



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

к лабораторной работе №14

*По курсу: «Функциональное и логическое
программирование»*

Темы: «Использование правил в программе на Prolog»

Студент: Зайцева А. А.
Группа: ИУ7-62Б
Преподаватели: Толпинская Н. Б.,
Строганов Ю. В.

Москва, 2022 г.

Практическая часть

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 (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, с объяснениями:

- очередная проблема на каждом шаге и метод ее решения,
- каково новое текущее состояние резольвенты, как получено,
- какие дальнейшие действия? (запускается ли алгоритм унификации? Каких термов? Почему этих?),
- вывод по результатам очередного шага и дальнейшие действия.

Так как резольвента хранится в виде стека, то состояние резольвенты требуется отображать в столбик: вершина – сверху! Новый шаг надо начинать с нового состояния резольвенты!

DOMAINS

```
name = symbol.  
sex = symbol.
```

PREDICATES

```
% parent(child, parent, parent_sex)  
parent(name, name, sex).  
% grandparent(child, grandparent, parent_sex, grandparent_sex)  
grandParent(name, name, sex, sex).
```

CLAUSES

```
parent(child_a, mother_a, w).  
parent(child_a, father_a, m).  
parent(mother_a, mother_of_mother_a, w).  
parent(mother_a, father_of_mother_a, m).  
parent(father_a, mother_of_father_a, w).  
parent(father_a, father_of_father_a, m).  
  
parent(child_b, mother_b, w).  
parent(mother_b, father_of_mother_b, m).  
  
grandParent(Child_, GrandParent_, ParentSex_, GrandParentSex_) :-  
    parent(Child_, Parent_, ParentSex_),  
    parent(Parent_, GrandParent_, GrandParentSex_).
```

GOAL

```
% 1 - all grandMothers  
% grandParent(child_a, GrandMother, _, w).  
% GrandMother=mother_of_mother_a  
% GrandMother=mother_of_father_a  
% 2 Solutions  
% grandParent(child_b, GrandMother, _, w).  
% No Solution  
  
% 2 - all grandFathers  
% grandParent(child_a, GrandFather, _, m).  
% GrandFather=father_of_mother_a  
% GrandFather=father_of_father_a  
% 2 Solutions  
  
% 3 - all grandParents  
% grandParent(child_a, GrandParent, _, _).  
% GrandParent=mother_of_mother_a  
% GrandParent=father_of_mother_a  
% GrandParent=mother_of_father_a  
% GrandParent=father_of_father_a  
% 4 Solutions
```

<pre> % 4 - mother of mother % grandParent(child_a, MothersMother, w, w). % MothersMother=mother_of_mother_a % 1 Solution % 5 - mother and father of mother grandParent(child_b, ParentOfMother, w, _). % ParentOfMother=father_of_mother_b % 1 Solution </pre>
--

all grandFathers

grandParent(child_a, GrandFather, _, m).

№ 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 (к чему приводит?)
0	<pre>grandParent(child_a, GrandFather, _, m)</pre> <p>Резольвента непуста, запуск алгоритма унификации для верхней подцели, с начала БЗ</p>		Прямой ход. Запуск алгоритма унификации для верхней подцели, с начала БЗ
1	<pre>grandParent(child_a, GrandFather, _, m)</pre> <p>Резольвента не меняется (неуспешная унификация с заголовком)</p>	<pre>grandParent(child_a, GrandFather, _, m)=parent(child_a, mother_a, w)</pre> <p>Сравнение главных функторов: grandParent=parent Унификация неуспешна (несовпадение главных функторов)</p>	Прямой ход, переход к следующему предложению БЗ
2-8
9	<pre>grandParent(child_a, GrandFather, _, m)</pre> <p>Верхняя подцель успешно унифицировалась с заголовком правила. Образование новой резольвенты:</p> <p>1. Редукция верхней подцели: замена grandParent(child_a, GrandFather, _, m) телом найденного правила: parent(Child_, Parent_, ParentSex_), parent(Parent_, GrandParent_, GrandParentSex_).</p> <p>2. Применение подстановки к полученной конъюнкции целей. Новое состояние резольвенты: parent(child_a, Parent_, _), parent(Parent_, GrandParent_, m).</p> <p>Резольвента непуста, запуск алгоритма унификации для верхней подцели, с начала БЗ</p>	<pre>grandParent(child_a, GrandFather, _, m)=grandParent(Child_, GrandParent_, ParentSex_, GrandParentSex_)</pre> <p>Сравнение главных функторов: grandParent=grandparent</p> <p>Сравнение аргументов: child_a=Child_; GrandFather=GrandParent_; _=ParentSex_; m=GrandParentSex_)</p> <p>Унификация успешна</p> <p>Подстановка: {Child_=child_a, ParentSex_=GrandParentSex_=m}</p>	Прямой ход. Запуск алгоритма унификации для верхней подцели, с начала БЗ
10	<pre>parent(child_a, Parent_, _), parent(Parent_, GrandParent_, m).</pre> <p>Верхняя подцель успешно унифицировалась с заголовком правила. Образование новой резольвенты:</p> <p>1. Редукция верхней подцели: удаление parent(child_a, Parent_, _), так как найденное правило - факт</p> <p>2. Применение подстановки к полученной конъюнкции целей. Новое состояние резольвенты: parent(mother_a, GrandParent_, m)</p> <p>Резольвента непуста, запуск алгоритма унификации для верхней подцели, с начала БЗ</p>	<pre>parent(child_a, Parent_, _)=parent(child_a, mother_a, w).</pre> <p>Сравнение главных функторов: parent=parent</p> <p>Сравнение аргументов: child_a=child_a; Parent_=mother_a; _=w)</p> <p>Унификация успешна</p> <p>Подстановка: {Parent_=mother_a}</p>	Прямой ход. Запуск алгоритма унификации для верхней подцели, с начала БЗ
11	<pre>parent(mother_a, GrandParent_, m)</pre>	<pre>parent(mother_a, GrandParent_, m)=parent(child_a, mother_a, w).</pre> <p>Сравнение главных функторов: parent=parent</p>	Прямой ход, переход к следующему предложению БЗ

