Доклад

Обработка знаний – одна из сфер применения искусственного интеллекта, которая предполагает использование компьютером знаний для решения проблем и принятия решений. Переход от архитектуры, которая ориентирована на обработку данных, к архитектуре обработки знаний, является одной из ключевых проблем развития ЭВМ. Важную роль в обработке знаний играет логический вывод.

В настоящее время реализовано множество программ логического вывода. В своей основе данные программы для решения задач используют метод резолюции. Существует другой метод, который за меньшее количество шагов позволяет выполнить логический вывод. Данный метод использует метод деления дизъюнктов.

Наибольший интерес представляет логический вывод в логике предикатов первого порядка. Данный аппарат математической логики имеет хорошо изученную теоретическую базу и представляет большие возможности по сравнению с логикой высказываний.

На данный момент имеется очень малое количество информации о программах логического вывода, использующих в своей основе метод деления дизъюнктов. Найденные программы были разработаны на кафедре ЭВМ ВятГУ и осуществляют логический вывод только в логике высказываний. Так же были рассмотрены различные реализации сред логического программирования языка prolog.

Проведя анализ предметной области и рассмотрев программные решения по заданной проблеме были выделены следующие тенденции:

* Большинство существующих методов логического вывода опираются метод резолюций, который из-за последовательного выполнения не может быть оптимально распараллелен на современных ЭВМ.
* Существует небольшое количество программных решений реализующий метод деления дизъюнктов и отсутствие программ реализующих логический вывод в логике предикатов первого порядка.
* Проблема представления знаний имеет обширную теоретическую и практическую базу.

Метод деления диъюнктов включает в себя такие основные операции как: унификация, которая используется для обнаружения одинаковых литералов и привода их к общему виду, путем подстановки термов вместо переменных, частичного деления дизъюнктов, направленая на получение первого остатка деления, полное деления, которая направлена на получение конечных остатков, путем последовательного применения частичного деления. Базовая процедура вывода позволяет совершить один шаг логического вывода путем полного деления каждого из исходных дизъюнктов на искомый дизъюнкт и формирование новых искомых.

Основным отличием обобщенного метода вывода является нахождения всех возможных постановок, при которых остатки получились равны 0. Таким образом, все алгоритмы процедуры логического вывода немного изменяются и добавляется новая процедура – согласование решений, направленная на согласование зависимых переменных. Процедуры частичного и полного деления дизъюнктов модифицируются, в результате чего выполняют поиск всех возможных решений, а не до первого нулевого остатка, как в обычном делении дизъюнктов.

В результате курсового проектирования были разработаны программные реализации данных алгоритмов, которые составляют ключевую часть в разрабатываемой программе.

Разрабатываемая программа в рамках курсового проектирования имеет следующую структуру, представленную на слайде. В модуле графического интерфейса описываются все элементы графического интерфейса: кнопки, поля ввода, меню. Так же в данном модуле находятся все обработчики событий, которые возникают при взаимодействии с пользовательским интерфейсом

Модуль логического вывода содержит все процедуры и функции описанные в предыдущем разделе: функция унификации, частичного деления, полного деления, базовый метод вывода. Так же в данном модуле находятся описания классов, используемых в логическом выводе: предикаты, функциональных константы, переменные и константы.

В модуль лексического и синтаксического анализа описаны классы отвечающие за лексический и синтаксический анализ входных данных для дальнейшего их преобразования в исходные дизъюнкты, которые составляют текущую базу знаний.

База знаний хранит исходные дизъюнкты, таблицу символов необходимые в процессе вывода.

В качестве языка для разработки программного обеспечения был выбран С++. С++ является компилируемым, строго типизированным языком программирования, который поддерживает такие парадигмы программирования как объектно-ориентированные, процедурные. Одним из основных преимуществ языка программирования С++ является его высокая скорость работы, которая достигается путем компилирования программы под определенную аппаратную платформу.

Qt – кроссплатформенный фреймворк написанный на языке С++. Данный фреймворк позволяет разрабатывать приложение, которое может быть запущенно на различных аппаратных и программных платформах без изменений или с минимальными изменениями. Qt разрабатывается одноименной компанией под свободной программной лицензией. Qt в своей основе использует стандартный C++ с расширениями в виде сигналов и слотов, которые позволяют просто обрабатывать события.

В ходе анализа предметной области были выявлены основные элементы логики предикатов: переменная, константа, функциональная константа и предикат. Функциональная константа, как и предикат, является неким контейнером переменных, констант и функторов. Все эти элементы имеют общую структуру, в результате чего было решено реализовать абстрактный класс «символ», от которого наследуются все остальные элементы. Диаграмма классов Symbol, Constant, FuncConstant и Variable представлена на слайде.

Базовым элементом дизъюнкта является предикат, который может принимать значение истина или ложь. Предикат может содержать в себе не нулевое количество символов. Из цепочки предикатов строится дизъюнкт. Дизъюнкт в программном коде может быть представлен как массив предикатов.

Наиболее удобным инструментом для разработки пользовательского интерфейса оказался декларативный язык QML, входящий в фреймворк Qt, позволяющий реализовать интерфейсы любой сложности. Примеры графического интерфейса представлены на данном слайде.

В результате разработки программного обеспечения для осуществления логического вывода в логике предикатов первого порядка методом деления дизъюнктов было получено приложение осуществляющее дедуктивный логический вывод методом обобщенного деления дизъюнктов. Данное приложение является кроссплатформенным, благодаря использованию языка С++ и графического фреймворка С++.