



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, искусственный интеллект и системы управления»

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

Отчёт по лабораторной работе № 5 по курсу «Функциональное и логическое программирование»

Тема Использование функционалов

Студент Волков Г. В.

Группа ИУ7-61Б

Оценка (баллы) _____

Преподаватель Толпинская Н. Б.

Практические задания

Задание 1

Напишите функцию, которая уменьшает на 10 все числа из списка-аргумента этой функции, проходя по верхнему уровню списковых ячеек. (* Список смешанный структурированный)

Листинг 1 – Задание 1

```
1 (defun dec (lst)
2   (mapcar
3     (lambda (elem)
4       (cond
5         ((numberp elem) (- elem 10))
6         (T elem)
7       )
8     )
9     lst
10  )
11 )
```

Задание 2

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

Листинг 2 – Задание 2

```
1 (defun sqr (lst)
2   (mapcar
3     (lambda (elem)
4       (cond
5         ((numberp elem) (* elem elem))
6         (T elem)
7       )
8     )
9     lst
10  )
11 )
```

Задание 3

Напишите функцию, которая умножает на заданное число-аргумент все числа из заданного списка-аргумента, когда а) все элементы списка — числа, б) элементы списка — любые объекты.

Листинг 3 – Задание 3

```
1 (defun mult_num(lst num)
2   (mapcar
3     (lambda (elem)
4       (* elem num)
5     )
6     lst
7   )
8 )
9
10 (defun mult(lst num)
11   (mapcar
12     (lambda (elem)
13       (cond
14         ((listp elem) (mult elem num))
15         ((numberp elem) (* elem num))
16         (T elem)
17       )
18     )
19     lst
20   )
21 )
```

Задание 4

Написать функцию, которая по своему списку-аргументу lst определяет является ли он палиндромом (то есть равны ли lst и (reverse lst)), для одноуровневого смешанного списка

Листинг 4 – Задание 4

```
1 (defun rev(lst)
2   (reduce
3     #'(lambda (x y) (cons y x))
4     (cons nil lst)
5   )
6 )
```

```

6 )
7
8 (defun is-palindrome (lst)
9   (equal lst (rev lst))
10 )

```

Задание 5

Используя функционалы, написать предикат `set-equal`, который возвращает `t`, если два его множества-аргумента (одноуровневые списки) содержат одни и те же элементы, порядок которых не имеет значения.

Листинг 5 – Задание 5

```

1 (defun is-sub (lst1 lst2)
2   (reduce
3     #'(lambda (x y) (and x y))
4     (mapcar
5       #'(lambda (elem)
6         (cond
7           ((member elem lst1) T)
8           (T Nil)
9         )
10      )
11     lst2
12   )
13 )
14 )
15
16
17 (defun set-equal (lst1 lst2)
18   (and (is-sub lst1 lst2) (is-sub lst2 lst1))
19 )

```

Задание 6

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

Листинг 6 – Задание 6

```
1 (defun select-between (lst l r)
2   (remove-if-not
3     #'(lambda (x) (< l x r))
4     lst
5   )
6 )
7
8 (defun sorted-select-between (lst l r)
9   (funcall
10    #'sort
11    (select-between lst l r) #'<
12  )
13 )
```

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 .)

Листинг 7 – Задание 7

```
1 (defun decart (lst1 lst2)
2   (mapcan
3     #'(lambda (e1)
4       (mapcar
5         #'(lambda (e2)
6           (list e1 e2)
7         )
8         lst2
9       )
10    )
11    lst1
12  )
13 )
14
15 (defun tst (lst) (mapcan 'sqrt lst))
```

Задание 8

Почему так реализовано reduce, в чем причина?

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

`(reduce #' * ()) -> 1`

При применении reduce к первому элементу требуется некоторое начальное значение, в качестве одного из аргументов функции, как результат прошлого применения функции. Для этого используются нейтральные нейтральный элемент.

Задание 9

Пусть list-of-list список, состоящий из списков. Написать функцию, которая вычисляет сумму длин всех элементов list-of-list (количество атомов), т.е. например для аргумента

Листинг 8 – Задание 9

```
1 (defun lenr (lst)
2   (reduce
3     #' +
4     (mapcar
5       #' (lambda (elem)
6         (cond
7           ((null elem) 0)
8           ((atom elem) 1)
9           (T (lenr elem)))
10      )
11     )
12   lst
13 )
14 )
15 )
```