



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 № 3

по курсу «Функциональное и логическое программирование»

на тему: «Работа интерпретатора lisp»

Студент ИУ7-61Б
(Группа)

(Подпись, дата)

Мицевич М. Д.
(И. О. Фамилия)

Преподаватель

(Подпись, дата)

Толшинская Н. Б.
(И. О. Фамилия)

2022 г.

Задание 1

Постановка задачи

Написать функцию, которая принимает целое число и возвращает первое четное число, не меньшее аргумента.

Решение

Листинг 1 – Решение задания №1

```
(defun near-even (x)
  (if (equal (rem x 2) 0)
      x
      (+ x 1))
  )
)
```

Задание №2

Постановка задачи

Написать функцию, которая принимает число и возвращает число того же знака, но с модулем на 1 больше модуля аргумента.

Решение

Листинг 2 – Решение задания №2

```
(defun abs-plus-one (x)
  (defun abs-plus-1 (x)
    (if (> x 0)
        (+ x 1)
        (- x 1))
    )
  )
)
```

Задание №3

Постановка задачи

Написать функцию, которая принимает два числа и возвращает список из этих чисел, расположенный по возрастанию.

Решение

Листинг 3 – Решение задания №3

```
(defun sort-pair (x y)
  (if (> x y)
      (list x y)
      (list y x))
)
```

Задание №4

Постановка задачи

Написать функцию, которая принимает три числа и возвращает Т только тогда, когда первое число расположено между вторым и третьим.

Решение

Листинг 4 – Решение задания №4

```
(defun between (x y z)
  (and (> x y) (< x z))
)
```

Задание №5

Постановка задачи

Каков результат вычисления следующих выражений?

Решение

Листинг 5 – Решение задания №5

```
(and 'fee 'fie 'foe) -> F0E
(or 'fee 'fie 'foe) -> FEE
(or nil 'fie 'foe) -> FIE
(and nil 'fie 'foe) -> NIL
(and (equal 'abc 'abc) 'yes) -> YES
(or (equal 'abc 'abc) 'yes) -> T
```

Задание №6

Постановка задачи

Написать предикат, который принимает два числа аргумента и возвращает Т, если первое число не меньше второго.

Решение

Листинг 6 – Решение задания №6

```
(defun greather-equal (x y)
  (>= x y)
)
```

Задание №7

Постановка задачи

Какой из следующих двух вариантов предиката ошибочен и почему?

Решение

Листинг 7 – Решение задания №7

```
(defun pred1 (x)
  (and (numberp x) (plusp x))); OK

(defun pred2 (x)
  (and (plusp x) (numberp x))); RUNTIME ERROR
```

Второй вариант ошибочен, т.к. если в функцию будет передано не число и на него будет применена функция **plusp** (которая работает только с числовыми значениями), интерпретатор выдаст ошибку.

Задание №8

Постановка задачи

Решить задачу 4, используя для ее решения конструкции IF, COND, AND/OR.

Решение

Листинг 8 – Решение задания №8

```
(defun between-if (x y z)
  (if (> x y)
      (if (< x z)
          t
          )
      )
  )

(defun between-cond (x y z)
  (cond
    ((<= x y) nil)
    ((< x z) t)
  )
  )

(defun between (x y z)
  (and (> x y) (< x z))
  )
```

Задание №9

Постановка задачи

Переписать функцию how-alike, приведенную в лекции и использующую COND, используя конструкции IF, AND/OR.

Решение

Контрольные вопросы

Вопрос 1. Базис Lisp.

Ответ. Базис языка представлен:

- структурами и атомами;
- функциями;

Функции, входящие в базис языка:

- atom, eq, cons, car, cdr;
- cond, quote, lambda, eval, label.

Вопрос 2. Классификация функций.

Ответ.

- чистые (с фиксированным количеством аргументов) математические функции;
- рекурсивные функции;
- специальные функции – формы (принимают произвольное количество аргументов или по разному обрабатывают аргументы);
- псевдофункции (создающие «эффект» – отображающие на экране процесс обработки данных и т.п.);
- функции с вариативными значениями, выбирающие одно значение;
- функции высших порядков – функционалы (используются для построения синтаксически управляемых программ);

Вопрос 3. Способы создание функций.

Ответ.

- lambda выражения (lambda λ -список форма)
- defun (defun f λ -выражение)

Вопрос 4. Работа функций **and**, **or**, **if**, **cond**.

Ответ. Сигнатура функции **cond**:

(cond (предикат-1 результат-1))

(предикат-2 результат-2)

...

(предикат-n результат-n)

Работа функции **cond**:

сначала просматриваются все предикаты в порядке следования, и если хоть один из них истинный, то **cond** возвращает результат, связанный с этим предикатом. Если ни один предикат не был истинным, то она вернет **Nil**.

Сигнатура функции **if**:

(if условие выражение-1 выражение-2)

Работа функции **if**:

если условие истинно (**T**), то выполняется выражение-1, иначе (**Nil**) – выражение-2

Сигнатура функции **and**:

(and выражение-1 выражение-2 ... выражение-n)

Работа функции **and**:

результат функции будет истинным, если все ее выражения истинны. В таком случае в качестве результата вернется значение выражения-n. В случае, если хотя бы одно выражение ложно (**Nil**), вычисление последующих выражений не производится и результатом функции является **Nil**.

Сигнатура функции **or**:

(or выражение-1 выражение-2 ... выражение-n)

Работа функции **or**:

результат функции будет ложным (**Nil**), если все ее выражения ложны. В случае, если хотя бы одно выражение истинно, вычисление последующих выражений не производится и результатом функции является значения

выражения, которое первым в списке аргументов дало в результате истину.