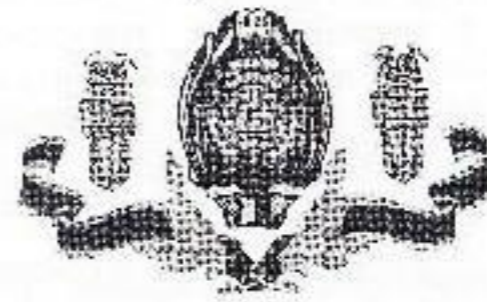


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ТЕХНОПАРК ДОННТУ «УНІТЕХ»



ІНФОРМАТИКА ТА КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Збірка матеріалів п'ятої міжнародної
науково-технічної конференції студентів, аспірантів та
молодих науковців

24–26 листопада 2009 року

3
но-
дх
пов
юг
сть
ме,
ого
юй
ни
ри
ам
бе
ко
гы
ых
ю
ис
на
го
х
ой
те
па
А.

Разработка видео-сервера для университета. <i>Коптун Н.О., Аноприенко А.Я.</i>	203
Распределенная интернет-система автоматического распознавания изображений в реальном времени. <i>Колесник А.В., Ладыженский Ю.В.</i>	206
Использование взаимодействия СУБД Microsoft Access и MySQL в администрировании веб-сайта. <i>Корнейчук И.В., Харитонов Ю.Е.</i>	209
Организация работы студентов заочной формы обучения с использованием интернет-технологий. <i>Кушир Ю.В., Мельников А.Ю.</i>	212
Дослідження алгоритмів маршрутизації уір-мережах різної конфігурації. <i>Под'яних О.В., Красічков О.О.</i>	215
Опыт внедрения web-ориентированной системы академических online расписаний. <i>Стародубов В.К., Мошкола А.Я., Аноприенко А.Я.</i>	220
Создание трехмерных моделей на портале археомоделирования. <i>Ушакевич В.В., Соловей О.О., Бурлака Е.В., Аноприенко А.Я.</i>	223
Візуалізація суспільних процесів за допомогою технологій web 2.0. <i>Хилавка Ю.Б., Бондарук О.В.</i>	229
Студентський портал. <i>Щербаків А.С., Шмицкий Е.А., Теплинский С.В.</i>	231

Секция 5. Искусственный интеллект и нейронные технологии

Оптимизация грузовых перевозок с использованием генетических алгоритмов. <i>Александрова О.А., Секирин А.И.</i>	237
Эвристический алгоритм резолюции предикатов на графе связей. <i>Балакин И.А.</i>	245
Представление термов для алгоритма резолюции логики высказываний. <i>Волченко М.В.</i>	251
Поиск угловых параметров лучей в лучевой терапии с применением генетических алгоритмов. <i>Гнаткович А.В., Ша-</i>	

<i>тохин П.А.</i>	256
Разработка многоагентной модели процесса производства промышленных смесей. <i>Зудикова Ю.В., Федяев О.И.</i>	261
Кодирование изображений человеческих лиц с помощью самоорганизующейся карты Кохонена. <i>Костецкая Г.Ю., Федяев О.И.</i>	265
Компьютеризация визуальной дефектоскопии поверхности слыва. <i>Сурова А.Г., Адамов В.Г.</i>	269
Применение M-нумерации к распознаванию графа. <i>Татаринцов Е.А.</i>	275
Сравнительный анализ сетей встречного и обратного распространения в задаче распознавания символов. <i>Фёдоров А.В., Федяев О.И.</i>	283
Реализация нейросетевых алгоритмов средствами видеокарты с помощью технологии NVIDIA CUDA. <i>Шатохин П.А.</i>	287
Оптимизация параметров процесса коксования углей с использованием метода символьной регрессии. <i>Ярошenko Е.А., Секирин А.И.</i>	296

Секция 6. Динамические системы, моделирование и численные методы

Robust estimation in dynamic systems simulation. <i>Firsova A.A., Dmitrieva O.A.</i>	306
Отображение виртуальной параллельной симуляционной модели динамического объекта на целевую архитектуру. <i>Васьковцов К.А.</i>	313
Апріорний аналіз віртуальної паралельної моделі другого рівня мережного динамічного об'єкта з розподіленими параметрами. <i>Войтов А.В., Святний В.А.</i>	319
клеточные автоматы в историческом контексте и их классификация. <i>Копылева А.И., Аноприенко А.Я.</i>	322
Створення спеціалізованої комп'ютерної системи аналізу цифрових зображень зрізів нирки для побудови 3-D	

Эта эвристика работает только для подстановок в переменные констант, а не термов общего вида.

