

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 03.02.2021 18:22:55

Уникальный программный ключ:

0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«Юго-Западный государственный университет»

(ЮЗГУ)

Кафедра информационных систем и технологий



## Организация программ на Лиспе. Работа в среде HomeLisp

Методические указания к практической работе №1  
по дисциплине «Рекурсивно-логическое и функциональное программирование» для студентов,  
обучающихся по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Курск 2017

УДК 004  
Составитель И.В. Зотов

Рецензент  
Кандидат технических наук Ю.А. Халин

**Организация программ на Лиспе. Работа в среде Home Lisp:** методические указания к практической работе №1 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. И.В. Зотов. Курск, 2017. 10 с. Библиогр.: с. 10.

Приводится описание среды функционального программирования HomeLisp. Даются практические примеры и варианты заданий.

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии». Могут использоваться также студентами, обучающимися по направлениям, связанным с вычислительной техникой и интеллектуальными информационными системами.

Текст печатается в авторской редакции.

Подписано в печать 10.11.2017 . Формат 60x84 1/16.  
Усл.печ. л. 0,5. Уч.-изд. л. 0,4. Тираж 100 экз. Заказ 1751. Бесплатно.  
Юго-Западный государственный университет.  
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель работы	4
2. Краткие теоретические сведения	4
3. Формулировка задания	7
4. Пример решения задачи	8
5. Варианты заданий	8
6. Контрольные вопросы	9
7. Содержание отчета	9
Библиографический список	10

## 1. Цель работы

Целью данной работы является приобретение умений в составлении простейших программ на языке Lisp и навыков работы в среде программирования HomeLisp.

## 2. Краткие теоретические сведения

Лисп – язык функционального программирования над символическими выражениями.

Все данные в языке Лисп делятся на 2 класса: атомы и S-выражения.

Атомы – это константы или переменные (символы). Константы делятся на числовые и логические. Числовые константы при этом подразделяются на целые и рациональные. Рациональные числа делятся на обыкновенные и десятичные дроби. Логические константы – T и NIL. T обозначает логическое значение «истина» (true), а NIL - логическое значение «ложь» (false). Символ NIL обозначает также и пустой список.

Символьное выражение (S-выражение) – последовательность элементов, разделенных пробелами, взятая в круглые скобки. Элементом символьного выражения может быть атом, символьное выражение или так называемая точечная пара. Точечная пара – два символьных выражения, взятые в круглые скобки и записанные через точку.

Примеры символьных выражений:

```
(A B C)
((1 2 3) ALFA 3.4)
(A. (B. (C.D)))
```

Частным случаем символьного выражения является список, т.е. S-выражение без точечных пар. Список, в котором нет ни одного элемента, называется пустым. Он обозначается как () или NIL. Отметим, что (NIL) – список, который содержит атом NIL, а ((NIL) – список, содержащий два пустых списка.

Программа на языке Лисп является функцией, которая может вызывать любые другие функции: стандартные или определенные программистом. При определении функции необходимо задать:

1) имя функции (идентификатор);

- 2) список формальных параметров;
- 3) тело функции.

Вызов функции на языке Лисп представляется S-выражением. Таким образом, не существует отличия между данными и вызовом функции, т.е. между данными и программой. Вызов функции F(5) в Лиспе выглядит как (F 5). Лисп всегда считает что после ( стоит функция, которую нужно вычислить.

Например:

```
(+ 1 2)
(SETQ X 5)
```

Для блокировки вычисления выражения используется функция QUOTE. Для сокращения QUOTE можно заменять апострофом, например,

```
(QUOTE (1 3 4 1))
'(1 3 4 1)
```

При выполнении практических работ данного курса используется среда программирования HomeLisp, разработанная Б.Л. Файфелем. Главное окно среды представлено на рисунке 1.

В главном окне имеется стандартное меню и панель инструментов (тулбар). Все функции тулбара продублированы в главном меню. Часть функций дополнительно реализована также в контекстном меню.

Основную часть главного окна занимают две области: область ввода внизу (желтая) и область ответа вверху (зеленая). Между областями ввода и ответа располагается разделительная линия. Эту линию можно перемещать по вертикали, что дает возможность менять по желанию относительные размеры областей ввода и ответа.

В нижней части формы располагается полоса статуса с шестью панелями. В первой панели отображается текущее количество занятых ячеек списочной памяти. Во второй – текущее количество атомов (длина списка объектов). В третьей панели отображается текущее число переменных (атомов, которым присвоены значения конструкцией SET/SETQ). Четвертая панель показывает суммарное время выполнения последней команды (в секундах). Во время выполнения команд загрузки из файлов в этой панели располагается полоса состояния загрузки. В пятой панели размещается индикатор контроля скобочной структуры вводимых S-выражений. В послед-

ней, шестой панели отображаются индикаторы управления статистикой, эхо и дампом.

