



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, искусственный интеллект и системы управления»

---

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

---

## ОТЧЕТ

по лабораторной работе № 9

по курсу «Функциональное и Логическое Программирование»

на тему: «Использование правил в программе на Prolog»

Студент ИУ7-61Б  
(Группа)

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата)

Корниенко К. Ю.  
(И. О. Фамилия)

Преподаватель

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата)

Строганов Ю. В.  
(И. О. Фамилия)

2023 г.

# 1 Практический раздел

## 1.1 Задание

Создать базу знаний: «ПРЕДКИ», позволяющую наиболее эффективным способом (за меньшее количество шагов, что обеспечивается меньшим количеством предложений БЗ – правил), и используя разные варианты (примеры) одного вопроса, определить (указать: какой вопрос для какого варианта):

1. по имени субъекта определить всех его бабушек,
2. по имени субъекта определить всех его дедушек,
3. по имени субъекта определить всех его бабушек и дедушек,
4. по имени субъекта определить его бабушку по материнской линии,
5. по имени субъекта определить его бабушку и дедушку по материнской линии.

Минимизировать количество правил и количество вариантов вопросов. Использовать конъюнктивные правила и простой вопрос.

Для одного из вариантов ВОПРОСА и конкретной БЗ составить таблицу, отражающую конкретный порядок работы системы.

Дополнить базу знаний правилами, позволяющими найти:

1. максимум из двух чисел (с/без использования отсечения);
2. максимум из трех чисел (с/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.

## 1.2 Текст программы

Листинг 1.1 – Текст программы

```
father(ivan, petya).
father(petya, vasya).
father(nastya, grisha).

mother(ivan, nastya).
mother(petya, lera).
mother(nastya, masha).

parent(X, Y) :-      father(X, Y); mother(X, Y).
grandfather(X, Y) :- parent(X, Z), father(Z, Y).
grandmother(X, Y) :- parent(X, Z), mother(Z, Y).
grandparent(X, Y) :- parent(X, Z), parent(Z, Y).

allgrandfathers(X, L) :- findall(Name, grandfather(X, Name), L).
allgrandmothers(X, L) :- findall(Name, grandmother(X, Name), L).
allgrandparents(X, L) :- findall(Name, grandparent(X, Name), L).

grandmothermline(X, Y) :-      mother(X, Z), mother(Z, Y), !.
grandparentsmline(X, GF, GM) :- mother(X, M), father(M, GF),
    mother(M, GM), !.

max(A, A, B) :- A >= B, !.
max(B, _, B).

max(A, B, C, A) :- A >= B, A >= C, !.
max(_, B, C, B) :- B >= C, !.
max(_, _, C, C).

max([X], X) :- !.
max([X | Y], Z) :- max(Y, Z), Z > X, !.
max([X | _], X).
```

## Порядок поиска ответа

№ шаг	Сравниваемые термы; результат; подстановка	Дальнейшие действия	Резольвента
1	T1=grandmothermline(ivan, GM) T2=grandmothermline(X, Y) унифицированы theta={X=ivan, Y=GM}	Прямой ход, замена терма вопроса в резольvente на тело правила.	mother(ivan, Z) mother(Z, GM)
2	T1=mother(ivan, Z) T2=mother(ivan, nastya) унифицированы theta={Z=nastya}	Подобран факт. Удаление терма из резольвенты.	mother(nastya, GM)
3-4	T1=mother(nastya, GM) T2=mother(ivan, nastya) не унифицированы	Переход к следующему правилу в базе знаний.	mother(nastya, GM)
5	T1=mother(nastya, GM) T2=mother(nastya, masha) унифицированы theta={GM=masha}	Подобран факт. Вывод найденного решения. Отсечение дерева поиска, поиска других рещений не происходит. Завершение работы.	

Рисунок 1.1 – Порядок ответа на вопрос «по имени субъекта определить его бабушку по материнской линии»

№ шаг	Сравниваемые термы; результат; подстановка	Дальнейшие действия	Резольвента
1	T1=max(X, 10, 24) T2=max(A, A, B) унифицированы theta={X=A, A=10, B=24}	Прямой ход, замена терма вопроса в резольvente на тело правила.	10 >= 24
2	Системный предикат >= 10 >= 24 результат: по	Тупиковая ситуация. Откат к предыдущему состоянию резольвенты.	max(X, 10, 24)
3	T1=max(X, 10, 24) T2=max(B, _, B) унифицированы theta={X=B, B=24}	Подобран факт. Резольвента пуста, вывод результата.	пуста

Рисунок 1.2 – Порядок поиска ответа для 1 варианта max

№ шага	Сравниваемые термы; результат; подстановка	Дальнейшие действия	Резольвента
1	$T1 = \max(X, 8, 3, 11)$ $T2 = \max(A, A, B, C)$ унифицированы $\theta = \{X=A, A=8, B=3, C=11\}$	Прямой ход, замена терма в резольvente на тело правила.	$8 \geq 3,$ $8 \geq 11$
2	Системный предикат $\geq$ $8 \geq 3$ результат: yes	Прямой ход. Удаление терма резольвенты.	$8 \geq 11$
3	Системный предикат $\geq$ $8 \geq 11$ результат: no	Тупиковая ситуация. Откат к предыдущему состоянию резольвенты.	$\max(X, 8, 3, 11)$
4	$T1 = \max(X, 8, 3, 11)$ $T2 = \max(B, \_, B, C)$ унифицированы $\theta = \{X=B, B=3, C=11\}$	Прямой ход, замена терма в резольvente на тело правила.	$8 \geq 11$
5	Системный предикат $\geq$ $8 \geq 11$ результат: no	Тупиковая ситуация. Откат к предыдущему состоянию резольвенты.	$\max(X, 8, 3, 11)$
6	$T1 = \max(X, 8, 3, 11)$ $T2 = \max(C, \_, \_, C)$ унифицированы $\theta = \{X=C, C=11\}$	Подобран факт. Завершение работы алгоритма. Вывод результата.	

Рисунок 1.3 – Порядок поиска ответа для 2 варианта max