



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 №6 по курсу «Функциональное и логическое программирование»

Тема Использование функционалов

Студент Климов И.С.

Группа ИУ7-62Б

Оценка (баллы) _____

Преподаватели Толпинская Н.Б., Строганов Ю.В.

Москва — 2022 г.

Задание 1

Напишите функцию, которая уменьшает на 10 все числа из списка-аргумента этой функции.

Решение

```
(defun apply_opr_to_numbers (lst opr num)
  (let ((reducing_lst (mapcar #'(lambda (x) (if (numberp x)
                                                (eval `(,opr ,x ,num))
                                                x)) lst)))
    (setf (car lst) (car reducing_lst))
    (setf (cdr lst) (cdr reducing_lst))
    lst))

(defun reduce_by_10 (lst)
  (apply_opr_to_numbers lst '- 10))
```

Задание 2

Напишите функцию, которая умножает на заданное число-аргумент все числа из заданного списка-аргумента, когда

- a) все элементы списка – числа,
- b) элементы списка – любые объекты.

Решение

```
(defun mul_by_number_v1 (lst num)
  (let ((i 0))
    (mapcar #'(lambda (x)
      (setf (nth i lst) (* x num))
      (setf i (+ i 1)))
      lst))
  lst)

(defun mul_by_number_v2 (lst num)
  (apply_opr_to_numbers lst '* num))
```

Задание 3

Написать функцию, которая по своему списку-аргументу `lst` определяет является ли он палиндромом (то есть равны ли `lst` и `(reverse lst)`).

Решение

```
(defun my_reverse (lst)
  (let ((reverse_list NIL))
    (mapcar #'(lambda (x) (setf reverse_list (append (list x)
reverse_list)))) lst)
  reverse_list))

(defun palindrome (lst)
  (cond ((null (listp lst)) NIL)
        (T (equal lst (my_reverse lst))))))
```

Задание 4

Написать предикат `set-equal`, который возвращает `t`, если два его множества-аргумента содержат одни и те же элементы, порядок которых не имеет значения.

Решение

```
(defun and_list (lst)
  (eval `(and ,@lst)))

(defun my_member (element lst)
  (let ((result NIL))
    (mapcar #'(lambda (x) (if (equal x element) (setf result
T))) lst)
    result))

(defun my_subsetp (lst1 lst2)
  (and_list (mapcar #'(lambda (x) (my_member x lst2)) lst1)))
```

```
(defun set_equal (lst1 lst2)
  (and (listp lst1) (listp lst2)
       (my_subsetp lst1 lst2) (my_subsetp lst2 lst1)))
```

Задание 5

Написать функцию, которая получает как аргумент список чисел, а возвращает список квадратов этих чисел в том же порядке.

Решение

```
(defun get_squares (lst)
  (mapcar #'(lambda (x) (* x x)) lst))
```

Задание 6

Напишите функцию, `select-between`, которая из списка-аргумента, содержащего только числа, выбирает только те, которые расположены между двумя указанными границами-аргументами и возвращает их в виде списка (упорядоченного по возрастанию списка чисел (+ 2 балла)).

Решение

```
(defun my_remove (x lst)
  (let ((deleted 0))
    (remove NIL (mapcar #'(lambda (num) (if (and (= deleted 0) (equal x num))
                                              (and (setf deleted 1) NIL)
                                              num)) lst))))

(defun my_max (lst)
  (let ((max NIL))
    (mapcar #'(lambda (x)
      (if (or (null max) (> x max))
          (setf max x)))
      lst)
    max))
```

```

(defun my_sort (lst)
  (let ((copied_lst (copy-list lst))
        (result NIL))
    (mapcar #'(lambda (x)
                  (declare (ignore x))
                  (setf result (append (list (my_max copied_lst)) result))
                  (setf copied_lst (my_remove (my_max copied_lst) copied_lst)))) lst)
    result))

(defun select_between (lst left right)
  (cond ((or (null (listp lst))
              (null (numberp left)) (null (numberp right))) NIL)
        (T (if (> left right) (let ((tmp left))
                                (setf left right)
                                (setf right tmp)))
           (my_sort (remove NIL (mapcar #'(lambda (num)
                                              (if (and (> num left) (< num right))
                                                  num))
                                         lst))))))

```

Задание 7

Написать функцию, вычисляющую декартово произведение двух своих списков-аргументов. (Напомним, что $A \times B$ это множество всевозможных пар (a, b) , где a принадлежит A , принадлежит B .)

Решение

```

(defun decart (lst1 lst2)
  (mapcan #'(lambda (x)
               (mapcar #'(lambda (y)
                           (list x y)) lst2)) lst1))

```

Задание 8

Почему так реализовано reduce, в чем причина?

`(reduce #'+0) -> 0`

`(reduce #'+ ()) -> 0`

Решение

Reduce применяет функцию к списку аргументов каскадным образом. То есть сначала функция применяется к первым двум аргументам, затем к получившемуся результату и третьему аргументу и т.д.

Первое выражение выдаст ошибку, так как 0 является атомом, а не списком. Второе выражение вернет 0, так как функция + может работать при отсутствии аргументов и возвращает при этом значение 0.

Задание 9

Пусть list-of-list список, состоящий из списков. Написать функцию, которая вычисляет сумму длин всех элементов list-of-list, т.е. например для аргумента ((1 2) (3 4)) -> 4.

Решение

```
(defun len_list_of_list (lst)
  (apply #' + (mapcar #'length lst)))
```