

*Государственное образовательное учреждение высшего
профессионального образования*

**«Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

ПО КУРСУ «ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ И ЛОГИЧЕСКОЕ
ПРОГРАММИРОВАНИЕ»

Списки в Lisp. Использование стандартных функций.

Выполнил: Тимонин А.С., гр. ИУ7-62Б

Преподаватели: Толпинская Н.Б., Строганов Ю.В.

2020 г.

Оглавление

Введение	2
Задание 3	3
Задание 4	4
Задание 5	5

Введение

Цель работы: приобретение навыков работы со списками и стандартными функциями в Lisp.

Задачи работы: изучить способ использования списков для фиксации информации, внутреннее представление одноуровневых и структурированных списков, методы их обработки с использованием базовых функций Lisp.

Функция в Lisp - это однозначное отображение множества исходных данных на множество её значений. У функции может быть произвольно много аргументов, от нуля до любого конечного числа, но обязательно должно быть хотя бы одно значение

Классификация функций:

- Базовые функции – принимают фиксированное количество аргументов;
- Формы – принимают не фиксированное количество аргументов или обрабатывают аргументы по разному;
- Функционалы (высших порядков) – используют другие функции в качестве аргументов или вырабатывают в качестве результатов.

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.

Функции **LIST** и **CONS** создают списки (cons – базовая функция, а 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.

Задание 3

Написать результат вычислений следующих выражений:

1. (CAADR '((blue cube)(red pyramid))); Вывод: RED;
2. (CDAR '((abc) (def) (ghi))); Вывод: NIL;
3. (CADR ' ((abc) (def) (ghi))); Вывод: (DEF);
4. (CADDR ' ((abc) (def) (ghi))); Вывод: (GHI).

Задание 4

Написать результат вычислений следующих выражений:

1. (list 'Fred 'and 'Wilma); Вывод: (Fred and Wilma);
2. (list 'Fred '(and Wilma)); Вывод: (Fred (and Wilma));
3. (cons Nil Nil); Вывод: (Nil);
4. (cons T Nil); Вывод: (T);
5. (cons Nil T); Вывод: (Nil . T);
6. (cons t t); Вывод: (T . T);
7. (cons t (list t)); Вывод: (T T);
8. (list Nil); Вывод: (Nil);
9. (cons '(T) Nil); Вывод: ((T));
10. (list '(one two) '(free temp)); Вывод: ((one two) (free temp));
11. (cons 'Fred '(and Wilma)); Вывод: (fred and Wilma);
12. (cons 'Fred '(Wilma)); Вывод: (Fred Wilma);
13. (list Nil Nil); Вывод: (Nil Nil);
14. (list T Nil); Вывод: (T Nil);
15. (list Nil T); Вывод: (Nil T);
16. (cons T (list Nil)); Вывод: (T Nil);
17. (list '(T) Nil); Вывод: ((T) Nil);
18. (cons '(one two) '(free temp)); Вывод: ((one two) free temp);

Задание 5

Написать функции, представить результаты в виде списочных ячеек.

Функция $(f1\ ar1\ ar2\ ar3\ ar4)$ должна возвращать список $((ar1\ ar2)(ar3\ ar4))$.

Листинг 1: Реализация функции $f1$

```
1 (defun f1_1 (ar1 ar2 ar3 ar4) '((,ar1 ,ar2)(,ar3 ,ar4)))  
2 (defun f1_2 (ar1 ar2 ar3 ar4) (list (list ar1 ar2) (list ar3 ar4)))  
3 (defun f1_3 (ar1 ar2 ar3 ar4) (cons (cons ar1 (cons ar2 nil)) (cons (cons ar3 (cons ar4 nil)) nil)))
```

