



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 №14 по курсу "Функциональное и логическое программирование"

Тема Использование правил в программе 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: 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.

Листинг программы

```
1 DOMAINS
2     name = symbol .
3     gender = symbol .
4     parent = struct_parent (name , gender) .
5
6 PREDICATES
7     parentOf (parent , name) .
8     ancestors (symbol , symbol , symbol , symbol , symbol) .
9
10 CLAUSES
11     % 1
12     parentOf (struct_parent (edward , m) , kirill) .
```

```

13     parentOf(struct_parent(maria , w) , kirill) .
14
15     % 2
16     parentOf(struct_parent(anton , m) , edward) .
17     parentOf(struct_parent(regina , w) , edward) .
18     parentOf(struct_parent(sergey , m) , maria) .
19     parentOf(struct_parent(marina , w) , maria) .
20
21     % 3
22     parentOf(struct_parent(gadgi , m) , anton) .
23     parentOf(struct_parent(inna , w) , anton) .
24     parentOf(struct_parent(mikhail , m) , regina) .
25     parentOf(struct_parent(elena , w) , regina) .
26     parentOf(struct_parent(ivan , m) , sergey) .
27     parentOf(struct_parent(kristina , w) , sergey) .
28     parentOf(struct_parent(yuriy , m) , marina) .
29     parentOf(struct_parent(natalia , w) , marina) .
30
31     % Rule
32     ancestors(Child , GMaMother , GPaMother , GMaFather , GPaFather) :—
33         parentOf(struct_parent(Mother , w) , Child) ,
34         parentOf(struct_parent(Father , m) , Child) ,
35         parentOf(struct_parent(GMaMother , w) , Mother) ,
36         parentOf(struct_parent(GPaMother , m) , Mother) ,
37         parentOf(struct_parent(GMaFather , w) , Father) ,
38         parentOf(struct_parent(GPaFather , m) , Father) .
39
40     GOAL
41     %% 1 — GMaMother = marina , GMaFather = regina
42     % ancestors(kirill , GMaMother , _ , GMaFather , _).
43
44     %% 2 — GPaMother = sergey , GPaFather = anton
45     % ancestors(kirill , _ , GPaMother , _ , GPaFather).
46
47     %% 3 — GMaMother=marina , GPaMother=sergey , GMaFather=regina ,
48             GPaFather=anton
49     % ancestors(kirill , GMaMother , GPaMother , GMaFather , GPaFather).
50
51     %% 4 — GMaMother=marina
52     % ancestors(kirill , GMaMother , _ , _ , _).
53
54     %% 5 — GMaMother=marina , GPaMother=sergey
55     ancestors(kirill , GMaMother , GPaMother , _ , _).

```

Выполнение заданий

Таблицы приложены в конце отчета

Таблица к заданию

Вопрос: *ancestors(kirill, GMaMother, _, _, _)*

№ шага	Сравнение термы, результат, подстановка, если есть	Дальнейшие действия, прямой ход или откат (к чему приводит?)
0		Состояние резольвенты: <i>ancestors(kirill, GMaMother, _, _, _)</i> .
1	Сравнение: <i>ancestors(kirill, GMaMother, _, _, _) == parentOf(struct_parent(edward, m), kirill)</i> . Унификация: неуспешна (несовпадение функторов)	Прямой ход Переход к следующему предложению
2-14	...	...
15	Сравнение: <i>ancestors(kirill, GMaMother, _, _, _) == ancestors(Child, GMaMother, GPaMother, GMaFather, GPaFather)</i> Унификация: успешна Подстановка: { <i>Child = kirill, GMaMother = GMaMother, GPaMother = _, GMaFather = _, GPaFather = _</i> }	Образование новой резольвенты: 1. Редукция верхней подцели: замена <i>ancestors(kirill, GMaMother, _, _, _)</i> телом найденного правила Получена конъюнкция целей: <i>parentOf(struct_parent(Mother, w), Child), parentOf(struct_parent(Father, m), Child), parentOf(struct_parent(GMaMother, w), Mother), parentOf(struct_parent(GPaMother, m), Mother), parentOf(struct_parent(GMaFather, w), Father), parentOf(struct_parent(GPaFather, m), Father)</i> . 2. Применение подстановки к полученной конъюнкции целей. Новое состояние резольвенты: <i>parentOf(struct_parent(Mother, w), kirill), parentOf(struct_parent(Father, m), kirill), parentOf(struct_parent(GMaMother, w), Mother), parentOf(struct_parent(_, m), Mother), parentOf(struct_parent(_, w), Father), parentOf(struct_parent(_, m), Father)</i> .
16	Сравнение: <i>parentOf(struct_parent(Mother, w), kirill) == parentOf(struct_parent(edward, m), kirill)</i> Унификация: неуспешна (несовпадение термов)	Прямой ход Переход к следующему предложению
17	Сравнение: <i>parentOf(struct_parent(Mother, w), kirill) == parentOf(struct_parent(maria, w), kirill)</i> . Унификация: успешна Подстановка: { <i>Mother = maria</i> }	Образование новой резольвенты: 1. Редукция верхней подцели: удаление <i>parentOf(struct_parent(Mother, w), kirill)</i> , так как найденное правило – факт Получена конъюнкция целей: <i>parentOf(struct_parent(Father, m), kirill), parentOf(struct_parent(GMaMother, w), Mother)</i> ,

