

## Лабораторная работа № 9

### 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, правил и некоторых специальных разделов программы.

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

Prolog — это декларативный язык программирования, при использовании которого решение задачи получается путем логического вывода из ранее известных положений. Одним из основных принципов логического программирования является недетерминизм порядка поиска ответа на вопрос, что приводит к возможности ошибочных выводов, возникновению тупиковых ситуаций и требует использования механизма backtracking. При этом, система должна знать куда откатиться, для чего она использует специальный стек точек возврата. А чтобы восстановить предыдущее состояние резольвенты и выполнить реконкретизацию она еще должна хранить дополнительную информацию. Поэтому большое количество возможных переборов может сильно снизить эффективность работы программы. Значит, необходимо уметь отсекал бесперспективные пути поиска решения. Для отсечения используется системный предикат ! (Cut).

При поиске ответа на вопрос 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 подбора знания в целях доказательства очередной цели используется алгоритм унификации.

Порядок просмотра всех утверждений программы (БЗ) – сверху вниз. Если система выбрала некоторое знание для использования, она помечает это правило (возможная точка возврата).



## Задание

1. **Создать базу знаний «Предки»**, позволяющую наиболее эффективным способом (за меньшее количество шагов, что обеспечивается меньшим количеством предложений БЗ - правил), и используя разные варианты (примеры) простого вопроса, (указать: какой вопрос для какого варианта) определить:

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 задания 1 составить таблицу, отражающую конкретный порядок работы системы.

2. **Дополнить базу знаний правилами**, позволяющими найти

1. **Максимум из двух чисел**

- а) без использования отсечения,
- в) с использованием отсечения;

2. **Максимум из трех чисел**

- а) без использования отсечения,
- в) с использованием отсечения;

Убедиться в правильности результатов.

Для каждого случая пункта 2 обосновать необходимость всех условий тела.

Для одного из вариантов ВОПРОСА и каждого варианта задания 2 составить таблицу, отражающую конкретный порядок работы системы.

Форма таблицы:

№ 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...
2	...		...

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

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.

Содержание отчета

В отчете по лабораторной работе должны быть приведены:

- Полный текст задания!!!,
- Текст программы, Варианты вопросов,
- Таблица, демонстрирующая работу системы при одном из успешных вариантов вопроса.

#### Список рекомендуемой литературы

1. Шрайнер П.А. Основы программирования на языке Пролог. Курс лекций. Учебное пособие — М.: Интернет-Ун-т 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.