

# **Лабораторная работа № 14**

## **Методические указания**

### **Использование правил в программе на Prolog**

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

**Задачи работы:** 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

#### **Краткие теоретические сведения**

Язык Prolog – позволяющий решать задачи искусственного интеллекта, является без-типовым языком программирования. Основным элементом языка является терм: константа, переменная или составной терм.

Программа на Prolog представляет собой базу знаний о предметной области и вопрос. Знание не всегда удастся сформулировать с помощью одного предложения. Набор фактов и правил, которые описывают одно знание, формируют процедуру – предикат.

Система работает формально, используя некоторые области памяти и информацию, хранящуюся в них. Система использует резольвенту (см. лекцию), алгоритм унификации и механизм отката. Резольвента хранит совокупность термов, истинность которых надо доказать – цели. Для доказательства очередной цели используется алгоритм унификации. Порядок просмотра всех утверждений программы – сверху вниз.

#### **Указания к выполнению работы**

При разработке программы следует обратить внимание на количество аргументов и описание предикатов.

При формулировании правил, требуется обратить внимание на последующую эффективность работы системы.

При задании вопроса следует обратить внимание на то, как исходные данные передаются в программу и, на то, как из программы возвращаются значения результатов (и когда они становятся известными).

Уметь объяснить порядок и особенности выполнения программы, особенности использования переменных в фактах, правилах и вопросах, порядок формирования и

использования системой резольвенты, порядок формирования результата.

### Задание

#### Ответить на вопросы:

- В каком случае система запускает алгоритм унификации? (Как эту необходимость на формальном уровне распознает система?)
- Каковы назначение и результат использования алгоритма унификации?
- Какое первое состояние резольвенты?
- Как меняется резольвента?
- В каких пределах программы уникальны переменные?
- Как применяется подстановка, полученная с помощью алгоритма унификации?
- В каких случаях запускается механизм отката?

**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.

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

№ шага	Состояние резольвенты, и вывод: дальнейшие действия (почему?)	Для каких термов запускается алгоритм унификации: $T1=T2$ и каков <b>результат</b> (и подстановка)	Дальнейшие действия: прямой ход или откат (почему и к чему приводит?)
--------	---	--	---

1...	...	...	Комментарий, вывод...
...	...	...	...

### Содержание отчета

В отчете по лабораторной работе должны быть приведены:

- **Полный текст задания!!!,**
- Ответы на вопросы,
- Текст программы с комментариями обозначений и идентификаторов,
- **Таблица**, демонстрирующая работу системы при одном из успешных вариантов вопроса.

**В отчет требуется обязательно включить все разделы, указанные выше!!!** Отчет представляется в электронном или печатном виде. **Учитываются качество и сроки** поступления отчета.

По результатам лабораторной работы проводится собеседование.

### Список рекомендуемой литературы

1. Шрайнер П.А. Основы программирования на языке Пролог. Курс лекций. Учебное пособие — М.: Интернет-Университет Информ. Технологий, 2005. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных: Пер. с англ. СПб.: Невский диалект, 2001. С.261 – 274, 324–336.
2. Ездаков А.Л. Функциональное и логическое программирование: учебное пособие — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.
3. А.Н. Адаменко, А.М. Кучуков. Логическое программирование и Visual Prolog — СПб.: БХВ-Петербург, 2003.
4. Братко И. Программирование на языке Пролог для искусственного интеллекта. - М.: Мир, 1990.