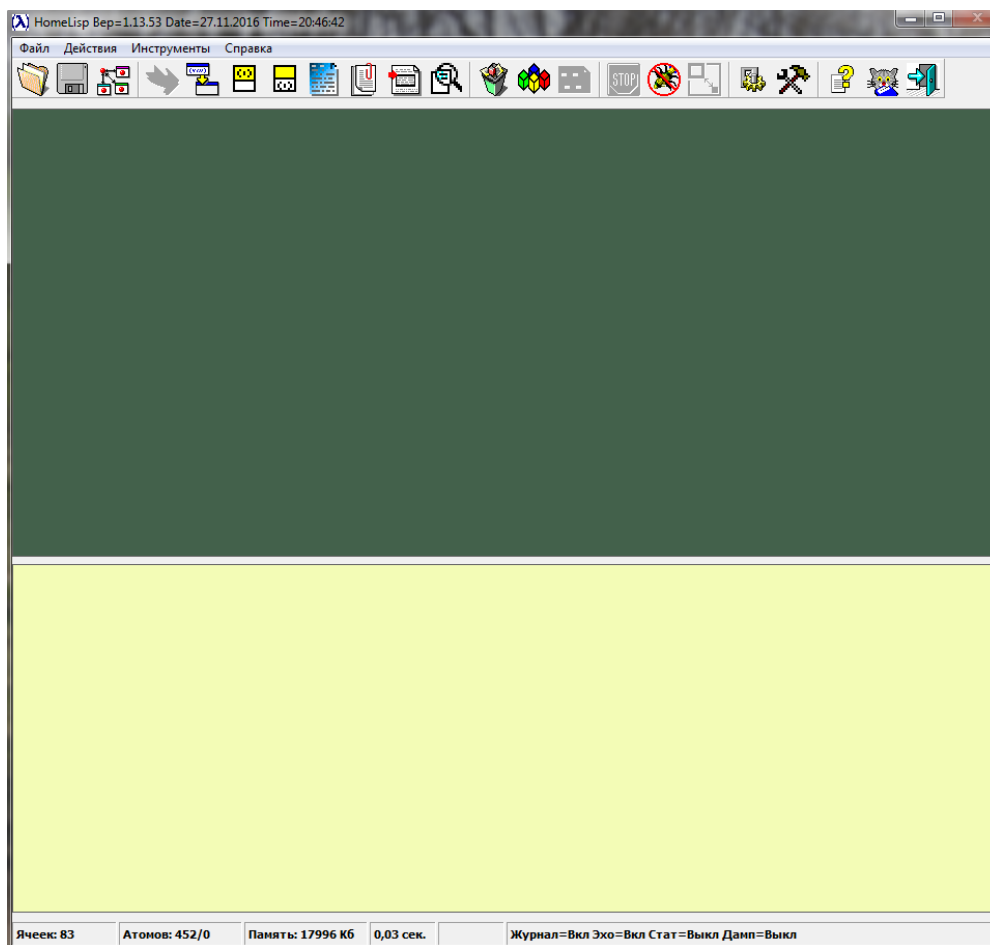


Рисунок 1. Главное окно среды HomeLisp

Для ввода S-выражения следует установить курсор в область ввода, ввести (и, при необходимости, отредактировать) выражение, установить курсор после последней скобки S-выражения и нажать Enter.

Корректное (в смысле скобочной структуры) выражение передается интерпретатору. Если включен режим эха, введенное выражение дублируется в области вывода, а вслед за этим, после комбинации символов "==">" выводится результат вычисления.

Команды, введенные пользователем, запоминаются в специальном буфере. Для вызова введенной ранее команды в область ввода, следует нажать сочетание клавиш Ctrl+BackSpace. Повторное нажатие этого сочетания клавиш вызовет команду, введенную до предыдущей, и т.д. После вызова самой ранней команды из буфера будет вызвана самая поздняя (предыдущая) команда. Если

пользователь вводит команду (S-выражение), которая уже есть в буфере, то введенное выражение не дублируется. В противном случае последняя введенная команда запоминается, а самая старая удаляется из буфера.

В процессе вычисления S-выражений могут произойти ошибки. Сообщения об ошибках выводятся независимо от состояния режима эха. Не следует вводить несколько независимых S-выражений за один раз. В этом случае обработается только первое S-выражение; остальные будут проигнорированы. Игнорируются символы, стоящие правее правой скобки, закрывающей первое S-выражение.

При вводе S-выражений доступно контекстное меню, активируемое по нажатию правой клавиши мыши и позволяющее переносить в область ввода данные из буфера обмена, очищать области ввода и вывода. Выделять и помещать в буфер обмена можно также блоки текста из области вывода.

