



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 №18

по курсу «Функциональное и логическое программирование»

на тему: «Формирование и модификация списков на Prolog»

Студент ИУ7-63Б
(Группа)

(Подпись, дата)

Миронов Г. А.
(И. О. Фамилия)

Преподаватель

(Подпись, дата)

Толшинская Н. Б.
(И. О. Фамилия)

2022 г.

1 Практическая часть

Задание 17: Используя хвостовую рекурсию, разработать, комментируя аргументы, эффективную программу, позволяющую:

- сформировать список из элементов числового списка, больших заданного значения;
- сформировать список из элементов, стоящих на нечетных позициях исходного списка (нумерация от 0);
- удалить заданный элемент из списка (один или все вхождения);
- преобразовать список в множество (можно использовать ранее разработанные процедуры).

Убедиться в правильности результатов

Для одного из вариантов **ВОПРОСА** и одного из заданий составить таблицу, отражающую конкретный порядок работы системы.

Т.к. резольвента хранится в виде стека, то состояние резольвенты требуется отображать в столбик: вершина – сверху! Новый шаг надо начинать с нового состояния резольвенты! Для каждого запуска алгоритма унификации, требуется указать № выбранного правила и дальнейшие действия – и почему.

Листинг 1.1 – Реализация программы для задания 1

```
1 domains
2     list = integer*.
3
4 predicates
5     f(list, integer, list).
6
7 clauses
8     f([H|T], El, [H|Res]) :-
9         H > El, !,
10        f(T, El, Res).
11
12     f([_|T], El, Res) :-
13         f(T, El, Res).
14     f([], _, []) :- !.
15
16 goal
17     f([3, 6, 0, -1, 4], 3, R).
```

Листинг 1.2 – Реализация программы для задания 2

```
1 domains
2     list = integer*.
3
4 predicates
5     odd(list, list).
6
7 clauses
8     odd([_, H|T], [H|Res]) :- odd(T, Res).
9     odd([_|_], []) :- !.
10    odd([], []) :- !.
11
12 goal
13    odd([0, 1, 2, 3, 4, 5, 7], Result).
```

Листинг 1.3 – Реализация программы для задания 3

```
1 domains
2     list = integer*.
3
4 predicates
5     del(integer, list, list).
6     createSet(list, list).
7
8 clauses
9     del(E1, [E1|T], Res) :-
10         del(E1, T, Res).
11
12     del(E1, [H|T], [H|Res]) :-
13         del(E1, T, Res), !.
14
15     del(_, [], []).
16
17     createSet([H|T], [H|Res]) :-
18         del(H, T, Tmp),
19         createSet(Tmp, Res), !.
20     createSet([], []).
21
22
23 goal
24     del(3, [4, 3, 1, 2, 3], Res).
25     % createSet([1, 2, 3, 4, 5, 6, 1, 2, 3, 4, 5, 3, 2, 6], Res).
```

В Таблице 1.1 представлен порядок поиска ответа на вопрос 1.

Таблица 1.1 – Порядок формирования результата для 1-го вопроса

Шаг	Сравниваемые термы; результаты	Дальнейшие действия	Резольвента	Подстановка
1	$f([3, 6, 0, -1, 4], 3, R).$ и $f([H T], E1, [H Res])$	Прямой ход	$3 > 3$! $f([6, 0, -1, 4], 3, Res)$	$H = 3$ $T = [6, 0, -1, 4]$ $E1 = 3$
2	$3 > 3$	Откат	! $f([6, 0, -1, 4], 3, Res)$	$H = 3$ $T = [6, 0, -1, 4]$ $E1 = 3$
3	$f([3, 6, 0, -1, 4], 3, R).$ и $f([_ T], E1, [H Res])$	Прямой ход	$f([6, 0, -1, 4], 3, R)$	$T = [6, 0, -1, 4]$ $E1 = 3$
4	$f([6, 0, -1, 4], 3, R).$ и $f([H T], E1, [H Res])$	Прямой ход	$6 > 3$! $f([0, -1, 4], 3, Res)$	$H = 6$ $T = [0, -1, 4]$ $E1 = 3$
5	$6 > 3$ Ю 3	Прямой ход	! $f([0, -1, 4], 3, Res)$	$H = 6$ $T = [0, -1, 4]$ $E1 = 3$
6	! Ю 3	Прямой ход	$f([0, -1, 4], 3, Res)$	$H = 6$ $T = [0, -1, 4]$ $E1 = 3$
Продолжение на следующей странице				

Таблица 1.1 – продолжение

Шаг	Сравниваемые термы; результаты	Дальнейшие действия	Резольвента	Подстановка
...
18	$f([], 3, [])$ и $f([], _ , [])$	Прямой ход	!	$\text{Res} = [6, 4]$
19	!	Завершение 1 подст. в рез-те	!	$\text{Res} = [6, 4]$
Конец таблицы				

2 Контрольный вопросы

2.1 Что такое рекурсия?

Рекурсия – это ссылка на описываемый объект при описании объекта.

2.2 Как организуется хвостовая рекурсия в Prolog?

- рекурсивный вызов единственен и расположен в конце тела правила;
- не должно быть возможности сделать откат до вычисления рекурсивного вызова.

2.3 Как организовать выход из рекурсии в Prolog?

С помощью отсечения

2.4 Какое первое состояние резольвенты?

Заданный вопрос (goal).

2.5 В каких пределах программы переменные уникальны?

Именованная переменная уникальна в рамках предложения, в котором она используется. Анонимные переменные всегда уникальны.

2.6 В какой момент, и каким способом системе удастся получить доступ к голове списка?

Получить голову или хвост списка можно при унификации списка с $[H|T]$, H – голова списка, T – хвост списка.

2.7 Каково назначение и результат использования алгоритма унификации?

Унификация – механизм логического вывода. Результат – подстановка.

2.8 Как формируется новое состояние резольвенты?

Преобразования резольвенты выполняются с помощью редукции. Редукцией цели G с помощью программы P называется замена цели G телом того правила из P , заголовок которого унифицируется с целью. Новая резольвента образуется в два этапа:

- в текущей резольвенте выбирается одна из подцелей и для неё выполняется редукция;
- к полученной конъюнкции целей применяется подстановка, полученная как наибольший общий унификатор цели и заголовка сопоставленного с ней правила.

2.9 Как применяется подстановка, полученная с помощью алгоритма унификации? Как глубоко?

Подстановка применяется к целям в резольвенте путем замены текущей переменной на соответствующий терм. В результате применения подстановки некоторые переменные конкретизируются значениями, которые (значения) могут и будут далее использованы при доказательстве истинности тела выбранного правила.

2.10 В каких случаях запускается механизм отката?

Механизм отката запустится в случае неудачи алгоритма унификации.

2.11 Когда останавливается работа системы?

Работа системы останавливается, когда найдены все возможные ответы на вопрос.

2.12 Как это определяется на формальном уровне?

Когда в резольвенте находится исходный вопрос, для которого пройдена вся БЗ.