



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"

Тема Формирование и модификация 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, комментируя аргументы, эффективную программу, позволяющую:

1. Сформировать список из элементов числового списка, больших заданного значения.
2. Сформировать список из элементов, стоящих на нечетных позициях исходного списка (нумерация от 0).
3. Удалить заданный элемент из списка (один или все вхождения).
4. Преобразовать список в множество (можно использовать ранее разработанные процедуры).

Убедиться в правильности результатов. Для одного из вариантов вопроса и 1-ого задания составить таблицу, отражающую конкретный порядок работы системы.

## Листинг программы

```
1 DOMAINS
2     list = integer *.
3
4 PREDICATES
5     listBiggerThan(list, integer, list).
6     listOddPoses(list, list).
7     del(list, integer, list).
8     set(list, list).
9
10 CLAUSES
11     % 1
12     listBiggerThan([H|T], Num, [H|AddTail]) :-
13         H > Num, !,
14         listBiggerThan(T, Num, AddTail).
15     listBiggerThan([_|T], Num, Res) :- listBiggerThan(T, Num, Res), !.
16     listBiggerThan([], _, []).
17
18     % 2
19     listOddPoses([_|[H|T]], [H|AddTail]) :-
20         listOddPoses(T, AddTail), !.
```

```

21 listOddPoses ([_], []) :- !.
22 listOddPoses ([], []).
23
24 % 3
25 del ([H|T], Elem, AddTail) :-
26     H = Elem, !,
27     del (T, Elem, AddTail).
28 del ([H|T], Elem, [H|AddTail]) :-
29     del (T, Elem, AddTail), !.
30 del ([], _, []).
31
32 % 4
33 set ([H|T], [H|Result]) :-
34     del (T, H, Tmp),
35     set (Tmp, Result), !.
36 set ([], []).
37
38 GOAL
39 % listBiggerThan([1, 2, 3, 4, 5], 3, Result). % Result=[4,5]
40 % listOddPoses([1, 2, 3, 4, 5], Result). % Result=[2,4]
41 % del([3, 1, 2, 3, 3, 4, 5, 3], 3, Result). % Result=[1,2,4,5]
42 % set([3, 1, 2, 2, 3, 3, 4, 5, 5, 5, 3], Result). % Result=[3,1,2,4,5]

```

## Выполнение заданий

Таблицы приложены в конце отчета.

## Таблица к заданию

Вопрос: *listBiggerThan*([1, 3, 5], 3, Result)

№ шага	Сравнение термы, результат, подстановка, если есть	Дальнейшие действия, прямой ход или откат (к чему приводит?)
0		Состояние резольвенты: <i>listBiggerThan</i> ([1, 3, 5], 3, Result)
1	Сравнение: <i>listBiggerThan</i> ([1, 3, 5], 3, Result) == <i>listBiggerThan</i> ([H T], Num, [H AddTail])  Унификация: успешна  Подстановка: {H = 1, T = [3, 5], Num = 3, [H AddTail] = Result}	Образование новой резольвенты:  1. Редукция верхней подцели: замена <i>listBiggerThan</i> ([1, 3, 5], 3, Result) телом найденного правила  Получена конъюнкция целей: H > Num, !, <i>listBiggerThan</i> (T, Num, AddTail)  2. Применение подстановки к полученной конъюнкции целей.  Новое состояние резольвенты: 1 > 3, !, <i>listBiggerThan</i> ([3, 5], 3, AddTail)
2	Сравнение: 1 > 3  Результат: ложь	Обратная трассировка: 1) Отмена крайней редукции (на шаге 1)  2) Восстановление предыдущего состояния резольвенты (с шага 0): <i>listBiggerThan</i> ([1, 3, 5], 3, Result)  3) Реконкретизация переменных с шага 1: {H = 1, T = [3, 5], Num = 3, [H AddTail] = Result}  Переход к следующему предложению относительно шага 1
3	Сравнение: <i>listBiggerThan</i> ([1, 3, 5], 3, Result) == <i>listBiggerThan</i> ([_ T], Num, Res)  Унификация: успешна  Подстановка: {T = [3, 5], Num = 3, Res = Result}	Образование новой резольвенты:  1. Редукция верхней подцели: замена <i>listBiggerThan</i> ([1, 3, 5], 3, Result) телом найденного правила  Получена конъюнкция целей: <i>listBiggerThan</i> (T, Num, Res), !  2. Применение подстановки к полученной конъюнкции целей.  Новое состояние резольвенты: <i>listBiggerThan</i> ([3, 5], 3, AddTail), !
4-6	Аналогично шагам 1-3	