### 3. Формулировка задания

Выполнить все перечисленные ниже вызовы в области ввода, фиксируя результат каждого вызова в области ответа. Документировать выполнение вызовов снимком экрана.

```
(SETQ X 0)
(SETQ Y (+ X 2))
(SETQ Z (* Y 3))
(SETQ V (/ Z 5))
```



## 4. Пример решения задачи

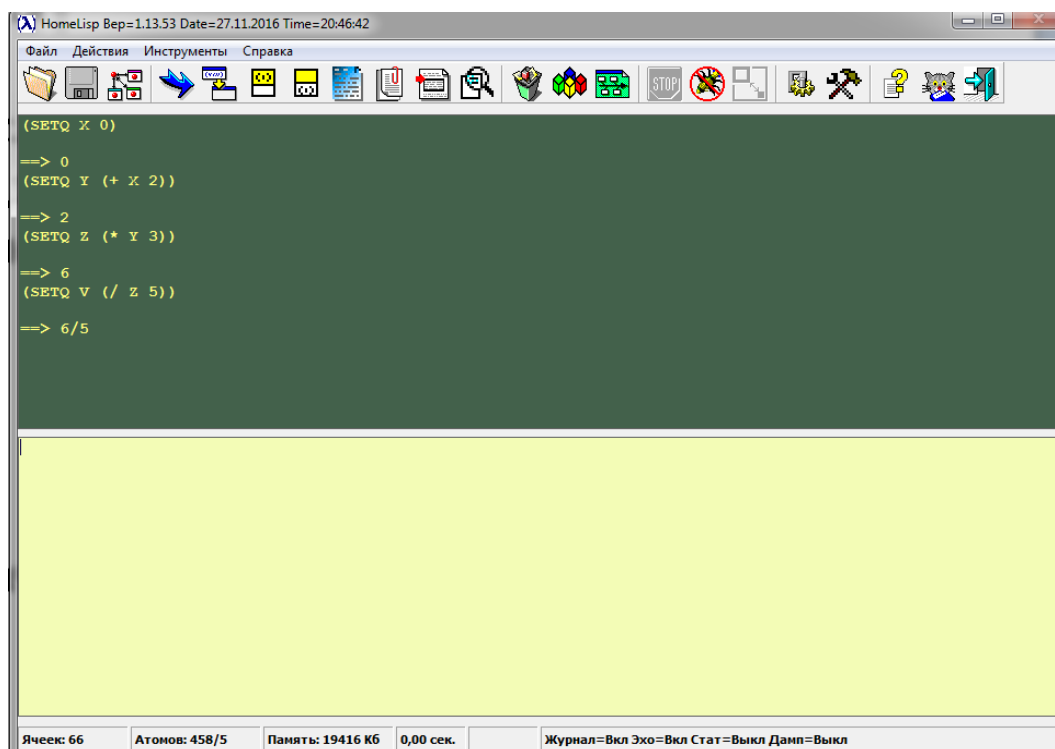


Рисунок 2. Выполнение задания в среде HomeLisp

## 5. Варианты заданий

```
(SETQ X 10)
(SETQ Y (+ X 7))
(SETQ Z (* Y 4))
(SETQ V (/ Z 2))
```

```
(SETQ X 20)
(SETQ Y (+ X 12))
(SETQ Z (* Y 3))
(SETQ V (/ Z 3))
```

```
(SETQ X 5)
(SETQ Y (+ X 7))
(SETQ Z (* Y 4))
(SETQ V (/ Z 7))
```

```
(SETQ X 1)
(SETQ Y (+ X 5))
(SETQ Z (* Y 5))
(SETQ V (/ Z 8))
```

```
(SETQ X 10)
(SETQ Y (+ X 3))
(SETQ Z (* Y 4))
(SETQ V (/ Z 6))
```



```
(SETQ X 11)
(SETQ Y (+ X 4))
(SETQ Z (* Y 5))
(SETQ V (/ Z 9))
```

```
(SETQ X 12)
(SETQ Y (+ X 6))
(SETQ Z (* Y 2))
(SETQ V (/ Z 8))
```

## 6. Контрольные вопросы

1. Каким образом можно определить, что объект является атомом?
2. Как в Лиспе задается пустой список? Перечислите все способы.
3. Чем отличается список от символьного выражения?
4. Может ли точечная пара быть элементом списка?
5. Чем отличаются формы (SETQ x (+ 1 2)) и (SETQ x '(+ 1 2))?
6. Что задает константа NIL?
7. Для чего нужна функция QUOTE?
8. Что такое интерпретатор?
9. Каким образом можно отрегулировать размеры областей ввода и ответа в HomeLisp?
10. Что происходит, когда в области ввода HomeLisp записываются сразу несколько следующих подряд S-выражений?

## 7. Содержание отчета

Результаты выполнения практической работы оформляются в виде отчета, который должен содержать следующие разделы:

- тема работы;
- цель работы;
- индивидуальный вариант задания;
- снимки экрана, демонстрирующие выполнение задания;
- выводы.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сергиевский, Георгий Максимович. Функциональное и логическое программирование [Текст] : учебное пособие / Г. М. Сергиевский, Н. Г. Волченков. - М. : Академия, 2010. - 320 с.
2. Шалимов П. Ю. Функциональное программирование [Текст] : учебное пособие. - Издательство БГТУ, 2003. - 160 с.
3. Городняя Л. В. Основы функционального программирования [Электронный ресурс] : учебное пособие. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2004. – 217 с. - Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=233773](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=233773)