

# Логическое программирование при создании современных информационных систем

## 1. Введение

Приступая к работе, для начала нужно ответить на вопрос: что же значат сами термины «информационная система» и «логическое программирование» ?

«Под информационной системой обычно понимается прикладная программная система, ориентированная на сбор, хранение, поиск и обработку текстовой и/или фактографической информации.» [ Избачков Ю. 2011, с.24 ]

В свою очередь, логическое программирование - это прежде всего парадигма программирования, а также раздел дискретной математики, изучающий методы и возможности этой парадигмы, основанные на выводе новых фактов из данных. Сам вывод выполняется согласно заданным логическим правилам. Такое программирование основано на теории математической логики. С помощью инструментов программирования , а проще говоря, с помощью декларативного языка программирования можно решать задачи, требующие логических рассуждений. Одним из языков, подходящих для этого, является Prolog.

## 2. Язык Prolog

Prolog ( от английского PROgramming in LOGic или французского PROgrammation LOGique ) берет свое начало в 1970-х годах. Он был придуман, как язык, использующий логику предикатов и позволяющий приходить к логическому заключению, используя только лишь заданный начальный текст. Разработка этого языка начиналась с теоретических основ и экспериментальной демонстрационной системы. Работали над этим проектом Роберт Ковальски (Эдинбург, Шотландия) и Маартен ван Эмден (Эдинбург, Шотландия). Позднее, в 1972, реализацией языка занимался Ален Колмероз (Марсель, Франция), создавая механизм логических заключений Пролога. На данный момент есть несколько версий языка, которые похожи друг на друга, но самого стандарта не существует. Однако, большую популярность получила реализация, разработанная в начале 1970-х годов. Дополняя разработку языка, в 1976 году Роберт Ковальский и Маартен ван Эмден предложили пару подходов к распознаванию текста программ - декларативный и процедурный, которые в

последствии стали основными подходами при создании программ на языке Prolog.

### 3. Особенности языка Prolog

Язык Prolog отличается от привычных нам языков программирования. Существенную разницу вносит сам принцип создания программы. Как правило, на вход подается некое описание задачи, которую язык использует и на основе этого описания, делает логический вывод. Именно этот принцип позволяет использовать Prolog в области искусственного интеллекта. Еще один интересный факт - это то, что при написании программы обычно задается база данных, то есть, проще говоря, некие правила, которыми пользуется язык, чтобы обрабатывать данные. Таким образом, Prolog - это язык, для описания неких действий, в последствии обрабатываемых языком в соответствии с определенной логикой.

Синтаксис языка не содержит прямых условных операторов и операторов цикла, как например в языках высокого уровня. Текст программы скорее зависит от задачи, для которой эта программа написана. То есть, решение задачи на языке Prolog формируется в терминах области, к которой относится данная задача. Это делает его подходящим для корректного описания отношений между любыми объектами.

Эти особенности языка Prolog позволяют легко использовать его для создания современных систем управления базами данных, несмотря на то, что такие системы требуют применения трудновыполнимых запросов.

### 4. Области применения

«По статистике, строка исходного текста программы на языке Пролог соответствует четырнадцати строкам исходного текста программы на императивном языке, решающем ту же задачу». [Шрайнер П. 2005, с.11] Действительно, в Prolog очень кратко можно записать большинство алгоритмов, чего нельзя сделать в императивных языках программирования. Это уменьшает время на создание какого-либо проекта на языке Prolog, а так же, способствует обработке сложных структур данных.

Можно выделить несколько наиболее популярных областей применения Prolog. Этот язык пригоден для разработки быстрых прототипов прикладных программ, для создания естественно-языкового интерфейса, для доказательства теорем или для интеллектуальных систем, в которых с помощью механизма языка можно проверить различные теории. Существует ряд и других задач применения Prolog, например, язык позволяет решать проблемы, возникающие при составлении сложного расписания, или если требуется написать функцию,

которая смогла бы работать с базой данных. Бывает и такое, что язык используют только лишь для разработки в некоторой части большой системы, то есть Prolog не выступает в роли основного языка при разработке. Применение Prolog так же можно встретить в сложных поисковых системах, в которых доступен не только поиск определенного объекта, но еще и обратная связь в виде определенного набора программ, позволяющих, к примеру, вести диалог с пользователем.