Первый шаг алгоритма вывода с учётом введённой функции выполняется следующим образом: выбор связи из множества связей осуществляется при помощи, использованной в алгоритме данной эвристической функции оценки связей; вычисляем значение функции для каждой связи в графе; выбираем связи, значение функции оценки связей которой максимально; если функция даёт несколько связей с максимальным значением, то выбор связи осуществляется среди этих максимумов в произвольном порядке.

Разработанная эвристика повышает эффективность проведения резолюции на графе связей, что показано на ряде примеров.

Литература

- [1] Вагин В.Н. Дедукция и обобщение в системах принятия решений. М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит. 1988. - 384с.
- [2] Вагин В.Н., Головина Е.Ю., Загорянекая А.А., Фомина М.В. Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004 -704с.
- [3] Люггер Д. Ф. Искусственный интеллект стратегии и методы решения сложных проблем М.: Изд. дом «Вильямс», 2003-864с.
- [4] Хаит Э. Искусственный интеллект М.: Мир, 1978 - 558с.

УДК 004.832.38

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ТЕРМОВ ДЛЯ АЛГОРИТМА РЕЗОЛЮЦИИ ЛОГИКИ ВЫСКАЗЫВАНИЙ

Волченко М.В.

Государственный университет информатики и искусственного интеллекта, г. Донецк

В настоящей работе рассматривается проблема автоматизации алгоритма резолюции в логике высказываний [1, 2], решение которой находит широкое применение в системах принятия решений, дедуктивных базах данных, информационно-поисковых системах.

При обработке большого объема данных, а также при решении задач, характеризующихся экспоненциальным ростом пространства поиска, особое значение приобретает проблема эффективности процедур дедуктивного вывода.

Для эффективной обработки множества дизъюнктов большой мощности процедура вывода должна отвечать следующим требованиям:

- на сколько это возможно, сужать пространство поиска контрарной пары на каждом шаге резольвирования;
- исключать из дальнейшего рассмотрения дизъюнкты, которые не могут быть использованы в процессе доказательства;
- в процедуре вывода должен быть реализован эффективный алгоритм выбора контрарных пар для резольвирования [2].

Процедура вывода на графе связей удовлетворяет всем представленным выше принципам создания эффективных процедур дедуктивного вывода. Граф связей является как способом представления множества дизъюнктов логики высказываний и логики предикатов первого порядка, так и основой для построения алгоритмов последовательной и параллельной резолюции [3].

При построении графа связей для последовательности дизъюнктов $S=C_1, C_2, \dots, C_k$, состоящих из высказываний V_1, V_2, \dots, V_m , каждому дизъюнкту ставится в соответствие вершина графа. Две вершины соединяются ребром, называемым связью, если они образуют контрарную пару, т.е. по этим дизъюнктам может быть проведено резольвирование. Результат резольвирования узлов добавляется в граф.

Последовательный алгоритм вывода на графе связей имеет следующий вид:

1. Выбор связи из множества связей.
2. Резольвирование связи и получение резольвенты. Удаление связи, по которой производилось резольвирование.
3. Если получена пустая резольвента, то успешное завершение, иначе помещение резольвенты в граф, добавление ее связей, удаление дизъюнктов-тавтологий и чистых дизъюнктов, выполнение операции поглощения дизъюнктов.
4. Если граф не содержит ни одного дизъюнкта, то неуспешное завершение алгоритма, иначе переход к шагу 1.

Известен ряд вариантов представления графа связей, от которых зависят свойства реализации алгоритма резолюции [3].

В данной работе предложен матричный способ представления термов для алгоритма резолюции логики высказываний, основанный на графе связей.

