



Министерство науки и высшего образования 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)

---

ФАКУЛЬТЕТ \_\_\_\_\_ «Информатика и системы управления» \_\_\_\_\_

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии» \_\_\_\_\_

## ОТЧЕТ

*к лабораторной работе №2*

*По курсу: «Функциональное и логическое  
программирование»*

**Тема: «Списки в Lisp. Использование  
стандартных функций».**

Студент: Якуба Д.В.

Группа: ИУ7-63Б

Преподаватели: Толпинская Н. Б.,

Строганов Ю. В.

Москва, 2021 г.

## Практическая часть

Задание 1. Используя только функции CAR и CDR, написать выражения, возвращающие

1) второй; 2) третий; 3) четвёртый элементы заданного списка.

Ответ:

1) (car (cdr `(one two three four five)));

2) (car (cdr (cdr `(one two three four five))));

3) (car (cdr (cdr (cdr `(one two three four five)))));

Задание 2. Что будет в результате вычисления выражений?

a) (caadr `((blue cube) (red pyramid)));

b) (cdar `((abc) (def) (ghi)));

c) (cadr `((abc) (def) (ghi)));

d) (caddr `((abc) (def) (ghi)));

Ответ:

a) RED;

b) NIL;

c) DEF;

d) GHI.

Задание 3. Напишите результат вычисления выражений:

(list `Fred `and Wilma) – The variable WILMA is unbound;

(list `Fred `(and Wilma)) – (FRED (AND WILMA));

(cons Nil Nil) – (NIL);

(cons T Nil) – (T);

(cons Nil T) – (NIL . T);

(list Nil) – (NIL);

(cons (T) Nil) – undefined function;

(list `(one two) `(free temp)) – ((ONE TWO) (FREE TEMP));

(cons `Fred `(and Wilma)) – (FRED AND WILMA);

(cons `Fred `(Wilma)) – (FRED WILMA);

`(list Nil Nil) – (NIL NIL);`  
`(list T Nil) – (T NIL);`  
`(list Nil T) – (NIL T);`  
`(cons T (list Nil)) – (T NIL);`  
`(list (T) Nil) – The function COMMON-LISP:T is undefined;`  
`(cons `(one two) `(free temp)) – ((ONE TWO) FREE TEMP).`

Задание 4. Написать функцию `(f ar1 ar2 ar3 ar4)`, возвращающую список: `((ar1 ar2) (ar3 ar4))`.

Написать функцию `(f ar1 ar2)`, возвращающую `((ar1) (ar2))`.

Написать функцию `(f ar1)`, возвращающую `((ar1))`.

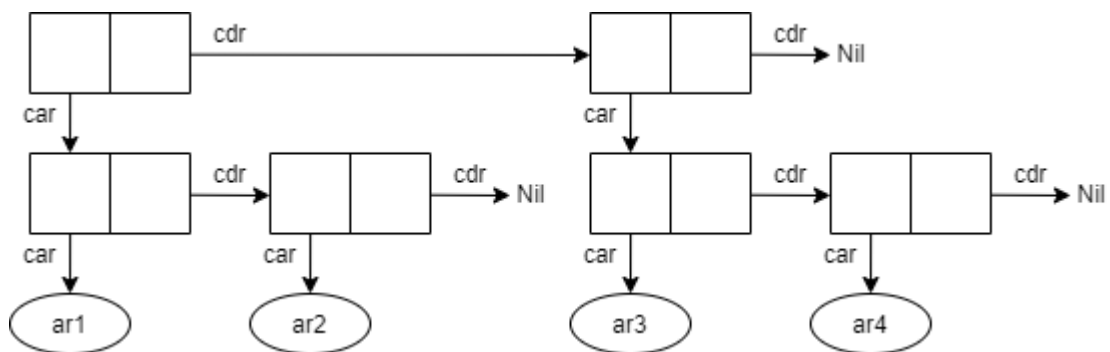
Представить результаты в виде списочных ячеек.

Решение:

1)

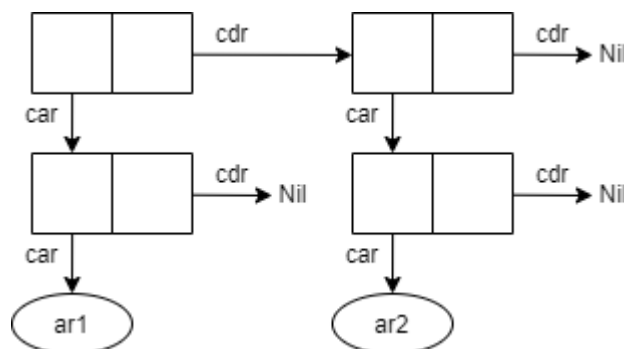
`(defun firstFunction (ar1 ar2 ar3 ar4)`

`(cons (cons ar1 (cons ar2 Nil)) (cons (cons ar3 (cons ar4 Nil)) Nil)))`



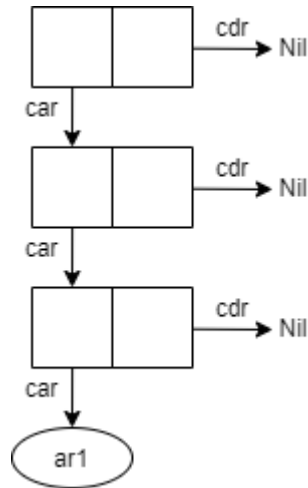
2)

`(defun secondFunction (ar1 ar2) (cons (cons ar1 Nil) (cons (cons ar2 Nil) Nil)))`



3)

`(defun thirdFunction (ar1) (cons (cons (cons ar1 Nil) Nil) Nil))`



## Теоретическая часть

### 1. Классификация конструкций.

- 1) чистые математические функции (имеют фиксированное количество аргументов и в качестве возврата – единственное значение);
- 2) рекурсивные функции;
- 3) специальные функции – формы (имеют произвольное количество аргументов, либо эти аргументы обрабатываются не все одинаково);
- 4) псевдофункции – функции, эффект которых виден на внешних устройствах;
- 5) функции с вариантными значениями, из которых выбирается одно;
- 6) функции высших порядков – функционалы (используются для построения синтаксически-управляемых программ, в качестве одного из аргументов принимают описание функции).

### 2. Что входит в базис языка программирования Lisp?

В базис языка входят:

- 1) атомы и бинарные узлы;
- 2) функции: car, cdr (селекторы), atom, eq, cons, cond, quote, lambda, eval, label.

### 3. Примеры работы car и cdr. Что вернут данные селекторы?

- a) `(car `(1 2 3)) -> 1;`
- b) `(cdr `(1 2 3)) -> (2 3);`
- c) `(cdr `(1)) -> NIL;`

d) (car `()) -> NIL;

e) (cdr `()) -> NIL;

Функция car предоставляет доступ к «голове» списка. Функция cdr предоставляет доступ к «хвосту списка».

4. В чём отличие работы cons и list?

1) cons не всегда создаёт список, например вызов (cons A B) создаст точечную пару, которая будет представлена бинарным узлом, что может привести к проблемам при рекурсивной обработке, так как будет отсутствовать NIL. Данная особенность работы состоит в том, что cons создаёт список из двух принимаемых аргументов: «головы» и «хвоста». Таким образом, если второй передаваемый аргумент не является списком, получается точечная пара.

2) cons работает эффективнее list;

3) list описан с помощью cons;