



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»

Отчёт по лабораторной работе №11  
по дисциплине «Функциональное и логическое  
программирование»

Тема: Рекурсия на Prolog.

Студент: Карпова Е. О.

Группа: ИУ7-62Б

Оценка (баллы): \_\_\_\_\_

Преподаватели: Толшинская Н. Б., Строганов Ю. В.

Москва — 2023 г.

# 1. Практическая часть

## 1.1. Задание

Используя хвостовую рекурсию, разработать (комментируя назначение аргументов) эффективную программу , позволяющую:

1. Найти длину списка (по верхнему уровню);
2. Найти сумму элементов числового списка;
3. Найти сумму элементов числового списка, стоящих на нечетных позициях исходного списка (нумерация от 0);
4. Сформировать список из элементов числового списка, больших заданного значения;
5. Удалить заданный элемент из списка (один или все вхождения);
6. Объединить два списка.

Убедиться в правильности результатов. Для одного из вариантов ВОПРОСА уметь составить таблицу, отражающую конкретный порядок работы системы

Листинг 1.1 — Задания №1-6

```
domains
    list = integer*.

predicates
    nondeterm length1(list, integer, integer).
    nondeterm length(list, integer).

    nondeterm sum1(list, integer, integer).
    nondeterm sum(list, integer).

    nondeterm sum_odd_pos1(list, integer, integer, integer).
    nondeterm sum_odd_pos(list, integer).
    nondeterm sum_odd_pos2(list, integer, integer).
    nondeterm sum_odd_pos_new(list, integer).
```

Листинг 1.2 — Задание №1-2

```

nondeterm list_of_bigger(list, integer, list).

nondeterm del_all(list, integer, list).
nondeterm del_single(list, integer, list).

nondeterm union(list, list, list).

clauses
length1([_ | T], Acc, Res) :- !, Acc1 = Acc + 1, length1(T, Acc1, Res).
length1([], Acc, Acc) :- !.
length(L, Res) :- !, length1(L, 0, Res).

sum1([], Acc, Acc) :- !.
sum1([H | T], Acc, Res) :- !, Acc1 = Acc + H, sum1(T, Acc1, Res).
sum(L, Res) :- !, sum1(L, 0, Res).

sum_odd_pos1([], _, Acc, Acc) :- !.
sum_odd_pos1([_ | T], Pos, Acc, Res) :- Pos mod 2 = 0, !, Pos1 = Pos + 1,
    sum_odd_pos1(T, Pos1, Acc, Res).
sum_odd_pos1([H | T], Pos, Acc, Res) :- !, Pos1 = Pos + 1,
    Acc1 = Acc + H, sum_odd_pos1(T, Pos1, Acc1, Res).
sum_odd_pos(L, Res) :- !, sum_odd_pos1(L, 0, 0, Res).

sum_odd_pos2([], Acc, Res) :- Res = Acc, !.
sum_odd_pos2([_ | [H | T]], Acc, Res) :- !, Acc1 = Acc + H,
    sum_odd_pos2(T, Acc1, Res).
sum_odd_pos_new(L, Res) :- !, sum_odd_pos2(L, 0, Res).

list_of_bigger([], _, []) :- !.
list_of_bigger([H | T], N, [H | ResT]) :- H > N, !,
    list_of_bigger(T, N, ResT).
list_of_bigger([_ | T], N, Res) :- !, list_of_bigger(T, N, Res).

```

Листинг 1.3 — Задание №1-2

```

del_all([], _, []) :- !.
del_all([H | T], N, Res) :- H = N, !, del_all(T, N, Res).
del_all([H | T], N, [H | ResT]) :- !, del_all(T, N, ResT).

del_single([], _, []) :- !.
del_single([H | T], N, T) :- H = N, !.
del_single([H | T], N, [H | ResT]) :- !, del_single(T, N, ResT).

union([], [], []) :- !.
union([H1 | T1], [], [H1 | ResT]) :- !, union(T1, [], ResT).
union([], [H2 | T2], [H2 | ResT]) :- !, union([], T2, ResT).
union([H1 | T1], [H2 | T2], [H1, H2 | ResT]) :- !, union(T1, T2, ResT).

union_new([], L, L) :- !.
union_new([H | T], L, [H | ResT]) :- !, union(T, L, ResT).

goal
%length([1, 2, 3], Is).
%sum([1, 2, 3], Is).
%sum_odd_pos([1, 0, 2, 0, 5, 3], Is).
%sum_odd_pos_new([1, 0, 2, 0, 5, 3], Is).
%list_of_bigger([1, 0, 2, 0, 5, 3], 2, Is).
%del_single([1, 0, 2, 0, 5, 2, 6], 2, Is).
%del_all([1, 0, 2, 0, 5, 2, 6], 2, Is).
%union([1, 2, 3], [1, 0, 2, 0, 5, 2, 6], Is).
union_new([1, 2, 3], [1, 0, 2, 0, 5, 2, 6], Is).