		<p><i>parentOf(struct_parent(_, m), Mother),</i> <i>parentOf(struct_parent(_, w), Father),</i> <i>parentOf(struct_parent(_, m), Father).</i></p> <p>2. Применение подстановки к полученной конъюнкции целей.</p> <p>Новое состояние резольвенты: <i>parentOf(struct_parent(Father, m), kirill),</i> <i>parentOf(struct_parent(GMaMother, w), maria),</i> <i>parentOf(struct_parent(_, m), maria),</i> <i>parentOf(struct_parent(_, w), Father),</i> <i>parentOf(struct_parent(_, m), Father).</i></p>
18	<p>Сравнение: <i>parentOf(struct_parent(Father, m), kirill) ==</i> <i>parentOf(struct_parent(edward, m), kirill).</i></p> <p>Унификация: успешна</p> <p>Подстановка: {Father = edward}</p>	<p>Образование новой резольвенты:</p> <p>1. Редукция верхней подцели: удаление <i>parentOf(struct_parent(Father, m), kirill)</i>, так как найденное правило – факт</p> <p>Получена конъюнкция целей: <i>parentOf(struct_parent(GMaMother, w), maria),</i> <i>parentOf(struct_parent(_, m), maria),</i> <i>parentOf(struct_parent(_, w), Father),</i> <i>parentOf(struct_parent(_, m), Father).</i></p> <p>2. Применение подстановки к полученной конъюнкции целей.</p> <p>Новое состояние резольвенты: <i>parentOf(struct_parent(GMaMother, w), maria),</i> <i>parentOf(struct_parent(_, m), maria),</i> <i>parentOf(struct_parent(_, w), edward),</i> <i>parentOf(struct_parent(_, m), edward).</i></p>
19	<p>Сравнение: <i>parentOf(struct_parent(GMaMother, w), maria) ==</i> <i>parentOf(struct_parent(edward, m), kirill)</i></p> <p>Унификация: неуспешна (несовпадение термов)</p>	<p>Прямой ход Переход к следующему предложению</p>
20-23	...	...
24	<p>Сравнение: <i>parentOf(struct_parent(GMaMother, w), maria) ==</i> <i>parentOf(struct_parent(marina, w), maria)</i></p> <p>Унификация: успешна</p> <p>Подстановка: {GMaMother = marina}</p>	<p>Образование новой резольвенты:</p> <p>1. Редукция верхней подцели: удаление <i>parentOf(struct_parent(GMaMother, w), maria)</i>, так как найденное правило – факт</p> <p>Получена конъюнкция целей: <i>parentOf(struct_parent(_, m), maria),</i> <i>parentOf(struct_parent(_, w), edward),</i> <i>parentOf(struct_parent(_, m), edward).</i></p> <p>2. Применение подстановки к полученной конъюнкции целей.</p> <p>Новое состояние резольвенты <i>parentOf(struct_parent(_, m), maria),</i> <i>parentOf(struct_parent(_, w), edward),</i></p>

