



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 № 6 (часть 1) по курсу «Функциональное и логическое программирование»

Тема Рекурсивные функции

Студент Калашков П. А.

Группа ИУ7-66Б

Оценка (баллы) _____

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

1 Практические задания

Задание 1. Написать хвостовую рекурсивную функцию `my-reverse`, которая развернет верхний уровень своего списка-аргумента `lst`.

Листинг 1.1 – Задание 1

```
1 (defun my-reverse (lst &optional (res ()))  
2   (  
3     cond ((null lst) res)  
4           (T (my-reverse (cdr lst) (cons (car lst) res)))  
5   )  
6 )
```

Задание 2. Написать функцию, которая возвращает первый элемент списка - аргумента, который сам является непустым списком.

Листинг 1.2 – Задание 2

```
1 (defun get-first-lst (lst)  
2   (  
3     cond ((null (car lst)) (get-first-lst (cdr lst)))  
4           (T (car lst))  
5   )  
6 )
```

Задание 3. Напишите рекурсивную 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 1.3 – Задание 3, а

```
1 (defun f_a (lst num &optional (res ()))  
2   (  
3     cond ((null lst) nil)  
4           ((numberp (car lst)) (f_a (cdr lst) num (cons (* (car lst) num) res)))  
5           ((listp (car lst)) (f_a (cdr lst) num res))  
6   )  
7 )
```

Листинг 1.4 – Задание 3, b

```
1 (defun f_b (lst num &optional (res ()))  
2   (  
3     cond ((null lst) nil)  
4           (T (f_b (cdr lst) num (cons (* (car lst) num) res)))  
5   )  
6 )
```

Задание 4. 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))

Листинг 1.5 – Задание 4

```
1 (defun select-between (lst left right &optional (res ())) (  
2   cond ((< right left) Nil)  
3         (T (  
4           sort (cond ((null lst) nil)  
5                     (T (cond ((and (> (car lst) left) (> right (car lst)))  
6                               (select-between (cdr lst) left right (cons (car lst) res)))  
7                               (T (select-between (cdr lst) left right res)))  
8           )  
9         lst #'<  
10  ))  
11 ))
```

Задание 5. Написать рекурсивную версию (с именем `rec-add`) вычисления суммы чисел заданного списка:

- а) одноуровневого смешанного,
- б) структурированного.

Листинг 1.6 – Задание 5, а

```
1 (defun rec-add-a (lst &optional (sum 0))
2   (
3     cond ((null lst) sum)
4           ((numberp (car lst)) (rec-add-a (cdr lst) (+ sum (car lst))))
5           (T (rec-add-a (cdr lst) sum))
6   )
7 )
```

Листинг 1.7 – Задание 5, б

```
1 (defun rec-add-b (lst &optional (sum 0))
2   (
3     cond ((null lst) sum)
4           ((numberp (car lst)) (rec-add-b (cdr lst) (+ sum (car lst))))
5           ((consp (car lst)) (rec-add-b (cdr lst) (rec-add-b (car lst) sum)))
6           (T (rec-add-b (cdr lst) sum))
7   )
8 )
```