**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)

(mapcar #'(lambda (x) (if (numberp x) (eval `(,opr ,x ,num)) x)) 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

1. все элементы списка – числа,
2. элементы списка – любые объекты.

**Решение**

(defun mul\_by\_number\_v1 (lst num)

(mapcar #'(lambda (x) (\* x num)) 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 or\_list (lst)

(eval `(or ,@lst)))

(defun my\_member (element lst)

(or\_list (mapcar #'(lambda (x) (equal x element)) lst)))

(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\_max (lst &optional (max NIL))

(mapcar #'(lambda (x) (if (or (null max) (> x max))

(setq max x))) lst)

max)

(defun my\_length (lst)

(apply #'+ (mapcar #'(lambda (x) (declare (ignore x)) 1) lst)))

(defun butfirst (lst num)

(car (remove NIL (maplist #'(lambda (x)

(if (= (my\_length x) (- (my\_length lst) num))

x NIL)) lst))))

(defun my\_remove (x lst)

(cond ((or (null x) (null lst)) NIL)

((null (my\_member x lst)) lst)

(T (append (butlast lst (- (my\_length lst) (position x lst)))

(butfirst lst (+ (position x lst) 1))))))

(defun my\_sort\_help (lst result copied\_lst)

(mapcar #'(lambda (x)

(declare (ignore x))

(setq result (cons (my\_max copied\_lst) result))

(setq copied\_lst (my\_remove (my\_max copied\_lst) copied\_lst))) lst)

result)

(defun my\_sort (lst)

(my\_sort\_help lst () lst))

(defun select\_between\_help (lst left right)

(my\_sort (remove NIL (mapcar #'(lambda (num)

(if (and (> num left) (< num right)) num)) lst))))

(defun select\_between (lst left right)

(cond ((> left right) (select\_between\_help lst right left))

(T (select\_between\_help lst left right))))

## **Задание 7**

Написать функцию, вычисляющую декартово произведение двух своих списков-аргументов. (Напомним, что А х В это множество всевозможных пар (a b), где а принадлежит А, принадлежит В.)

**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)))