

## Лабораторная работа №1

### Методические указания

#### Списки в Lisp. Использование стандартных функций.

**Цель работы:** приобрести навыки использования списков и стандартных функций Lisp.

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

#### Краткие теоретические сведения

**Функциональное программирование** ориентировано на символьную обработку данных. Предполагается, что любую информацию можно свести к символьной. Слово «символ» здесь близко к понятию «знак».

**Базис Lisp образуют:** атомы, структуры, базовые функции, базовые функционалы.

#### Данные

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

По определению

**S-выражение** ::= <атом> | <точечная пара>.

#### Элементарные значения структур данных

**Атомы:**

- **символы** (идентификаторы) – синтаксически – набор литер (букв и цифр), начинающихся с буквы;
- **специальные символы** – {T, Nil} (используются для обозначения логических констант);
- **самоопределимые атомы** – натуральные числа, дробные числа (например 2/3), вещественные числа, строки – последовательность символов, заключенных в двойные апострофы (например “abc”);

Более сложные данные — **списки** и **точечные пары (структуры)** строятся из унифицированных структур – блоков памяти – бинарных узлов.

Запишем определения:

**Точечная пара** ::= (<атом>.<атом>) | (<атом>.<точечная пара>) |  
(<точечная пара>.<атом>) | (<точечная пара>.<точечная пара>);

**Список** ::= <пустой список> | <непустой список>, где  
 <пустой список> ::= ( ) | Nil,  
 <непустой список> ::= (<первый элемент> . <хвост>),  
 <первый элемент> ::= <S-выражение>,  
 <хвост> ::= <список>.

Синтаксически любая структура (точечная пара или список) заключается в круглые скобки

- ( A . B ) – точечная пара,
- Пустой список изображается как **Nil** или ( ),
- ( A ) - список из одного элемента,
- Непустой список по определению может быть изображен: ( A . ( B . ( C . ( D ( ) ) ) ) ), допустимо изображение списка последовательностью атомов, разделенных пробелами – ( A B C D ). Элементы списка могут 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.

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

Базовые функции в Lisp-е: селекторы, конструкторы, предикаты. Особенность работы предикатов сравнения.

### Указания к выполнению работы

При выполнении лабораторной работы следует

- изобразить внутреннее представление списков, обратив внимание, что любому списку соответствует списковая ячейка. (рис. 1):

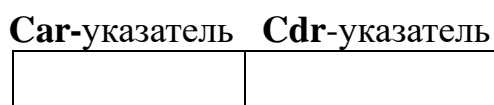


Рис.1. Представление целого числа

- изучить работу базовых функций в Lisp-е и особенность работы предикатов сравнения

Отчет по лабораторной сдается в письменной форме по окончании работы.