



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ SAT - ЗАДАЧ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ЭЛИМИНАЦИОННЫХ АЛГОРИТМОВ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯХ

Омаров М.А., Цехмистро Р.И.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Использование подходов и алгоритмов искусственного интеллекта (ИИ) позволяет решать многие прикладные задачи, такие, как задачи теории расписаний [1], задачи проектирования экспертных систем и систем поддержки принятия решений [2], доказательство теорем, задачи тестирования электронных схем, обработка изображений для большего класса информационных и телекоммуникационных устройств.

Одной из важных задач ИИ является задача удовлетворения ограничений (constraint satisfaction problem) [3]. Большинство интересных задач ИИ являются NP-трудными и решение их в худшем случае может требовать перебора экспоненциального числа решений.

Перспективными декомпозиционными подходами, использующими структуру разреженных графов, описывающих задачи ИИ, являются графовые декомпозиционные методы [2,3].

Интеллектуальные системы обработки и представления знаний в настоящее время развиваются по пути интеграции символьных и образных представлений научных знаний. При этом возникают проблемы, связанные с формами представления знаний, с построением пользовательского интерфейса.

Актуальными становятся задачи разработки новых подходов и повышения эффективности существующих методов поиска информации. Можно выделить следующие основные направления этих исследований:

1. извлечение информационных объектов из документов, определение их характеристик (статистических, лингвистические, семантические);
2. построение семантической структуры документов;

При решении перечисленных задач используются элементы теории информационных систем, аппарат теории графов, и нечеткой математики.

Для решения ряда разреженных дискретных задач искусственного интеллекта вычисление и дальнейшее использование локальной информации (т.е. информации об элементах окрестности) при решении этих задач возможно с помощью локальных элиминационных алгоритмов вычисления информации, позволяющих осуществлять вычисление глобальной информации с помощью локальных вычислений.

Задачи удовлетворения ограничений (УО), известные в англоязычной литературе как constraint satisfaction problems (CSP) [3], широко используются при решении ряда практически важных задач ИИ, таких как проектирование электронных схем, поддержка принятия решений. В данном докладе рассматриваются задачи УО с дискретными переменными.

В числе важнейших примеров задач УО относится задача составления расписаний и распределения сетевых адресов или радиочастот.



Секция 2. Математическое и компьютерное моделирование информационных систем

Задача SAT (satisfiability) (задача проверки выполнимости формулы логики высказываний) имеет важное прикладное значение, причем приложения находятся в области тестирования электронных схем устройств телекоммуникаций. Задача SAT состоит в определении, истинна ли данная формула логики высказываний при каком-нибудь значении литералов.

К настоящему времени известно более 400 практических применений нечетких контроллеров и систем управления, реализующих локальные элиминационные алгоритмы. Для проектирования и программирования нечетких процессоров, используемых в таких системах, а также в системах управления динамическими объектами может использоваться программно-аппаратный комплекс FuzEx – FuzCop [1,2].

FuzEx представляет собой интегрированный комплекс проектирования систем, основанных на нечетких знаниях, использующих ускоритель либо его программный эмулятор для эффективного нечеткого логического вывода.

В [1] описаны предложенные Ю.И. Журавлевым локальные алгоритмы вычисления информации.

Локальный алгоритм (ЛА) изучает элементы в порядке, задаваемом алгоритмом упорядочения, используя при этом локальную информацию [1-3]. Важной особенностью локальных алгоритмов является вычисление и использование именно локальной информации (т.е. информации об элементах окрестности элемента) при решении задач, поэтому локальные элиминационные алгоритмы (ЛЭА) вычисления информации, позволяют осуществлять вычисление глобальной информации с помощью локальных вычислений.

Локальный элиминационный алгоритм вычисления информации – перспективный подход, делающий возможным решение прикладных разреженных задач удовлетворения ограничений, в том числе задач SAT. Перспективными направлениями дальнейших исследований являются разработка эффективных схем локального элиминационного алгоритма при решении конкретных задач удовлетворения ограничений, обладающих специальной структурой с использованием различных видов структурных графов.

1. Miroshnik M.A. Application of software complex for query processing in the database management system with a view of dispatching problem solving in Grid systems. / Miroshnik M.A. Kotukh V.G., Selevko S.N. // Telecommunications and radio engineering. – 2013. Vol.27, № 10, P. 875-891.

2. Мирошник М.А. Синтез распределенных компьютерных сред на базе компьютерных сетей Систем и обработки информации. – 2013 – №7 (114), с.86-89.

3. Tsekhmistro R.I. Comparative Analysis of Pseudorandom Number Generation in the Up-To-Date Wireless Data Communication / L.O. Kirichenko, R.I. Tsekhmistro, O.Y. Krug, and A.W. Storozhenko // Telecommunications and radio engineering. – 2009. 70, № 4, P. 325-333.