



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 №5
по дисциплине «Функциональное и логическое
программирование»**

Тема Функции cond, or, and, if

Студент Романов А.В.

Группа ИУ7-63Б

Оценка (баллы) _____

Преподаватель Толпинская Н.Б.

Задание 1

Постановка задачи

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

Решение

Листинг 1: Решение задания №1

```
1 (defun first-even (x)
2   (if (evenp x) 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

```
1 (defun abs-plus-one (x)
2   (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

```
1 (defun sorted-pair-list (fst snd)
2   (if (> fst snd) (list fst snd) (list snd fst)))
```

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

```
1 (defun between (a b c)
2   (if (and (> a b) (< a c)) T Nil))
```

Задание №5

Постановка задачи

Каков результат вычисления следующих выражений?

Решение

Листинг 5: Решение задания №5

```
1 (and 'fee 'fie 'foe) → FOE
2 (or 'fee 'fie 'foe) → FEE
3 (and (equal 'abc 'abc) 'yes) → YES
4 (or nil 'fie 'foe) → FIE
5 (and nil 'fie 'foe) → NIL
6 (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

```
1 (defun ge (a b)
2   (if (>= a b) T Nil))
```

Задание №7

Постановка задачи

Какой из следующих двух вариантов предиката ошибочен и почему?

Решение

Листинг 7: Решение задания №7

```
1 (defun pred1 (x)
2   (and (numberp x) (plusp x))); OK
3
4 (defun pred2 (x)
5   (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

```
1 (defun between-if (a b c)
2   (if (and (> a b) (< a c)) T Nil))
3
4 (defun between-cond (a b c)
5   (cond ((and (> a b) (< a c)) T)
6         (T Nil)))
7
8 (defun between-and (a b c)
9   (and (> a b) (< a c)))
```

Задание №9

Постановка задачи

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

Решение

Листинг 9: Решение задания №9

```
1 (defun how-alike-cond (x y)
2   (cond ((or (= x y) (equal x y)) 'the_same)
3         ((and (oddp x) (oddp y)) 'both_odd)
4         ((and (evenp x) (evenp y)) 'both_even)
5         (T 'difference)))
6
7 (defun how-alike-if (x y)
8   (if (if (= x y) (equal x y)) 'the_same (
9       if (if (oddp x) (oddp y)) 'both_odd (
10          if (if (evenp x) (evenp y)) 'both_even 'difference))))
11
12 (defun how-alike-andor (x y)
13   (or (and (or (= x y) (equal x y)) 'the_same)
14       (and (oddp x) (oddp y) 'both_odd)
15       (and (evenp x) (evenp y) 'both_even)
16       'difference))
```

Контрольные вопросы

Вопрос 1. Классификация функций языка Lisp.

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 2. 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.

Вопрос 3. Способы определения функций..

Ответ. Функцию можно задать через функцию **defun** или **lambda**. (`defun имя_функции (список_аргументов) тело_функции`)