



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 №14

Название «Использование правил в программе на Prolog»

Дисциплина «Функциональное и логическое программирование»

Студент ИУ7-65Б

(подпись, дата)

Клименко А.К.

(Фамилия И.О.)

Преподаватель

(подпись, дата)

Толпинская Н.Б.

(Фамилия И.О.)

Москва, 2022

Введение

Цель работы – изучить использование правил в программе: структуру, особенности оформления, а также, способ и принципы выполнения таких программ на Prolog.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- приобрести навыки эффективного декларативного описания предметной области с использованием фактов и правил.
- Изучить порядок использования фактов и правил в программе на Prolog, принципы и особенности сопоставления и отождествления термов, на основе механизма унификации.
- Способ формирования и изменения резольвенты.
- Порядок формирования ответа.

Теоритические вопросы

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

Ответ: алгоритм унификации запускается системой в случае необходимости проверить, подходит ли текущее правило в базе знаний для доказательства текущей цели.

2) *Каковы назначение и результат использования алгоритма унификации?*

Ответ: результат алгоритма унификации представляет ответ да или нет. При ответе да результатом также является подстановка, сформированная в процессе работы алгоритма.

3) *Какое первое состояние резольвенты?*

Ответ: первое состояние резольвенты представляет собой вопрос.

4) *Как меняется резольвента?*

Ответ: при нахождении подходящего правила для первого терма резольвенты он заменяется на тело правила.

5) *В каких пределах программы уникальны переменные?*

Ответ: именованные переменные уникальны в пределах предложения, а анонимные переменные уникальны всегда.

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

Ответ: все переменные, содержащиеся в постановке и в термах резольвенты, заменяются в резольвенте на соответствующие значения для этих переменных.

7) *В каких случаях запускается механизм отката?*

Ответ: механизм отката запускается в случае, когда система попадает в тупиковое состояние – резольвента не пуста, но вся база знаний уже была просмотрена с целью подбора знания для текущей цели доказательства.

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, 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.

Текст программы

```
1 domains
2     name = symbol
3     nameList = name*
4
5 predicates
6     father(name, name).
7     mother(name, name).
8
9     parent(name, name).
10    grandfather(name, name).
11    grandmother(name, name).
12    grandparent(name, name).
13
14    allgrandfathers(name, nameList).
15    allgrandmothers(name, nameList).
16    allgrandparents(name, nameList).
17
18    grandmotherline(name, name).
19    grandparentsline(name, name GrandmFather, name GrandMother).
20
21 clauses
22     father(ivan, petya).
23     father(petya, vasya).
24     father(nastya, grisha).
25
26     mother(ivan, nastya).
27     mother(petya, lera).
28     mother(nastya, masha).
29
30     parent(X, Y) :-      father(X, Y); mother(X, Y).
31     grandfather(X, Y) :- parent(X, Z), father(Z, Y).
32     grandmother(X, Y) :- parent(X, Z), mother(Z, Y).
33     grandparent(X, Y) :- parent(X, Z), parent(Z, Y).
34
35     allgrandfathers(X, L) :- findall(Name, grandfather(X, Name), L).
36     allgrandmothers(X, L) :- findall(Name, grandmother(X, Name), L).
37     allgrandparents(X, L) :- findall(Name, grandparent(X, Name), L).
38
39     grandmotherline(X, Y) :-      mother(X, Z), mother(Z, Y), !.
40     grandparentsline(X, GF, GM) :- mother(X, M), father(M, GF), mother(M, GM), !.
41
42 goal
43     grandparentsline(ivan, GF, GM).
```

Порядок поиска ответа

Вопрос: по имени субъекта определить его бабушку по материнской линии.

№ шаг	Сравниваемые термы; результат; подстановка	Дальнейшие действия	Резольвента
1	T1=grandmotherline(ivan, GM) T2=grandmotherline(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.	

Заключение

В ходе работы были приобретены навыки построения предметной области, разработки и оформления программы на Prolog. Были изучены принципы, логика формирования программы и отдельные шаги выполнения программы написанной на языке Prolog. Были освоены принципы и правила сопоставления, отождествления и унификации.