



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»

на тему: «Списки в Lispe. Использование стандартных функций»

Студент ИУ7-63Б
(Группа)

(Подпись, дата)

Лысцев Н. Д.
(И. О. Фамилия)

Преподаватель

(Подпись, дата)

Толпинская Н. Б.
(И. О. Фамилия)

Преподаватель

(Подпись, дата)

Строганов Ю. В.
(И. О. Фамилия)

2024 г.

1 Практические задания

Практические задания приложены к отчету.

2 Ответы на теоретические вопросы к лабораторной работе

2.1 Элементы языка: определение, синтаксис, представление в памяти

2.1.1 Определение

Вся информация (данные и программы) в Lisp представляются в виде символьных выражений — S-выражений. По определению:

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

Атомы могут быть следующими.

- 1) Символы (идентификаторы) — синтаксически представляется как набор букв и цифр, начинающийся с буквы.
- 2) Специальные символы — Т, Nil (используются для обозначения логических констант).
 - Т — обозначает логическое значение «Истина», истинным значением является все, отличное от Nil.
 - Nil — обозначает логическое значение «Ложь», также обозначает пустой список.
- 3) Самоопределимые атомы — натуральные числа, дробные числа, вещественные числа, строки — последовательность символов, заключенных в двойные апострофы (например "abc").

Точечная пара — (А.В). Строится с помощью бинарного узла.

```
1 Точечная пара ::= (<атом>.<атом>) |  
2 (<атом>.<точечная пара>) |  
3 (<точечная пара>.<атом>) |  
4 (<точечная пара>.<точечная пара>)
```

Список — динамическая структура данных, которая может быть пустой или непустой. Если она не пустая, то состоит из двух элементов:

- 1) голова — любая структура;
- 2) хвост — список.

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

2.1.2 Синтаксис

Любая структура (точечная пара или список) заключается в круглые скобки (A.B) — точечная пара, (A) — список из одного элемента, пустой список изображается как Nil или ().

Непустой список можно записать следующими образами: (A.(B.(C.(D())))) или (A B C D).

Элементы списка могут, в свою очередь, быть списками (любой список заключается в круглые скобки), например — (A (B C) (D (E))). Таким образом, синтаксически наличие скобок является признаком структуры — списка или точечной пары.

2.1.3 Представление в памяти

Любая непустая структура Lisp в памяти представляется списковой ячейкой, хранящей два указателя: на голову и хвост.

1) (A.B) — точечная пара.

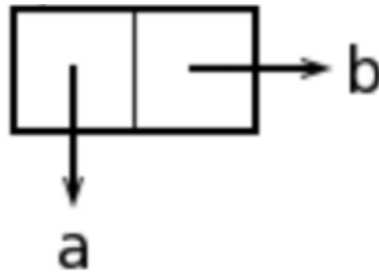


Рисунок 2.1 – Представление в памяти (A.B)

2) (A B) — список из двух элементов.

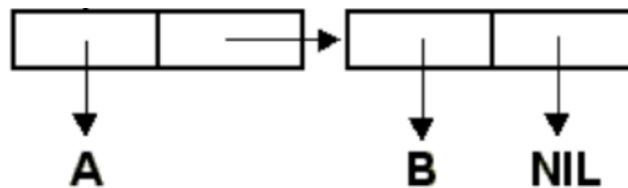


Рисунок 2.2 – Представление в памяти (A B)

2.2 Особенности языка Lisp. Структура программы. Символ апостроф

Особенности языка Lisp следующие:

- 1) в Lisp используется символьная обработка.
- 2) программа может быть представлена в виде данных, поэтому она может изменять сама себя.
- 3) Lisp является бестиповым языком, так как он работает только на указателях.
- 4) память выделяется блоками. LISP сам распределяет память.
- 5) программа и данные в LISP представлены списками.

Символ апостроф («'») — блокирует вычисление своего аргумента. В качестве своего значения выдает сам аргумент, не вычисляя его. Перед константами — числами и атомами T и Nil — апостроф можно не ставить.

2.3 Базис языка Lisp. Ядро языка

Базис языка — минимальный набор конструкций языка и структур данных, с помощью которых можно решить любую задачу.

Базис языка Lisp состоит из:

- 1) структур, атомов;
- 2) примитивных функций (car, cdr);
- 3) специальных функций, управляющих обработкой структур, представляющих вычисляемые выражения (quote).

Ядро — основные действия, которые наиболее часто используются. Ядро шире, чем базис.