		<i>parentOf(struct_parent(_, m), edward).</i>
25	Сравнение: <i>parentOf(struct_parent(_, m), maria) ==</i> <i>parentOf(struct_parent(edward, m), kirill)</i> Унификация: неуспешна (несовпадение термов)	Прямой ход Переход к следующему предложению
26-28	...	...
29	Сравнение: <i>parentOf(struct_parent(_, m), maria) ==</i> <i>parentOf(struct_parent(sergey, m), maria)</i> Унификация: успешна Подстановка: { <i>_</i> = <i>sergey</i> }	Образование новой резольвенты: 1. Редукция верхней подцели: удаление <i>parentOf(struct_parent(_, m), maria)</i> , так как найденное правило – факт Получена конъюнкция целей: <i>parentOf(struct_parent(_, w), edward),</i> <i>parentOf(struct_parent(_, m), edward).</i> 2. Применение подстановки к полученной конъюнкции целей. Новое состояние резольвенты <i>parentOf(struct_parent(_, w), edward),</i> <i>parentOf(struct_parent(_, m), edward).</i>
30	Сравнение: <i>parentOf(struct_parent(_, w), edward) ==</i> <i>parentOf(struct_parent(edward, m), kirill)</i> Унификация: неуспешна (несовпадение термов)	Прямой ход Переход к следующему предложению
31-32	...	...
33	Сравнение: <i>parentOf(struct_parent(_, w), edward) ==</i> <i>parentOf(struct_parent(regina, w), edward)</i> Унификация: успешна Подстановка: { <i>_</i> = <i>regina</i> }	Образование новой резольвенты: 1. Редукция верхней подцели: удаление <i>parentOf(struct_parent(_, w), edward)</i> , так как найденное правило – факт Получена конъюнкция целей: <i>parentOf(struct_parent(_, m), Father).</i> 2. Применение подстановки к полученной конъюнкции целей. Новое состояние резольвенты <i>parentOf(struct_parent(_, m), edward).</i>
34	Сравнение: <i>parentOf(struct_parent(_, m), edward) ==</i> <i>parentOf(struct_parent(edward, m), kirill)</i> Унификация: неуспешна (несовпадение термов)	Прямой ход Переход к следующему предложению
35	...	...
36	Сравнение: <i>parentOf(struct_parent(_, m), edward) ==</i> <i>parentOf(struct_parent(anton, m), edward)</i>	Образование новой резольвенты: 1. Редукция верхней подцели: удаление

	<p>Унификация: успешна</p> <p>Подстановка: $\{ _ = anton \}$</p>	<p><i>parentOf(struct_parent(_, m), edward)</i>, так как найденное правило – факт</p> <p>2. Применение подстановки к полученной конъюнкции целей.</p> <p>Новое состояние резольвенты: <i>пуста</i></p> <p>Решение найдено: формирование подстановки в качестве побочного эффекта: $\{ GMaMother = marina \}$</p> <p>Система должна найти все возможные ответы</p>
		<p>Обратная трассировка: 1) Отмена крайней редукции (на шаге 36)</p> <p>2) Восстановление предыдущего состояния резольвенты (с шага 33): <i>parentOf(struct_parent(_, m), edward)</i>.</p> <p>3) Реконкретизация переменных с шага 36: $\{ _ = anton \}$</p> <p>Переход к следующему предложению относительно шага 36</p>
37	<p>Сравнение: <i>owner("Petrov", building(Price, _)) == owner("Petrov", car("Mercedes", "red", 100000))</i></p> <p>Унификация: неуспешна (несовпадение термов)</p>	<p>Прямой ход Переход к следующему предложению</p>
38-49	...	...
50		<p>Конец БЗ Обратная трассировка: 1) Отмена крайней редукции (на шаге 33)</p> <p>2) Восстановление предыдущего состояния резольвенты: <i>parentOf(struct_parent(_, w), edward)</i>, <i>parentOf(struct_parent(_, m), edward)</i>.</p> <p>3) Реконкретизация переменных с шага 33: $\{ _ = regina \}$</p> <p>Переход к следующему предложению относительно шага 28</p>
Решения далее найдены не будут, в итоге система через несколько восстановлений восстановит резольвенту до шага 0		
109		<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>