

	<p>Министерство образования и науки Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (МГТУ им. Н.Э. Баумана)</p>
---	--

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика и системы управления»

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

Отчет по лабораторной работе № 3

По курсу: "Функциональное и логическое
программирование"

Работа интерпретатора Lisp.

Студент:

Турсунов Жасурбек Рустамович

Группа: ИУ7-56Б

Преподаватели:

Толпинская Наталья Борисовна

Строганов Юрий Владимирович

Москва, 2021 г.

Содержание

Введение	2
Задание 1	3
Задание 2	6
Задание 3	6
Задание 4	7
Задание 5	8
Задание 6	8
Ответы на вопросы	9

Цель работы: приобрести навыки работы в системе Common Lisp.

Задачи работы: изучить работу интерпретатора Lisp, алгоритм работы функции eval, структуру и порядок обработки программы в Lisp.

Введение

Программа на Lisp представляет собой вызов функции на верхнем уровне. Функции в Lisp делятся на типичные (математические) функции и формы - функции, которые особым образом обрабатывают свои аргументы, то есть требуют специальной обработки. Кроме того, функции в Lisp носят частичный характер, то есть по разному, иногда не корректно работают на множестве S-выражений.

Синтаксически программа оформляется в виде S-выражения (обычно - списка). S-выражение, попавшее на вход системы анализирует функция eval. S-выражение очень часто может быть структурированным.

Задание 1

Составить диаграмму вычисления следующих выражений:

Выражение	Результат
(equal 3 (abs -3))	T
(equal (+ 1 2) 3)	T
(equal (* 4 7) 21)	Nil
(equal (* 2 3) (+ 7 2))	Nil
(equal (- 7 3) (* 3 2))	Nil
(equal (abs (- 2 4)) 3)	Nil



Рис. 1: (equal 3 (abs -3))



Рис. 2: (equal (+ 1 2) 3)



Рис. 3: (equal (* 4 7) 21)



Рис. 4: (equal (* 2 3) (+ 7 2))



Рис. 5: (equal (- 7 3) (* 3 2))



Рис. 6: (equal (abs (- 2 4)) 3)

Задание 2

Написать функцию, вычисляющую гипотенузу прямоугольного треугольника по заданным катетам и составить диаграмму её вычисления.

```
1 (defun hyp (k1 k2)
2   (sqrt (+ (* k1 k1) (* k2 k2)))
3 )
```

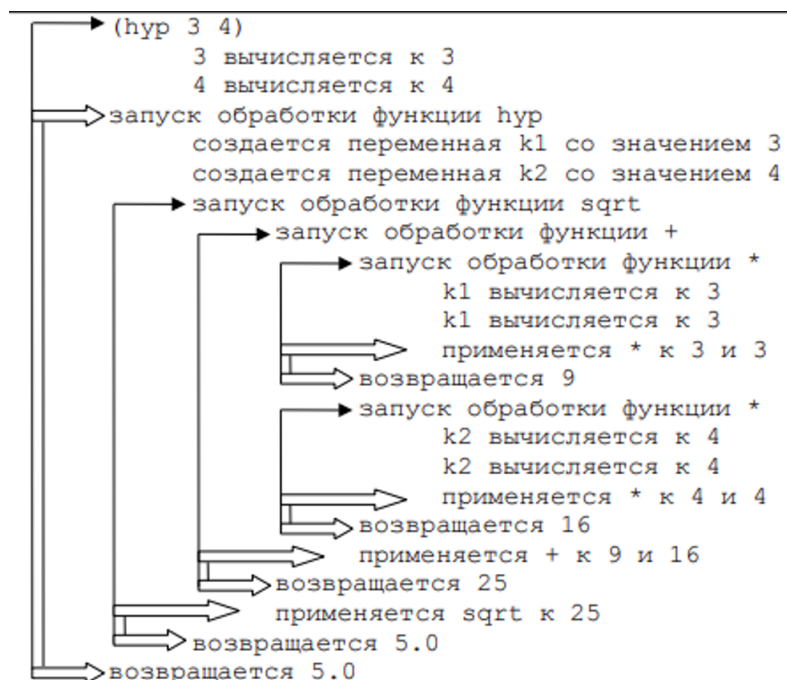


Рис. 7: диаграмма функции вычисляющую гипотенузу треугольника

Задание 3

Написать функцию, вычисляющую объем параллелепипеда по 3-м его сторонам, и составить диаграмму ее вычисления.

```
1 (defun volume (a b c)
2   (* a b c)
3 )
```



Рис. 8: диаграмма функции вычисляющую объем параллелепипеда

Задание 4

Каковы результаты вычисления следующих выражений?

