



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»

## Отчёт

### по лабораторной работе № 16

Название: Использование правил в программе на Prolog

Дисциплина: Функциональное и логическое программирование

Студент

ИУ7-65Б

(Группа)

Д.В. Сусликов

(Подпись, дата)

(И.О. Фамилия)

Преподаватель

Н.Б. Толпинская

(Подпись, дата)

(И.О. Фамилия)

*Москва, 2021*

## Задание

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

1. по имени субъекта определить всех его бабушек (предки 2-го колена),
2. по имени субъекта определить всех его дедушек (предки 2-го колена),
3. по имени субъекта определить всех его бабушек и дедушек (предки 2-го колена),
4. по имени субъекта определить его бабушку по материнской линии (предки 2-го колена),
5. по имени субъекта определить его бабушку и дедушку по материнской линии (предки 2-го колена).

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

## Листинг:

```
1 domains
2     name = symbol.
3 predicates
4     dad(name, name).
5     mom(name, name).
6     all_granddad(name, name).
7     all_grandma(name, name).
8     all_grandparents(name, name).
9     grandma_M(name, name).
10    granddad_M(name, name).
11    grandma_F(name, name).
12    granddad_F(name, name).
13    grandparents_M(name, name).
14
15 clauses
```

```

16 dad("Vlad", "Danya").
17 dad("Vova", "Vlad").
18 dad("Yuri", "Diana").
19 dad("Yuri", "Dima").
20 mom("Diana", "Danya").
21 mom("Tonya", "Vlad").
22 mom("Lyuda", "Diana").
23
24 grandma_M(Grandma, Sub):- mom(Mom, Sub), !, mom(Grandma, Mom), !.
25 granddad_M(Granddad, Sub):- mom(Mom, Sub), !, dad(Granddad, Mom),
    !.
26
27 grandma_F(Grandma, Sub):- dad(Dad, Sub), !, mom(Grandma, Dad), !.
28 granddad_F(Granddad, Sub):- dad(Dad, Sub), !, dad(Granddad, Dad),
    !.
29
30 all_grandma(Grandma, Sub):- grandma_M(Grandma, Sub).
31 all_grandma(Grandma, Sub):- grandma_F(Grandma, Sub).
32
33 all_granddad(Granddad, Sub):- granddad_M(Granddad, Sub).
34 all_granddad(Granddad, Sub):- granddad_F(Granddad, Sub).
35
36 all_grandparents(Grandparent, Sub):- all_grandma(Grandparent, Sub).
37 all_grandparents(Grandparent, Sub):- all_granddad(Grandparent, Sub)
    .
38
39 grandparents_M(Grand, Sub):- grandma_M(Grand, Sub).
40 grandparents_M(Grand, Sub):- granddad_M(Grand, Sub).
41
42 goal
43 %all_grandma(Grandma, "Danya").
44 %all_granddad(GrandPa, "Danya").
45 %all_grandparents(Grand, "Danya").
46 %grandma_M(Grandma, "Danya").
47 %grandparents_M(Grand, "Danya").

```

Результаты работы:

```
Grandma=Lyuda  
Grandma=Tonya  
2 Solutions|
```

Пример all\_grandma

```
GrandPa=Yuri  
GrandPa=Vova  
2 Solutions
```

Пример all\_granddad

```
Grand=Lyuda  
Grand=Tonya  
Grand=Yuri  
Grand=Vova  
4 Solutions|
```

Пример all\_grandparents

```
Grandma=Lyuda  
1 Solution|
```

Пример grandma\_M

```
Grand=Lyuda  
Grand=Yuri  
2 Solutions|
```

Пример grandparents\_M

**Приведем таблицу для поиска бабушки по линии матери.**

grandma\_M(Grandma, "Danya")

№ шага	Состояние резольвенты и вывод	Для каких термов запускается алгоритм унификации и каков результат	Дальнейшие действия
0	grandma_M(Grandma, "Danya")		
1	grandma_M(Grandma, "Danya")	T1 = grandma_M(Grandma, "Danya") T2 = dad(...) Неудача. Не унифицируемы.	Переход к следующему заголовку БЗ
	...	...	...
2	grandma_M(Grandma, "Danya")	T1 = grandma_M(Grandma, "Danya") T2 = grandma_M(Grandma, Sub) Успех. Унифицируемы.  Подстановка: {Grandma = Grandma, Sub = "Danya"}	Замена на тело предложения
3	mom(Mom, "Danya"), !, mom(Grandma, Mom), !	T1 = mom(Mom, "Danya") T2 = dad(...) Неудача. Не унифицируемы.	Переход к следующему заголовку БЗ
	...	...	...
4	mom(Mom, "Danya"), !, mom(Grandma, Mom), !	T1 = mom(Mom, "Danya") T2 = mom("Diana "Danya") Успех Унифицируемы.  Подстановка: {Mom = "Diana "Danya- "Danya"}	Замена на тело предложения (на пустое)
5	!, mom(Grandma, Mom), !	! Истина	Замена на тело предложения (на пустое)

6	mom(Grandma, "Diana"), !	T1 = mom(Grandma, "Diana") T2 = dad(...) Неудача. Не унифицируемы.	Переход к следующему заголовку БЗ
	...	...	...
7	mom(Grandma, "Diana"), !	T1 = mom(Grandma, "Diana") T2 = mom("Lyuda "Diana") Успех. Унифицируемы.  Подстановка: {Grandma = "Lyuda "Diana- "Diana}	Замена на тело предложения (на пустое)
8	!	! Истина	Замена на тело предложения (на пустое)
9	Резольвента пуста. Вывод Grandma = "Lyuda"		Откат
10	!	! Завершение процедуры	Замена на тело предложения (на пустое)
11	Резольвента пуста		Завершение работы программы

## Ответы на вопросы

- 1) В каком случае система запускает алгоритм унификации? (Как эту необходимость на формальном уровне распознает система?)

Системы запускают алгоритм унификации, пока резольвента не пуста.

- 2) Каковы назначение и результат использования алгоритма унификации?

Алгоритм унификации необходим для того, чтобы подобрать знание, чтобы ответить на поставленный вопрос. Результатом работы алгоритма является значение переменной «неудача». Если неудача = 1, то унификация невозможна; если неудача = 0, то унификация прошла успешно, а побочным действием работы алгоритма является содержимое результирующей ячейки – результирующая подстановка.

- 3) Какое первое состояние резольвенты?

Вопрос.

- 4) Как меняется резольвента?

Резольвента меняется в 2 этапа:

- Редукция (замена вопроса на тело правила, заголовок которого был успешно унифицирован);
- Применение подстановки.

- 5) В каких пределах программы уникальны переменные?

Именованные переменные уникальны в рамках предложения, анонимные – везде.

- 6) Как применяется подстановка, полученная с помощью алгоритма унификации?

В результате подстановки связываются переменные, которые еще не были связаны. После связывания всех утверждений, будет напечатано значение связанных переменных.

- 7) В каких случаях запускается механизм отката?

В случае, когда унификация на текущем шаге завершается тупиковой ситуацией, или был получен ответ «да».