

2. United Nations. E-Government Survey 2014. E-Government For The Future We Want.- URL:http://unpan3.un.org/egovkb/Portals/egovkb/Documents/un/2014-Survey/E-Gov_Complete_Survey-2014.pdf. Дата обращения: 12.05.2015.
3. Building Blocks for Smart Networks. OECD Digital Economy Papers, OECD , 2013. No. 215 -29 p.
4. Барабаши А.Л., Бонабо Э. Безмасштабные сети. В мире науки, 2003 №8 . С. 55-63.
5. Тихомиров А.А., Труфанов А.И. Кружево единых сетей: Теоретические основы . 2011. – URL: <http://www.myshared.ru/slide/355663/>. Дата обращения: 12.05.2015.

ИССЛЕДОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ ЛОГИЧЕСКОГО ВЫВОДА

И.А. Осадчая

(г. Томск, Томский политехнический университет)

E-mail:Irishka_tomsk@mail.ru

THE STUDY OF REASONING ALGORITHMS

I.A.Osadchaya

(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

Abstract. Decision support systems give an opportunity to «ascertained» information output appropriate of user needs. SemanticV1.5beta package meant for representation and visualization knowledge by way of semantic network, as well as access to knowledge base on the graphical interface and query language. This article gives information about test and performance of indexing approach facts, realized in SemanticV1.5beta.

Keywords: semantic network, database, indexing, logical deduction, information processing

Наиболее активно на сегодняшний день растут неструктурированные данные и информация в электронном виде – их объем удваивается каждый год, и некоторые компании буквально тонут в океане данных. Управление информацией (УИ) стало одной из ключевых задач во всех отраслях, и компании ищут способы сократить производственные расходы, позволяющие эффективно управлять электронным содержимым хранилищ данных.

Появление баз данных (БД) знаменовало собой немалый шаг на пути организации работы с декларативной информацией. В базах данных могут одновременно храниться большие объемы информации, а специальные средства, образующие систему управления базами данных (СУБД), позволяют эффективно манипулировать данными.

Традиционные информационные системы независимо от доступных средств или применяемых технологий обеспечивают пользователя «сырой» информацией без каких-либо дополнительных пояснений. Они просто обрабатывают и распространяют данные, хранящиеся в базе данных. Системы поддержки принятия решений состоят не только из базы данных, но также из базы, содержащей техники, методы, прогнозы и статистику, что делает возможным комплексную обработку доступной информации. Они дают возможность «индивидуализированного» вывода информации, соответствующего потребностям пользователя.

Известные алгоритмы ускорения логического вывода, в частности, RETE [1], ускоряют вывод приблизительно на три порядка, не устраняя, однако, экспоненциальной сложности задачи поиска решений в продукционной модели знаний. Радикально ускорить извлечение фактов можно при условии запоминания результатов предыдущих обращений к базе знаний в виде вторичных фактов (прецедентов). Первичными будем называть факты, которые не являются результатами работы правил. В работе [2] показано, как механизм прецедентов позволяет не только устранить необходимость углубления по дереву поиска при повторном решении задачи, но существенно сократить даже время первой резолюции цели, поскольку дерево ре-

шений может содержать большое число повторяющихся фрагментов, спуск в которые может быть заменен обращением к прецеденту.

Однако создание базы прецедентов влечет за собой проблему контроля актуальности прецедентов в условиях изменчивости базы фактов. В данной работе была исследована концептуальная модель базы знаний, предложенная И.А. Бессмертным [3].

Метод индексации фактов реализован в программе SemanticV1.5beta. Данная программа, разработанная в Санкт-Петербургском НИ университете информационных технологий и оптики, предназначена для представления и визуализации знаний в виде семантических сетей, а также для доступа к базам знаний с помощью графического интерфейса и языка запросов. Данный программный продукт может использоваться в режиме обучающей системы, в котором база знаний содержит в неявном виде некоторую гипотезу, например, диагноз, а пользователь, задавая вопросы, должен выявить данную гипотезу, затратив на это минимум вопросов. Кроме того, программа может работать в режиме экспертной системы, сопоставляя имеющиеся факты с правилами в базе знаний.

Поскольку прямой логический вывод предполагает независимую обработку каждого правила, длительность вывода имеет линейную зависимость от числа правил. Следовательно, оценку быстродействия можно оценивать на одном правиле. Тестирование данного метода проводилось на базе знаний, описывающей родственные отношения. Эксперименты на тестовом наборе фактов показали, что эффективность индексации фактов зависит также от результативности правил. Если количество успешных применений правил невелико, то время вывода с использованием индексов стремится к нулю. Если каждая комбинация исходных фактов приводит к успешной резолюции (ситуация, на практике, маловероятная), то использование индексов только увеличивает время за счет издержек на индексацию. В использованном примере успешными были приблизительно 15 всех применений правил.

Кроме того в работе было проведено сравнение метода предложенного И.А. Бессмертным и алгоритмом *Rete*. Главное отличие заключается в том, что только индексация фактов выполняется заблаговременно, а операция предварительного отбора фактов выполняется непосредственно перед резолюцией. Это означает, что факты и правила могут существовать отдельно, в т. ч. на разных сетевых ресурсах, что соответствует концепции Глобальной Семантической Сети [4]. В ходе предварительного отбора фактов для каждого условия правила создаются множества кортежей значений переменных, используя которые можно в отдельных случаях отказаться от резолюции правил, а, используя операции реляционной алгебры над кортежами, сразу получить множество решений правила. Тестирование метода индексации фактов показало его работоспособность и ускорение приблизительно на порядок по сравнению с «наивным» логическим выводом.

Публикация подготовлена в рамках проектов РФФИ №15-07-08922 и № 14-07-00675

Список литературы

1. Forgy C. L. RETE: A fast algorithm for the many pattern / many object pattern match problem // Artificial Intelligence, 1982. Vol. 19, pp. 17-37.
2. Бессмертный И.А. Методы поиска информации с использованием интеллектуального агента // Известия вузов. Приборостроение. 2009. № 12. С. 26-31. – ISSN 0021-3454.
3. Бессмертный И.А. Семантическая паутина и искусственный интеллект // Научно-технический вестник СПбГУИТМО. – Санкт-Петербург: СПбГУИТМО, 2009. – Т. 64, вып. 6. – С. 77-83. – 122 с. – ISSN 1819-222X.
4. Информационные технологии в бизнесе / Под ред. М.Желены. – СПб: Питер, 2002.
5. Бессмертный И.А. Управление базами знаний с использованием прецедентов // Научно-технический вестник СПбГУИТМО. – Санкт-Петербург: СПбГУИТМО, 2011.
6. Бессмертный И.А. Теоретико-множественный подход к логическому выводу в базах знаний // Научно-технический вестник СПбГУИТМО. – Санкт-Петербург: СПбГУИТМО, 2010. – Т. 66, вып. 2. – С. 43-48. – 128 с. – ISSN 1819-222X.