components: (XGCL READLINE UNEXEC)
Modifications of this banner must retain notice of a compatible license
Dedicated to the memory of W. Schelter

Use (help) to get some basic information on how to use GCL.
Temporary directory for compiler files set to /tmp/

>(main)
sin(12.15) = -0.39
sin(pi) = -0000.00
sine(pi/2) = 0.99
sine(-pi/2) = -0.99
sine(-pi/6) = -0.50
NIL
```

9. Дневник отладки

Дата	Событие	Действие по исправлению	Примечание
10.03.2016	Некорректная обработка отрицательного аргумента синуса	Проверка на малость значения аргумента в ф-ии sine заменил проверкой модуля аргумента	
10.03.2016	Оптимизация ф-ии pow	Замена на ф-ию cube	Работает за $O(1)$, что быстрее, чем $O(\lg N)$

10. Замечания, выводы

По Мастер Методу следует, что сложность работы данного алгоритма - $O(N \lg N)$, если же использовать быстрое возведение в степень, то сложность можно понизить до $O(\lg^2 N)$. Особым моментом, на мой взгляд, является то, что следует учесть и отрицательные значения аргумента синуса, хотя о них в условии и не упоминалось, этот момент решается благодаря логическому условию **or** в конструкции **if**. Также стоит отметить, что если увеличить точность до 0.001, то ответ, который выдает программа будет идентичен ответу, который представлен в пример к лабораторной работе. Вид рекурсии - древовидная.