## 5. Конкретные примеры использования языка Prolog

«В данное время Prolog продолжает развиваться в разных странах, включая в себя новые технологии и концепции. К ним относятся и парадигмы императивного программирования, при котором процесс вычисления описывают в виде инструкций, изменяющих состояние программы.» [Хабаров С. 2013, с.8]

Как пример использования Prolog можно привести язык Erland. Не сложно догадаться, что Prolog пригоден и для создания других языков программирования. Erland - функциональный язык, основой которого служит Prolog. Этот язык программирования был создан для особых задач, решаемых в так называемом режиме реального времени.

Еще одно направление развития языка Prolog - это реализация интеллектуальных агентов. Интеллектуальные агенты - это сущности, обладающие интеллектом и наблюдающие за происходящим вокруг. Поведение таких сущностей достаточно адекватно, в том смысле, что они понимают происходящие и действуют на благо какой-то определенной цели. То есть их поведение сопоставимо в каком-то смысле с поведением человека. Примеры таких агентов : робот или же объемная компьютерная программа. Мне удалось найти ряд проектов, разработанных датской компанией «PDC», которая с помощью Visual Prolog реализовала ряд таких интеллектуальных продуктов:

1. Система «PDC SCORE» - современное ИТ-решение в области авиации, предназначенное для разработки расписаний для бизнес-авиации, а также для бизнес-планирования работы авиакомпаний, аэропортов и наземного обслуживания самолетов. В настоящее время около четверти всех мировых авиаперевозок осуществляется с помощью системы «PDC SCORE». На мой взгляд, это одно из самых интересных применений языка Prolog.

2. «ARGOS» - информационная система управления и принятия решений в кризисных ситуациях.

3. «Dictus» - программа, разработанная для распознавания речи, транслирующая ее в текст с точностью около 100%. Применяется так же и для голосового управления.

Во всех этих проектах компании «PDC» используется система принятия решений, а иначе говоря, используются методы искусственного интеллекта. И,

конечно же, эти проекты реализованы с помощью Visual Prolog, поскольку этот язык является безопасным и достаточно мощным инструментом. Кроме того, он сочетает в себе лучшие техники логического, функционального и объектно-ориентированного программирования.

## 6. Заключение

Если говорить о менее мощных версиях языка Prolog, поддерживающих в основном эдинбургский стандарт ISO Prolog, то, вне всякого сомнения, программа на языке Prolog может стать основным механизмом принятия решений различных очень интересных приложений и разработок. Но при этом выполнение функций взаимодействия с пользователем (ввод-вывод, преобразование форматов данных, диалог и т.д.) будет правильнее оставить для других языков программирования.

В настоящее время подобная практика разработки прикладных программных комплексов на основе Prolog находит широкое применение. Этому способствуют и современные реализации языка Prolog, которые хорошо сочетаются с Java, C++ и другими языками программирования. При создании программного комплекса это допускает реализацию алгоритмических функций, и методов решения декларативных, интеллектуальных задач.

В заключение, хочется заметить, что интерес к языку Prolog не ослабевает, так как исследование мышления человека и, как следствие, создание похожего компьютерного прототипа, являются до сих пор не решенными задачами. И мир близок к такому открытию и, возможно, эпоха массового применения языка Prolog наступит очень и очень скоро.

## Литература

1. Адаменко А., Кучуков А. Логическое программирование и Visual Prolog.– СПб.: БХВ-Петербург, 2003.
2. Избачков Ю. Информационные системы.- СПб.: Питер, 2011.
3. Братко И. Алгоритмы искусственного интеллекта на языке Prolog.-М.: Вильяме, 2004.
4. Шрайнер П. Основы программирования на языке Пролог.-М.:Интернет-Университет Информационных Технологий, 2005.
5. Хабаров С. Prolog – язык разработки интеллектуальных и экспертных систем.- Спб.:СПБГЛУ им. С. Кирова, 2013.