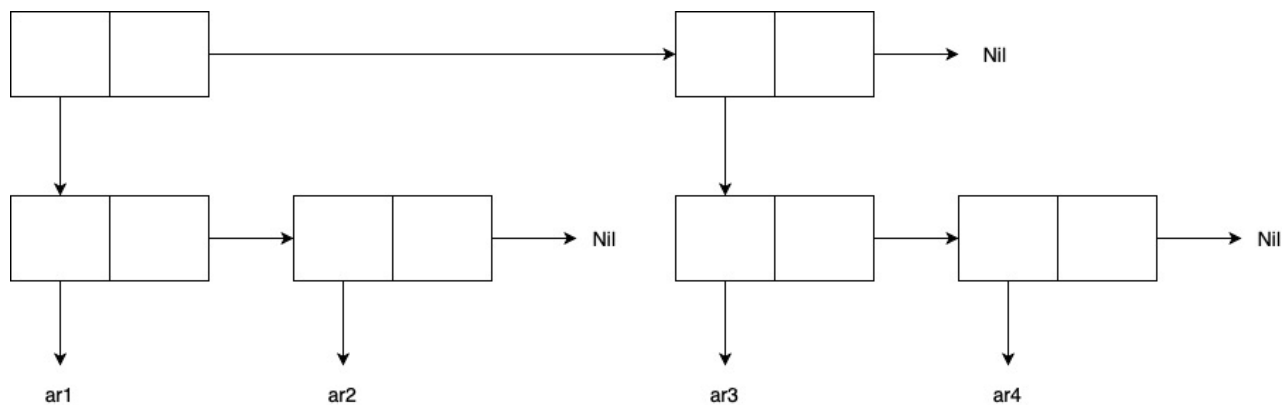


Рис. 1: Реализация функции $f1$ в виде списочных ячеек

Функция (f2 ar1 ar2) должна возвращать список ((ar1)(ar2)).

Листинг 2: Реализация функции f2

```
4 (defun f2_1 (ar1 ar2) '((,ar1)(,ar2)))  
5 (defun f2_2 (ar1 ar2) (list (list ar1) (list ar2)))  
6 (defun f2_3 (ar1 ar2) (cons (cons ar1 nil) (cons (cons ar2 nil) nil)))
```

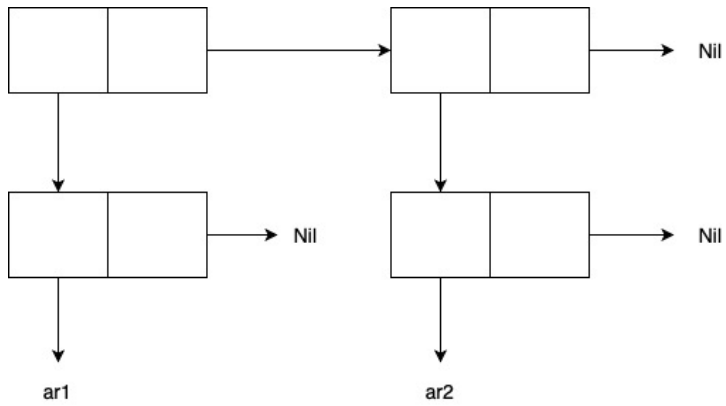


Рис. 2: Реализации функции f2 в виде списочных ячеек

Функция (f3 ar1) должна возвращать список (((ar1))).

Листинг 3: Реализация функции f3

```
7 (defun f3_1 (ar1) '(((,ar1))))  
8 (defun f3_2 (ar1) (list (list (list ar1))))  
9 (defun f3_3 (ar1) (cons (cons (cons ar1 nil) nil) nil))
```

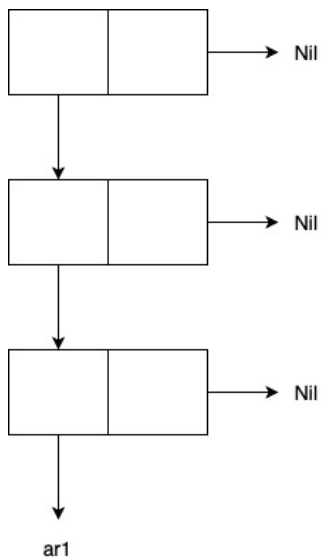


Рис. 3: Реализация функции f3 в виде списочных ячеек