

Лабораторная работа № 19

Методические указания

Обработка списков на Prolog

Цель работы – изучить способы организации, представления и обработки списков в программах на Prolog, методы создания эффективных рекурсивных программ обработки списков и порядок их реализации.

Задачи работы: приобрести навыки использования списков на Prolog, эффективного способа их обработки, организации и порядка работы соответствующих программ.

Изучить особенность использования переменных при обработке списков. Способ формирования и изменения резольвенты в этом случае и порядок формирования ответа.

Краткие теоретические сведения

Язык Prolog – позволяющий решать задачи искусственного интеллекта, часто использует списки – рекурсивно описанные структуры данных. Рекурсивно описанные структуры удобно обрабатывать рекурсивным способом.

Рекурсия – это один из способов организации повторных вычислений. Т.к. логическое программирование – не операторное, то рекурсия в Prolog – это способ заставить систему использовать многократно одну и ту же процедуру. Но этот процесс рано или поздно надо остановить. Поэтому в рекурсивных процедурах должна быть предусмотрена возможность выхода из рекурсии – специальное предложение процедуры. Напомним, что эффективный способ организации рекурсии – это **хвостовая рекурсия**. В логическом программировании это особенно важно в силу недетерминизма поиска ответа на вопрос! Кроме этого, повысить эффективность рекурсивной процедуры можно отсекая неперспективные пути поиска решения. В этих целях используется предикат отсечения, который, при необходимости, включается в тело некоторых правил.

Система работает формально, используя резольвенту (см. лекцию), алгоритм унификации и механизм отката. При работе со списками, в алгоритме унификации участвуют списки и переменные, обозначающие списки целиком или их части. Синтаксическая форма обозначения списков в тексте программы упрощена, для облегчения читабельности текста. Однако это ни как не меняет логику и порядок работы основных механизмов, встроенных в систему! (см лекцию).

Указания к выполнению работы

При разработке программы следует обратить внимание на эффективность программы.

Необходимо объяснить порядок и особенности выполнения программы и формирования результата.

Задание

Ответить на вопросы (коротко):

1. Что такое рекурсия? Как организуется хвостовая рекурсия в Prolog? Как можно организовать выход из рекурсии в Prolog?
2. Какое первое состояние резольвенты?
3. В каких пределах программы переменные уникальны?
4. В какой момент, и каким способом системе удастся получить доступ к голове списка?
5. Каково назначение использования алгоритма унификации?
6. Каков результат работы алгоритма унификации?
7. Как формируется новое состояние резольвенты?
8. Как применяется подстановка, полученная с помощью алгоритма унификации – как глубоко?
9. В каких случаях запускается механизм отката?
10. Когда останавливается работа системы? Как это определяется на формальном уровне?

Используя хвостовую рекурсию, разработать эффективную программу, (комментирова назначение аргументов), позволяющую:

1. Найти длину списка (по верхнему уровню);
2. Найти сумму элементов числового списка
3. Найти сумму элементов числового списка, стоящих на нечетных позициях исходного списка (нумерация от 0)

Убедиться в правильности результатов

Для одного из вариантов **ВОПРОСА** и одного из заданий **составить таблицу**, отражающую конкретный порядок работы системы:

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 каждого запуска алгоритма унификации, требуется указать № выбранного правила и дальнейшие действия – и почему.

Текст процедуры, Вопрос:.....

№ шага	Текущая резольвента – ТР	ТЦ, выбираемые правила: сравниваемые термы, подстановка	Дальнейшие действия с комментариями
шаг 1
...

Содержание отчета

В отчете по лабораторной работе должны быть приведены:

- **Полный текст задания!!!**,
- Ответы на вопросы,
- Текст программы с комментариями обозначений и идентификаторов аргументов,
- Таблица для 2-ого задания, демонстрирующая работу системы при одном из успешных вариантов вопроса.
- **Выводы:** за счет чего достигнута **эффективность** работы каждой программы.

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-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.