

# Лабораторная работа № 13

## Методические указания

### Структура программы на Prolog и ее реализация

**Цель работы** – изучить структуру, особенности и принципы оформления программы, и способ выполнения программы на Prolog

**Задачи работы:** приобрести навыки 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.

#### 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. Т.к. знание формулируется в заголовке правила, то структура заголовков всех правил одной процедуры одинакова. Если природа или структура объектов, обозначенных аргументами, между которыми устанавливается отношение в заголовке правил процедуры, важна во время работы системы, то она должна быть указана в разделе PREDICATES с помощью соответствующих доменов. А если природа или структура этих объектов не может быть определена с помощью стандартных доменов, то требуется определить имена и семантику – смысл (структуру) таких доменов в разделе DOMAINS. При определении доменов используются стандартные и определенные ранее идентификаторы доменов. Идентификаторы доменов условны и воспринимаются системой формально – не влияют на распределение памяти.

Одна и та же формулировка знания может касаться (устанавливать отношение) целой группы некоторых объектов, возможно разной природы, и других объектов. Если это так, то для соответствующего аргумента должен быть использован вариантный домен, который надо заранее определить:

`<имя_вариантного_домена> = <имя_домена1>; <имя_домена2>, ... , <имя_доменаn>`

Каждый домен может быть структурой (составной домен – структурный домен), например:

`book( author( symbol, symbol ), symbol),` здесь – **book** **главный функтор**, **author** – функтор.

В определениях символ `;` читается как дизъюнкция, а символ `,` как конъюнкция. В

определении вариантного домена отдельный домен может быть определен именем или как структура. Структура может быть описана:

<имя\_структуры>=

<имя\_функтора>( <имя\_домена1>, ..., <имя\_доменаk>) [; <имя\_функтора>( ... )]\*

Синтаксически – символы [...] \* ... означают возможность следования нескольких таких конструкций в описании.

### Указания к выполнению работы

При разработке программы следует обратить внимание на описание доменов и на описание предикатов.

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 с учетом описания аргументов и доменов.

Нет смысла на каждое новое задание создавать новую БЗ. БЗ может одновременно содержать множество различных знаний!

### Задание

Создать базу знаний «**Собственники**», дополнив (и минимально изменив) базу знаний, хранящую знания (лаб. 13):

- «**Телефонный справочник**»: Фамилия, №тел, Адрес – структура (Город, Улица, №дома, №кв),
- «**Автомобили**»: Фамилия\_владельца, Марка, Цвет, **Стоимость**, и др.,
- «**Вкладчики банков**»: Фамилия, Банк, счет, сумма, др.,

знаниями о дополнительной **собственности** владельца. **Преобразовать** знания об автомобиле к форме знаний о собственности.

Вид собственности (кроме автомобиля):

- **Строение, стоимость** и другие его характеристики;
- **Участок, стоимость** и другие его характеристики;
- **Водный транспорт, стоимость** и другие его характеристики.

Описать и использовать вариантный домен: **Собственность**. Владелец может иметь, но **только один** объект **каждого вида собственности** (это касается и **автомобиля**), или не иметь некоторых видов собственности.

Используя **конъюнктивное правило** и **разные формы** задания **одного вопроса** (пояснять для какого № задания – какой вопрос), обеспечить возможность поиска:

1. Названий всех объектов собственности заданного субъекта,
2. Названий и стоимости всех объектов собственности заданного субъекта,
3. \* Разработать правило, позволяющее найти суммарную стоимость всех объектов собственности заданного субъекта.

Для 2-го пункт и **одной** фамилии **составить таблицу**, отражающую конкретный порядок работы системы, с объяснениями порядка работы и особенностей использования доменов (указать конкретные T1 и T2 и полную подстановку на каждом шаге)

№ шага	Сравниваемые термы; результат; подстановка, если есть	Дальнейшие действия: прямой ход или откат (к чему приводит?)
1...	-попытка унификации: T1=T2 ... -результат: Успех и подстановка, или Нет	Комментарий, вывод...
2	...	...

При желании, можно усложнить свою базу знаний, введя варианты: **строение: (Дом, офис, торговый центр), участок: (садовый, территория под застройку, территория под агро-работы), Водный\_транспорт: варианты названий.**

#### Вопросы:

- В каком фрагменте программы сформулировано знание? Это знание о чем на формальном уровне?
- Что содержит тело правила?
- Что дает использование переменных при формулировании знаний? В чем отличие формулировки знания с помощью термов с одинаковой арностью при использовании одной переменной и при использовании нескольких переменных?
- С каким квантором переменные входят в правило, в каких пределах переменная уникальна?
- Какова семантика (смысл) предложений раздела DOMAINS? Когда, где и с какой целью используется это описание?
- Какова семантика (смысл) предложений раздела PREDICATES? Когда, и где используется это описание? С какой целью?

- Унификация каких термов запускается на **самом первом** шаге работы системы? Каковы назначение и результат использования алгоритма унификации?
- В каком случае запускается механизм отката?

### 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 обработку одного из успешных вариантов вопроса

**В отчет требуется обязательно включить все разделы, указанные выше!!!** Отчет представляется в электронном или печатном виде, в формате doc. **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-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.