



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 ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №1 по курсу «Функциональное и логическое программирование»

Студент _____ Маслова Марина Дмитриевна

Группа _____ ИУ7-63Б

Оценка (баллы) _____

Преподаватель _____ Толпинская Наталья Борисовна

Преподаватель _____ Строганов Юрий Владимирович

2022 г.

1 Практические задания

1.1 Задание №1

Решение приложено к отчету на отдельном листе.

1.2 Задание №2

Используя функции CAR и CDR, написать выражения, возвращающие:

1. второй элемент;

```
1 (car (cdr '(a b c d)))
```

2. третий элемент;

```
1 (car (cdr (cdr '(a b c d))))
```

3. четвертый элемент.

```
1 (car (cdr (cdr (cdr '(a b c d)))))
```

1.3 Задание №3

Что будет в результате вычисления выражений?

1. Выражение:

```
1 (caadr '((blue cube) (red pyramid)))
```

Результат: red

2. Выражение:

```
1 (cdar '((abc) (def) (ghi)))
```

Результат: Nil

3. Выражение:

```
1 (cadr '((abc) (def) (ghi)))
```

Результат: (def)

4. Выражение:

```
1 (caddr '((abc) (def) (ghi)))
```

Результат: (ghi)

1.4 Задание №4

Напишите результат вычисления выражений:

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

1.5 Задание №5

Решение приложено к отчету на отдельном листе.

2 Теоретические вопросы

2.1 Элементы языка: определение, синтаксис, представление в памяти

Вся информация (данные и программы) в Lisp представляется в виде символьных выражений — S-выражений.

```
1 S-выражение ::= <атом> | <точечная пара>
```

Атомы:

- символы — синтаксически — набор литер (букв и цифр), начинающийся с буквы;
- специальные символы {T, Nil} обозначают логические константы;
- самоопределимые атомы — натуральные, дробные, вещественные числа и строки.

Более сложные данные — точечные пары и списки (структуры).

```
1 Точечные пары ::= (<атом>, <атом>)  
2                  | (<атом>, <точечная пара>)  
3                  | (<точечная пара>, <атом>)  
4                  | (<точечная пара>, <точечная пара>)
```

```
1 Список ::= <пустой список> | <непустой список>  
2 <пустой список> ::= () | Nil  
3 <непустой список> ::= (<первый элемент>, <хвост>)  
4 <первый элемент> ::= <S-выражение>  
5 <хвост> ::= <список>
```

Синтаксически любая структура заключается в круглые скобки:

- (A . B) – точечная пара;
- (A) – список из одного элемента;
- Nil или () – пустой список;
- (A . (B . (C . (D ()))) или (A B C D) – непустой список;
- элементы списка могут являться списками: ((A)(B)(CD)).

Любая непустая структура Lisp в памяти представляется списковой ячейкой, хранящей два указателя: на голову (первый элемент) и хвост (все остальное).

2.2 Особенности языка Lisp. Структура программы. Символ апостроф

Особенности языка Lisp:

- символьная обработка данных;
- любая программа может интерпретироваться как функция с одним или несколькими аргументами;
- автоматизированное динамическое распределение памяти, которая выделяется блоками;
- бестиповый язык;
- программа может быть представлена как данные, то есть программа может изменять саму себя.

Символ апостроф — сокращенное обозначение функции `quote`, блокирующей вычисление своего аргумента.

2.3 Базис языка Lisp. Ядро языка

Базис языка — минимальный набор конструкций и структур данных, с помощью которого можно написать любую программу.

Базис Lisp образуют:

- атомы;
- структуры;
- базовые функции;
- базовые функционалы.