```

№ шага	Резольвента	Сравниваемые термы; результат; подстановки	Дальнейшие действия
1	$\text{length}([1, 2], \text{Is})$	$\text{length}([1, 2], \text{Is}) =$ $\text{length1}([\_   \text{T}], \text{Acc}, \text{Res})$ <b>Нет</b> Подстановка пуста	Прямой ход
2	...		
3	$!$ $\text{length1}([1, 2], 0, \text{Res})$	$\text{length}([1, 2], \text{Is}) =$ $\text{length}(\text{L}, \text{Res})$ <b>Успех</b> <b><math>\text{L} = [1, 2]</math></b> <b>Is и Res - сцепленные</b>	Прямой ход
4	$!$ $\text{Acc1} = 0 + 1$ $\text{length1}([2], \text{Acc1}, \text{Res})$	$\text{length1}([1, 2], 0, \text{Res}) =$ $\text{length1}([\_   \text{T}], \text{Acc}, \text{Res})$ <b>Успех</b> <b>Acc = 0</b> <b>T = [2]</b> <b>L = [1, 2]</b> <b>Is, Res и Res - сцепленные</b>	Прямой ход
5	$\text{length1}([2], 1, \text{Res})$	$\text{Acc1} = 0 + 1$ <b>Успех</b> <b>Acc1 = 1</b> <b>Acc = 0</b> <b>T = [2]</b> <b>L = [1, 2]</b> <b>Is, Res и Res - сцепленные</b>	Прямой ход
6	$!$ $\text{Acc1} = 1 + 1$ $\text{length1}([], \text{Acc1}, \text{Res})$	$\text{length1}([2], \text{Acc1}, \text{Res}) =$ $\text{length1}([\_   \text{T}], \text{Acc}, \text{Res})$ <b>Успех</b> <b>Acc = 1</b> <b>T = []</b> <b>Acc1 = 1</b> <b>Acc = 0</b> <b>T = [2]</b> <b>L = [1, 2]</b> <b>Is, Res, Res и Res - сцепленные</b>	Прямой ход

№ шага	Резольвента	Сравниваемые термы; результат; подстановки	Дальнейшие действия
7	$\text{length1}([], 2, \text{Res})$	$\text{Acc1} = 1 + 1$ <b>Успех</b> $\text{Acc1} = 2$ $\text{Acc} = 1$ $\text{T} = []$ $\text{Acc1} = 1$ $\text{Acc} = 0$ $\text{T} = [2]$ $\text{L} = [1, 2]$ <b>Is, Res, Res и Res - сцепленные</b>	Прямой ход
8	$\text{length1}([], 2, \text{Res})$	$\text{length1}([], 2, \text{Res}) =$ $\text{length1}([_   \text{T}], \text{Acc}, \text{Res})$ <b>Нет</b> $\text{Acc1} = 2$ $\text{Acc} = 1$ $\text{T} = []$ $\text{Acc1} = 1$ $\text{Acc} = 0$ $\text{T} = [2]$ $\text{L} = [1, 2]$ <b>Is, Res, Res и Res - сцепленные</b>	Прямой ход
9	!	$\text{length1}([], 2, \text{Res}) =$ $\text{length1}([], \text{Acc}, \text{Acc})$ <b>Успех</b> $\text{Res} = \text{Acc} = 2$ $\text{Acc} = 2$ $\text{Acc1} = 2$ $\text{Acc} = 1$ $\text{T} = []$ $\text{Acc1} = 1$ $\text{Acc} = 0$ $\text{T} = [2]$ $\text{L} = [1, 2]$ <b>Is, Res, Res и Res - сцепленные</b>	Откат к пункту 6

№ шага	Резольвента	Сравниваемые термы; результат; подстановки	Дальнейшие действия
10	$\text{Acc1} = 1 + 1$ $\text{length1}([], \text{Acc1}, \text{Res})$	<b>! (ложь)</b> <b>Нет</b> $\text{Acc1} = 1$ $\text{Acc} = 0$ $\text{T} = [2]$ $\text{L} = [1, 2]$ <b>Is, Res, Res и Res - сцепленные</b>	Откат к пункту 4
11	$\text{Acc1} = 0 + 1$ $\text{length1}([2], \text{Acc1}, \text{Res})$	<b>! (ложь)</b> <b>Нет</b> $\text{L} = [1, 2]$ <b>Is, Res и Res - сцепленные</b>	Откат к пункту 3
12	$\text{length1}([1, 2], 0, \text{Res})$	<b>! (ложь)</b> <b>Нет</b> Подстановка пуста	Завершение работы
13	Пусто	Подстановка пуста	Завершение работы