На этапе преобработки графа каждый дизъюнкт представляется 0,1-ным набором $X_j = (X_{j1}, \dots, X_{jn})$ по правилу:

$$X_{ji} := \begin{cases} 1, & \text{если } i\text{-я буква без отрицания;} \\ 0, & \text{если } i\text{-я буква с отрицанием;} \\ _ & \text{если } i\text{-й буквы нет в дизъюнкте,} \end{cases} \quad (1)$$

где $i=1, n$, n – количество различных букв алфавита. Под алфавитом подразумевается объединение множеств литер всех дизъюнктов [4]. На следующих этапах алгоритма логического

вывода будет выполняться обработка дизъюнктов в виде строковых переменных.

Полученные 0,1-ные наборы X_j ($j=0, v$, v – количество дизъюнктов) сортируем по количеству единиц, содержащихся в них в порядке возрастания. В [4] рассматривается классификация 0,1-ных.

Следующим шагом алгоритма является построение треугольной матрицы связей. Построение заключается в определении всех возможных связей дизъюнктов из массива наборов, полученного на предыдущем шаге. Каждая связь $R(l, j)$ наборов X_l и X_j представляет собой 0,1-ный набор, который определяется по правилу:

$$R_k(l, j) = \begin{cases} 1, & \text{если } X_k = X_{jk}; \\ 0, & \text{если } X_k \oplus X_{jk} = 1; \\ _ & \text{если } (X_k = '_') \text{ или } (X_{jk} = '_'), \end{cases} \quad (2)$$

где $k = \overline{1, n}$, n – мощность алфавита, а $l, j \in \overline{0, v}$, v – количество дизъюнктов.

Таким образом, наличие в 0,1-ном наборе нуля показывает, что эти дизъюнкты образуют контрарную пару, то есть возможно проводить резольвирование. Если для наборов X_l и X_j количество нулей в связи $R(l, j)$ больше 1, то в результате резольвирования этой пары дизъюнктов будет получен дизъюнкт-тавтология, следовательно, такую связь необходимо удалить.

Определим операцию поглощения: если

$$\forall i: i \in \overline{1, n} (R_i(l, j) = R_i(j, j)) \cup (R_i(l, j) = '_'), \quad (3)$$

то дизъюнкт X_l поглощает дизъюнкт X_j , удаляем j -е строку и столбец.

Построение треугольной матрицы является, на наш взгляд, удобным представлением графа связей.

Алгоритм резолюции для матричного представления термов

имеет следующий вид:

```

// обработка матрицы начинается от связей дизъюнктов с
наименьшим числом единиц
для i:=0 до v-1
  для j:=1 до v-1
    начало
    // удаление связи, приводящей к тавтологии
    если Количество нулей(R(Lj))>1 то Удалить(R(Lj));
    иначе
      // операция поглощения
      если Количество нулей(R(Lj))=0 то
        начало
        i:=1;
        пока (Ri(l, j) = Ri(j, j)) или (Ri(l, j) = ' ')
        выполнить i:=i+1;
        если i>n то
          начало
          Удалить Строку(j);
          Удалить Столбец(j);
          конец;
        конец;
      иначе
        // операция резольвирования
        для i:=1..n
          если (Ri(l, j) ≠ ' ') и (Ri(j, j) ≠ ' ') и
(Ri(l, j) ≠ Ri(j, j)) то
            начало
            Ri(l, j) := ' ';
            Ri(j, j) := ' ';
            конец;
        конец;
    конец;

```

Анализ алгоритма показывает, что за счет предложенного порядка обработки матрицы зачастую уменьшается число сравнений дизъюнктов. В результате предварительного тестирования алгоритма для ряда частных случаев была получена меньшая временная сложность по сравнению с классическим алгоритмом на графе связей [1], за счет уменьшения количества сравнений.

Литература

- [1] Вагин В.Н., Головина Е.Ю., Загорянская А.А., Фомина М.В. Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах / Под ред. В.И. Вагина, Д.А. Поспелова. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 704 с.
- [2] Вагин В.Н. Дедукция и обобщение в системах принятия решений. М.: Наука, гл. ред. физ.-мат. лит. 1988. 384с.
- [3] Аверин А.И. Исследование и разработка алгоритмов параллельного вывода на графовых структурах. Автореферат. М.: МЭИ, 2004.
- [4] Волченко М.В. Автоматизация вывода на графе связей. // Материалы III Международной научно-практической конференции «Сучасна інформаційна Україна: інформатика, економіка, філософія». – Донецк. – 2009. – Т. 1. С. 87-91.