



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 №15 по курсу "Функциональное и логическое программирование"

Тема Формирование эффективных программ на Prolog

Студент Варин Д.В.

Группа ИУ7-66Б

Оценка (баллы) \_\_\_\_\_

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

Москва — 2022 г.

## Условие

В одной программе написать правила, позволяющие найти:

1. Максимум из двух чисел;
2. Максимум из трех чисел.

Для каждой программы реализовать два варианта: с использованием отсечения и без использования отсечения.

Убедиться в правильности результатов.

Для каждого случая пункта 2 обосновать необходимость всех условий тела.

Для одного из вариантов ВОПРОСА и каждого варианта задания 2 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.

№ шага	Состояние резольвенты, и вывод: дальнейшие действия (почему?)	Для каких термов запускается алгоритм унификации: T1=T2 и каков результат (и подстановка)	Дальнейшие действия: прямой ход или откат (почему и к чему приводит?)
--------	---	---	---

## Решение

Листинг 1 – Задание 1

```
1 domains
2   number = integer
3
4 predicates
5   maxFromTwo(number, number, number).
6   maxFromTwoCut(number, number, number).
7
8   maxFromThree(number, number, number, number).
9   maxFromThreeCut(number, number, number, number).
10
11 clauses
12   maxFromTwo(A, B, A) :- A >= B.
```

```

13  maxFromTwo(A, B, B) :- A < B.
14
15  maxFromTwoCut(A, B, A) :- A >= B, !.
16  maxFromTwoCut(_, B, B).
17
18  maxFromThree(A, B, C, A) :- A >= B, A >= C.
19  maxFromThree(_, B, C, Result) :- maxFromTwo(B, C, Result).
20
21  maxFromThreeCut(A, B, C, A) :- A >= B, A >= C, !.
22  maxFromThreeCut(_, B, C, Result) :- maxFromTwoCut(B, C, Result).
23
24  goal
25  %maxFromThree(22, 7, 11, R). %(1)
26  maxFromThreeCut(22, 7, 11, R). %(2)

```

В Таблицах 1-2 представлен порядок поиска ответа на вопросы 1 и 2.

Таблица 1 – Порядок формирования результата для 1-го вопроса

Шаг	Сравниваемые термы; результаты	Дальнейшие действия	Резольвента	Подстановка
1	maxFromThree(22, 7, 11, R) и maxFromTwo(A, B, A) Главные функторы не равны	Прямой ход Переход к след. предл.	maxFromThree(22, 7, 11, R)	
...	...	...	...	...
5	maxFromThree(22, 7, 11, R) и maxFromThree(A, B, C, A)	Прямой ход	$22 \geq 7, 22 \geq 11$	$A = 22, B = 7, C = 11, R = 22$
6	$22 \geq 7$	Прямой ход	$22 \geq 11$	$A = 22, B = 7, C = 11, R = 22$
7	$22 \geq 11$	Нашли ответ		$A = 22, B = 7, C = 11, R = 22$
8	maxFromThree(22, 7, 11, R) и maxFromThree(_, B, C, Result)	Прямой ход	maxFromTwo(7, 11, Result)	$B = 7$ $C = 11$
9	maxFromTwo(7, 11, Result) и maxFromTwo(A, B, A)	Прямой ход	$A \geq B$	$A = 7, B = 11$ $R = 11$
10	$A \geq B$	Неудача, отказ		—
...	...	...	...	...
30	maxFromThree(22, 7, 11, R) и maxFromThreeCut(_, B, C, Result) Line, Sex Главные функторы не равны	Завершение работы 2 подст. в рез-те	maxFromThree(22, 7, 11, R)	

Таблица 2 – Порядок формирования результата для 2-го вопроса

Шаг	Сравниваемые термы; результаты	Дальнейшие действия	Резольвента	Подстановка
1	maxFromThreeCut(22, 7, 11, R) и maxFromTwoCut(A, B, A) Главные факторы не равны	Прямой ход Переход к след. предл.	maxFromThreeCut(22, 7, 11, R)	
...	...	...	...	...
7	maxFromThreeCut(22, 7, 11, R) и maxFromThreeCut(A, B, C, A)	Прямой ход	22 >= 7, 22 >= 11, !	A = 22, B = 7 C = 11, R = 22
8	22 >= 7	Прямой ход	22 >= 7, !	A = 22, B = 7, C = 11, R = 22
9	22 >= 11	Нашли ответ	!	A = 22, B = 7, C = 11, R = 22
10	!	Завершение работы 1 подст. в рез-те		A = 22, B = 7, C = 11, R = 22

## Контрольные вопросы

### Какое первое состояние резольвенты?

Заданный вопрос (goal в коде программы).

### В каком случае система запускает алгоритм унификации?

Система запускает алгоритм унификации автоматически при необходимости доказать что-то.

### Каково назначение и результат использования алгоритма унификации?

Унификация – логический вывод. Результат – подстановка.

### В каких пределах программы переменные уникальны?

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

### Как применяется подстановка, полученная с помощью алгоритма унификации?

Подстановка применяется к целям в резольвенте путем замены текущей переменной на соответствующий терм.

### Как изменяется резольвента?

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.

**В каких случаях запускается механизм отката?**

Механизм отката запустится в случае неудачи алгоритма унификации.