



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 №17 по курсу "Функциональное и логическое программирование"

Тема Обработка списков на Prolog

Студент Цветков И.А.

Группа ИУ7-63Б

Оценка (баллы) _____

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

Москва — 2022 г.

1 Практические задания

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

Убедиться в правильности результатов. Для одного из вариантов вопроса и одного из заданий составить таблицу, отражающую конкретный порядок работы системы.

Листинг программы

```
1 DOMAINS
2     list = integer *.
3
4 PREDICATES
5     len(list , integer) .
6     lenRec(list , integer , integer) .
7
8     sum(list , integer) .
9     sumRec(list , integer , integer) .
10
11     sumOdd(list , integer) .
12     sumOddRec(list , integer , integer) .
13
14 CLAUSES
15     % 1
16     lenRec([], Res , CurRes) :- Res = CurRes , !.
17     lenRec([_|T] , Res , CurRes) :-
18         TmpRes = CurRes + 1 ,
19         lenRec(T , Res , TmpRes) .
20
21     len(List , Result) :- lenRec(List , Result , 0) .
22
23     % 2
24     sumRec([], Res , CurRes) :- Res = CurRes , !.
25     sumRec([H|T] , Res , CurRes) :-
```

```

26         TmpRes = CurRes + H,
27         sumRec(T, Res, TmpRes).
28
29     sum(List, Result) :- sumRec(List, Result, 0).
30
31     % 3
32     sumOddRec([], Res, CurRes) :- Res = CurRes, !.
33     sumOddRec([_|[H|T]], Res, CurRes) :-
34         TmpRes = CurRes + H,
35         sumOddRec(T, Res, TmpRes), !.
36     sumOddRec([_|[H|_]], Res, CurRes) :-
37         Res = CurRes + H.
38
39     sumOdd(List, Result) :- sumOddRec(List, Result, 0).
40
41 GOAL
42     % len([1, 2, 3, 4, 5], Result).
43     % sum([1, 2, 3, 4, 5], Result).
44     % sumOdd([1, 2, 3, 4], Result).

```

Выполнение заданий

Таблицы приложены в конце отчета.

Таблица к заданию

Вопрос: $sum([1, 2, 3], Result)$

№ шага	Сравнение термы, результат, подстановка, если есть	Дальнейшие действия, прямой ход или откат (к чему приводит?)
0		Состояние резольвенты: $sum([1, 2, 3], Result)$
1	Сравнение: $sum([1, 2, 3], Result) == lenRec([], Res, CurRes)$ Унификация: неуспешна (несовпадение функторов)	Прямой ход Переход к следующему предложению
2-5
6	Сравнение: $sum([1, 2, 3], Result) == sum(List, Result)$ Унификация: успешна Подстановка: $\{List = [1, 2, 3], Result = Result\}$	Образование новой резольвенты: 1. Редукция верхней подцели: замена $sum([1, 2, 3], Result)$ телом найденного правила Получена конъюнкция целей: $sumRec(List, Result, 0)$ 2. Применение подстановки к полученной конъюнкции целей. Новое состояние резольвенты: $sumRec([1, 2, 3], Result, 0)$
7	Сравнение: $sumRec([1, 2, 3], Result, 0) == lenRec([], Res, CurRes)$ Унификация: неуспешна (несовпадение функторов)	Прямой ход Переход к следующему предложению
8-10
11	Сравнение: $sumRec([1, 2, 3], Result, 0) == sumRec([H T], Res, CurRes)$ Унификация: успешна Подстановка: $\{H = 1, T = [2, 3], Res = Result, CurRes = 0\}$	Образование новой резольвенты: 1. Редукция верхней подцели: замена $sumRec([1, 2, 3], Result, 0)$ телом найденного правила Получена конъюнкция целей: $TmpRes = CurRes + H,$ $sumRec(T, Res, TmpRes)$ 2. Применение подстановки к полученной конъюнкции целей. Новое состояние резольвенты: $TmpRes = 0 + 1,$ $sumRec([2, 3], Result, TmpRes)$

12	<p>Сравнение: $TmpRes = 0 + 1$</p> <p>Результат: успех</p> <p>Подстановка: $\{TmpRes = 1\}$</p>	<p>Образование новой резольвенты:</p> <p>1. Редукция верхней подцели: замена $TmpRes = 0 + 1$, так как результат – истина</p> <p>2. Применение подстановки к полученной конъюнкции целей.</p> <p>Новое состояние резольвенты: $sumRec([2, 3], Result, 1)$</p>
13-18	Аналогично 7-12	
19-24	Аналогично 7-12	
25	<p>Сравнение: $sumRec([], Result, 6) == lenRec([], Res, CurRes)$</p> <p>Унификация: неуспешна (несовпадение функторов)</p>	<p>Прямой ход</p> <p>Переход к следующему предложению</p>
26-27	...	
28	<p>Сравнение: $sumRec([], Result, 6) == sumRec([], Res, CurRes)$</p> <p>Унификация: успешна</p> <p>Подстановка: $\{Res = Result, CurRes = 6\}$</p>	<p>Образование новой резольвенты:</p> <p>1. Редукция верхней подцели: замена $sumRec([], Result, 6)$ телом найденного правила</p> <p>Получена конъюнкция целей: $Res = CurRes, !$</p> <p>2. Применение подстановки к полученной конъюнкции целей.</p> <p>Новое состояние резольвенты: $Res = 6, !$</p>
29	<p>Сравнение: $Res = 6$</p> <p>Результат: успех</p> <p>Подстановка: $\{Res = 6\}$</p>	<p>Образование новой резольвенты:</p> <p>1. Редукция верхней подцели: замена $Res = 6$, так как результат – истина</p> <p>2. Применение подстановки к полученной конъюнкции целей.</p> <p>Новое состояние резольвенты: $!$</p>
30	!	<p>Решение найдено: формирование подстановки в качестве побочного эффекта: $\{Res = 6\}$</p> <p>Встречен системный предикат отсечения, откат с отсечением остаточных предложений процедуры относительно шага 28</p>
31	<p>Сравнение: $sumRec([], Result, 6) == sum(List, Result)$</p> <p>Унификация: неуспешна (несовпадение функторов)</p>	<p>Прямой ход</p> <p>Переход к следующему предложению</p>
32-35	...	

36		<p>Конец БЗ</p> <p>Обратная трассировка:</p> <p>1) Отмена крайней редукции (на шаге 24)</p> <p>2) Восстановление предыдущего состояния резольвенты (с шага 23): $sumRec([3], Res, 3)$</p> <p>3) Реконкретизация переменных с шага 24: $\{H = 3, T = [], Res = Result, CurRes = 6\}$</p> <p>Переход к следующему предложению относительно шага 24</p>
Решения далее найдены не будут, в итоге система через несколько восстановлений восстановит резольвенту до шага 0		
51		<p>Конец БЗ</p> <p>Обратная трассировка:</p> <p>1) Отмена крайней редукции (на шаге 0)</p> <p>2) Восстановление предыдущего состояния резольвенты: резольвента пуста</p> <p>Завершение работы</p> <p>На вопрос удалось ответить утвердительно</p> <p>1 подстановка были возвращены в качестве побочного эффекта</p>