Выражение	Результат
(list 'a 'b 'c)	(A B C)
(cons 'a (b c))	undefined function: B
(cons 'a '(b c))	(A B C)
(caddr (1 2 3 4 5))	illegal function call
(cons 'a 'b 'c)	invalid number of arguments
(list 'a (b c))	the variable C is unbound
(list a '(b c))	the variable A is unbound
(list (+ 1 '(length '(1 2 3))))	(length '(1 2 3)) is not type of number

Пояснения:

1. **the variable C is unbound** – возникает при попытке получить значение символа не связанного со значением;
2. **undefined function: B** – не была определена вызываемая функция;

3. **invalid number of arguments** - в функцию было передано неверное количество аргументов;
4. **illegal function call** - возникает при попытке в качестве имени функции передать не символ.

Задание 5

Напишите функцию `longer_than` от двух списков аргументов, которая возвращает `T`, если первый аргумент имеет большую длину. Проверьте работу функции на одноуровневом и структурированном списке.

```

1  (defun longer_than (a b)
2      (> (length a) (length b))
3  )

```

Выражение	Результат
<code>(longer_than '(1 2 3) '(1 2))</code>	<code>T</code>
<code>(longer_than '(1 (2 (3 (4)))) '(1 (2 (3))))</code>	<code>Nil</code>

Задание 6

Каковы результаты вычисления следующих выражений?

Выражение	Результат
<code>(cons 3 (list 5 6))</code>	<code>(3 5 6)</code>
<code>(cons 3 '(list 5 6))</code>	<code>(3 LIST 5 6)</code>
<code>(list 3 'from 9 'gives (- 9 3))</code>	<code>(3 FROM 9 GIVES 6)</code>
<code>(+ (length '(1 foo 2 too)) (car '(21 22 23)))</code>	<code>25</code>
<code>(cdr '(cons is short for ans))</code>	<code>(IS SHORT FOR ANS)</code>
<code>(car (list one two))</code>	<code>the variable ONE is unbound</code>
<code>(car (list 'one 'two))</code>	<code>ONE</code>

Пояснения:

1. **the variable ONE is unbound** – возникает при попытке получить значение символа не связанного со значением.

Ответы на вопросы:

1) Базис Lisp:

Базис - это минимально необходимый набор конструкций с помощью которого можно запрограммировать. Базис Lisp образуют атомы, структуры, базовые функции, базовые функционалы

2) Классификация функций:

1. базовые функции:

- (a) селекторы (car, cdr);
- (b) конструкторы(cons);
- (c) предикаты (atom, Null, lisp, ..);
- (d) функции сравнения (eq, eql, =, equal, equalp).

2. формы;

3. функционалы.

3) Представление и интерпретация списков

Списки представлены с помощью списковых ячеек. В списковой ячейке хранится два указателя: на голову и хвост. Способ интерпретации определяется положением выражения и алгоритмом функционирования Лисп-системы.

4) Функции CAR и CDR

CAR и CDR являются базовыми функциями доступа к данным. CAR принимает точечную пару или пустой список в качестве аргумента и возвращает первый элемент или nil, соответственно. CDR принимает точечную пару или пустой список и возвращает список состоящий из всех элементов, кроме первого. Если в списке меньше двух элементов, то возвращается Nil.

5) Назначение и отличие в работе Cons и List

List и Cons являются функциями создания списков (Cons–базовая, List–нет). Функция Cons создает списочную ячейку и устанавливает два указателя на аргументы. Функция List принимает переменное число аргументов и возвращает список, элементы которого – переданные в функцию аргументы.