7	<p>Сравнение:  <math>listBiggerThan([5], 3, AddTail) == listBiggerThan([H T], Num, [H AddTail])</math></p> <p>Унификация: успешна</p> <p>Подстановка:  <math>\{H = 5, T = [], Num = 3, [H AddTail] = AddTail\}</math></p>	<p>Образование новой резольвенты:</p> <p>1. Редукция верхней подцели: замена <math>listBiggerThan([5], 3, Result)</math> телом найденного правила</p> <p>Получена конъюнкция целей:  <math>H &gt; Num, !, listBiggerThan(T, Num, AddTail)</math></p> <p>2. Применение подстановки к полученной конъюнкции целей.</p> <p>Новое состояние резольвенты:  <math>5 &gt; 3, !, listBiggerThan([], 3, AddTail)</math></p>
8	<p>Сравнение:  <math>5 &gt; 3</math></p> <p>Результат: истина</p>	<p>Образование новой резольвенты:</p> <p>1. Редукция верхней подцели: замена <math>5 &gt; 3</math>, так как результат – истина</p> <p>2. Применение подстановки к полученной конъюнкции целей.</p> <p>Новое состояние резольвенты:  <math>!, listBiggerThan([], 3, AddTail)</math></p>
9	!	<p>Встречен системный предикат отсечения, дальнейшие предложения процедуры рассматриваться не будут.</p> <p>Новое состояние резольвенты:  <math>listBiggerThan([], 3, AddTail)</math></p>
10	<p>Сравнение:  <math>listBiggerThan([], 3, AddTail) == listBiggerThan([H T], Num, [H AddTail])</math></p> <p>Унификация: неуспешна (несовпадение термов)</p>	<p>Прямой ход          Переход к следующему предложению</p>
11	..	...
12	<p>Сравнение:  <math>listBiggerThan([], 3, Result) == listBiggerThan([], \_, [])</math></p> <p>Унификация: успешна</p>	<p>Резольвента пуста</p> <p>Вывод: <math>\{Result = [5]\}</math></p> <p>Откат, переход к следующему предложению</p>
13	<p>Сравнение:  <math>listBiggerThan([], 3, Result) == listOddPoses([_ [H T]], [H AddTail])</math></p> <p>Унификация: неуспешна (несовпадение функторов)</p>	<p>Прямой ход          Переход к следующему предложению</p>
14-20	...	...
21		<p>Конец БЗ          Обратная трассировка:          1) Отмена крайней редукции (на шаге 6)</p> <p>2) Восстановление предыдущего состояния резольвенты (с шага 6):  <math>listBiggerThan([5], 3, AddTail), !</math></p>

		<p>3) Реконкретизация переменных с шага 6:  <math>\{T = [5], Num = 3, Res = Result\}</math></p> <p>Переход к следующему предложению относительно шага 6</p>
22	<p>Сравнение:  <math>listBiggerThan([5], 3, Result) == listOddPoses([H T], [H AddTail])</math></p> <p>Унификация: неуспешна (несовпадение функторов)</p>	<p>Прямой ход          Переход к следующему предложению</p>
23-30	...	...
31		<p>Конец БЗ          Формируется новое состояние резольвенты:          !</p>
32	!	<p>Встречен системный предикат отсечения, дальнейшие предложения процедуры рассматриваться не будут.          Резольвента: пуста, новое состояние резольвенты с шага 3</p> <p>Реконкретизация переменных с шага 6:  <math>\{T = [3, 5], Num = 3, Res = Result\}</math></p> <p>Новое состояние резольвенты:  <math>listBiggerThan([3, 5], 3, AddTail), !</math></p>
33-43	Аналогично шагам 22-32	
44	<p>Сравнение:  <math>listBiggerThan([1, 3, 5], 3, Result) == listOddPoses([H T], [H AddTail])</math></p> <p>Унификация: неуспешна (несовпадение функторов)</p>	<p>Прямой ход          Переход к следующему предложению</p>
52		<p>Конец БЗ          Обратная трассировка:          1) Отмена крайней редукции (на шаге 0)</p> <p>2) Восстановление предыдущего состояния резольвенты: резольвента пуста</p> <p>Завершение работы          На вопрос удалось ответить утвердительно          1 подстановка были возвращены в качестве побочного эффекта</p>