		<p>Сравнение аргументов: mother_a= child_a; GrandParent_=mother_a; m=w)</p> <p>Унификация неуспешна</p>	
12-13
14	<p>parent(mother_a, GrandParent_, m)</p> <p>Верхняя подцель успешно унифицировалась с заголовком правила. Образование новой резольвенты:</p> <p>1. Редукция верхней подцели: удаление parent(child_a, Parent_, _), так как найденное правило - факт</p> <p>2. Применение подстановки к полученной конъюнкции целей. Новое состояние резольвенты:</p> <p>Пуста</p> <p>Отмена последней редукции, восстановление предыдущего состояния резольвенты: parent(mother_a, GrandParent_, m)</p>	<p>parent(mother_a, GrandParent_, m)= parent(mother_a, father_of_mother_a, m).</p> <p>Сравнение главных функторов: parent=parent</p> <p>Сравнение аргументов: mother_a= mother_a; GrandParent_= father_of_mother_a; m=m)</p> <p>Унификация успешна</p> <p>Подстановка: {GrandParent_= father_of_mother_a}</p>	<p>Резольвента пуста, поэтому формируется подстановка {GrandParent_= father_of_mother_a} в качестве побочного эффекта.</p> <p>Система должна получить все возможные ответы, конец БЗ еще не достигнут.</p> <p>Откат, который приводит к новому состоянию резольвенты и реконкретизации переменных, которые были конкретизированы на предыдущем шаге ({GrandParent_= father_of_mother_a})</p> <p>переход к следующему предложению относительно шага 14</p>
15	parent(mother_a, GrandParent_, m)	<p>parent(mother_a, GrandParent_, m)= parent(father_a, mother_of_father_a, w)</p> <p>Сравнение главных функторов: parent=parent</p> <p>Сравнение аргументов: mother_a= father_a; GrandParent_= mother_of_father_a; m=w)</p> <p>Унификация неуспешна</p>	<p>Прямой ход, переход к следующему предложению БЗ</p>
16-19
	<p>parent(mother_a, GrandParent_, m)</p> <p>Отмена последней редукции (на шаге 10), восстановление предыдущего состояния резольвенты parent(child_a, Parent_, _), parent(Parent_, GrandParent_, m).</p>		<p>Конец БЗ. Из данного состояния невозможен переход в новое состояние.</p> <p>Откат, который приводит к новому состоянию резольвенты и реконкретизации переменных, которые были конкретизированы на предыдущем шаге (10) ({Parent_=mother_a})</p> <p>переход к следующему предложению относительно шага 10</p>
20	<p>parent(child_a, Parent_, _), parent(Parent_, GrandParent_, m).</p> <p>Верхняя подцель успешно унифицировалась с заголовком правила. Образование новой резольвенты:</p> <p>1. Редукция верхней подцели: удаление parent(child_a, Parent_, _), так как найденное правило - факт</p> <p>2. Применение подстановки к полученной конъюнкции целей. Новое состояние резольвенты: parent(father_a, GrandParent_, m)</p> <p>Резольвента непуста, запуск алгоритма унификации для верхней подцели, с начала БЗ</p>	<p>parent(child_a, Parent_, _)= parent(child_a, father_a, m).</p> <p>Сравнение главных функторов: parent=parent</p> <p>Сравнение аргументов: child_a= child_a; Parent_=father_a; _=m)</p> <p>Унификация успешна</p> <p>Подстановка: {Parent_=father_a}</p>	<p>Прямой ход. Запуск алгоритма унификации для верхней подцели, с начала БЗ</p>
...