



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 №4

Название: Использование правил в программе на Prolog.

Дисциплина: Функциональное и логическое программирование.

Студент ИУ7-64Б
(Группа)

Л.Е.Тартыков
(Подпись, дата) (И.О. Фамилия)

Преподаватель

Н.Б.Толпинская
(Подпись, дата) (И.О. Фамилия)

Преподаватель

Ю.В.Строганов
(Подпись, дата) (И.О. Фамилия)

Москва, 2022

1 Практические задания

1.1 Задание №1

Задание: составить базу знаний «Предки», позволяющую наиболее эффективным способом (за меньшее количество шагов, что обеспечивается меньшим количеством предложений в 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-ого колена);
2. по имени субъекта определить всех его дедушек (предки 2-ого колена);
3. по имени субъекта определить всех его бабушек и дедушек (предки 2-ого колена);
4. по имени субъекта определить его бабушку по материнской линии (предки 2-ого колена);
5. по имени субъекта определить его бабушку и дедушку по материнской линии (предки 2-ого 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 текущем шаге и метод 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.

Код программы представлен на листинге 1.1.

Листинг 1.1 – Код программы

```
1 domains
2     sex = string
3     name = symbol
4     predicates
5     parent(sex, name, name)
6     grandparent(sex, name, name, sex)
7 clauses
8     grandparent(Sex, Grandparent, Child_name, Line) :- parent(Line, Parent,
9         Child_name), parent(Sex, GrandParent, Parent).
10
11     parent("M", alexey, mark).
12     parent("W", ulyana, mark).
13
14     parent("W", julia, maria).
15     parent("M", nikita, maria).
16
17     parent("W", maria, rita).
18     parent("W", maria, sasha).
19
20     parent("M", roman, alexey).
21     parent("W", tatiana, alexey).
22
23     parent("W", sofia, ulyana).
24 goal
25     %Определить всех бабушек субъекта
26     %grandparent("M", Grandparent, mark, _).
27
28     %Определить всех его дедушек субъекта
29     %grandparent("W", Grandparent, mark, _).
30
31     %Определить всех бабушек и дедушек субъекта
32     %grandparent(Sex, Grandparent, mark, Line).
33
34     %Определить бабушку по материнской линии
35     %grandparent("W", Grandparent, mark, "W").
36
37     %Определить бабушку и дедушку по материнской линии
38     %grandparent(Sex, Grandparent, rita, "W").
```

Ниже на рисунке 1.1 приведена таблица порядка поиска ответа:

№ шага	Состояние резольвенты	Для каких термов запускается алгоритм унификации T1=T2 и каков результат (и подстановка)	Дальнейшие действия: прямой ход или откат (почему и к чему приводят?) Комментарий, вывод.
1	grandparent("M", Grandparent, mark, _) = grandparent(Sex, Grandparent, Child_name, Line)	grandparent("M", Grandparent, mark, _) и grandparent(Sex, Grandparent, Child_name, Line) Результат: унификация успешна <u>Подстановка</u> : {Sex = "M", Child_name = mark, _ = Line}	Прямой ход; переход к терму правила.
...			
11	parent(Line, Parent, Child_name) parent(Sex, GrandParent, Parent)	grandparent("M", Grandparent, mark, _) и parent("W", sofia, ulyana) <u>Результат</u> : унификация неуспешна.	Прямой ход; БЗ закончилась; обработка вершины стека.
12	parent(Sex, GrandParent, Parent)	parent(Line, Parent, mark) и grandparent(Sex, Grandparent, Child_name, Line) <u>Результат</u> : унификация неуспешна.	Прямой ход; переход к следующему предложению.
13	parent(Sex, GrandParent, Parent)	parent(Line, Parent, mark) и parent("M", alexey, mark) <u>Результат</u> : унификация успешна <u>Подстановка</u> : {Line = "M", Parent = alexey}	Прямой ход; переход к следующему предложению.
...			
21	parent(Sex, GrandParent, Parent)	parent(Line, Parent, mark) и parent("W", sofia, ulyana) <u>Результат</u> : унификация неуспешна.	Обратный ход (БЗ закончилась); переход к следующему правилу терма из шага (1)
22	Пусто	parent("M", GrandParent, alexey) и grandparent(Sex, Grandparent, Child_name, Line) <u>Результат</u> : унификация неуспешна	Прямой ход; переход к следующему предложению.
...			
30	Пусто	parent("M", GrandParent, alexey) parent("M", roman, alexey) и <u>Результат</u> : унификация успешна <u>Подстановка</u> : {Grandparent = alexey}	Прямой ход; переход к следующему предложению.
...			
32	Пусто	parent("M", GrandParent, alexey) и parent("W", sofia, ulyana) <u>Результат</u> : унификация неуспешна	Обратный ход; БЗ закончилась; резольвента пустая; вывод результата на экран

Рисунок 1.1 – Таблица порядка поиска ответов.

2 Контрольные вопросы

1. **В каком случае система запускает алгоритм унификации? (Как эту необходимость на формальном уровне распознает система?)** – Алгоритм унификации запускается каждый раз при сравнении двух термов, чтобы ответить на вопрос. На формальном уровне распознает по заголовкам.
2. **Каковы назначение и результат использования алгоритма унификации?** – Алгоритм унификации необходим для подбора знаний. Результат – можно ли унифицировать два терма.
3. **Какое первое состояние резольвенты?** – В резольвенте находятся два терма: вопрос и первое предложение из базы знаний.
4. **Как меняется резольвента?** – При сравнении термов из стека достается «цель», и «цель» кладется, когда встретилось правило.
5. **В каких пределах программы уникальны переменные?** – Именованные – в пределах предложения, анонимные – уникальны всегда.
6. **Как применяется подстановка, полученная с помощью алгоритма унификации?** – Выполняется конкретизация переменной, если она несвязная.
7. **В каких случаях запускается механизм отката?** – Только рассмотрена вся база знаний для текущей цели или резольвента пуста, и при этом БЗ рассмотрена вся.