



2б) отчетливо видно, что в месте соприкосновения колес и дороги вектора не проявляют динамику и поэтому данный подход не применим для обнаружения. На рисунке 2в) фиксируются изменения не в месте соприкосновения и поэтому этот подход также не пригоден для целей обнаружения.



Рис.2. а) обычная последовательность из шоссе.
Применение методов: б) оптико-поток, в) вычитание фона

Выводы

И диапазон и оценка диапазона может быть оценены из одной камеры используя законы перспективы. Это может быть сделано, потому что мы имеем дело с ограниченной окружающей средой: камера на известной высоте от почти плоской поверхности и объекты интереса (другие транспортные средства) лежат на этой плоскости, однако такие методы как анализ оптико-потока и вычитание в рамках данной задачи не применимы. В следующих работах будут рассмотрены другие подходы решающие поставленную задачу.

Литература

1. Мокшин В.В., Сайфудинов И.Р., Кирпичников А.П., Шарнин Л.М. Распознавание образов транспортных средств на основе эвристических данных и машинного обучения. Вестник Казанского технологического университета. 2016. Т.19. № 5.-с.130-138.
2. G. Stein, O. Mano and A. Shashua. A robust method for computing vehicle ego-motion, In IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV2000), Oct. 2000, Dearborn, MI
3. C. Kreucher, S. Lakshmanan and K. Kluge A driver warning system based on the LOIS lane detection algorithm, In IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV1998), Oct. 1998, Stuttgart
4. Сайфудинов И.Р., Мокшин В.В., Кирпичников А.П. Много классовое обнаружение и отслеживание транспортных средств в видеопоследовательности. Вестник Казанского технологического университета. 2014. Т.17. № 5.-с.348-356.
5. National Transportation Safety Board, Special Investigation Report - Highway Vehicle- and Infrastructure-based Technology For the Prevention of Rear-end Collisions. NTSB Number SIR-01/01, May 2001
6. Сведения о показателях состояния безопасности дорожного движения/Интернет-ресурс:
http://www.gibdd.ru/stat/files/fdtp/1602/1100/1100_5.xls



В.А. Семенова¹, С.В. Смирнов²

СЕМАНТИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОБЪЕКТА В ЗАДАЧАХ КОНЦЕПТУАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

(¹ Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королёва,
² Институт проблем управления сложными системами РАН)

В информационных технологиях (ИТ) под идентификацией обычно подразумевается именованное существо с целью из различия (см., например, [1]). Резонно считать, что это - понимание идентификации в узком смысле. В представляемой работе используется трактовка, закрепившаяся в области моделирования и управления в сложных системах, где идентификация рассматривается как построение математических моделей реальных объектов, процессов, систем по экспериментальным данным [2]. Более того, с тем естественным допущением, что целью идентификации в широком смысле может быть извлечение из экспериментальных данных и содержательно-описательных, смысловых (семантических) моделей [3].

В этом контексте очевидна связь семантической идентификации с таким ответственным этапом исследований и разработок как концептуальное моделирование: в обоих случаях производится абстрагирование существа наблюдаемых в актуальной предметной области (ПрО) объектов и их взаимосвязи. А концептуальное моделирование – важнейший «передел» в ИТ, составляющий квинтэссенцию проектирования БД, формирования структуры классов в задачах объектно-ориентированного программирования, начальных этапов имитационного моделирования, разработки формальных онтологий и т.д.

Фундаментальная задача семантической идентификации объекта – выявление на основе экспериментальных данных состава свойств объекта ПрО. Нетривиальность этой задачи в общем случае объясняется генезисом используемого эмпирического материала: субъективным характером комплектования измерительных процедур (источников данных); использованием конгруэнтных (независимых, но измеряющих одно и то же) процедур с различным доверием субъекта к результатам измерения; объективным ограничением динамических диапазонов любых измерительных средств (от чувственного восприятия до приборных измерений); выполнением независимых серий измерений, включающих свои и отказы от измерения.

Обработка подобных данных позволяет получить лишь совокупность «мягких» оценок истинности (согласно какой-либо многозначной логике) суждений о присущности объекту того или иного измерявшегося свойства, или, по-другому, базовых семантических суждений (БСС) об объекте [4]. Переход к целевому результату – множеству оценок истинности БСС в шкале {Исти-



на, **Ложь** } – путем использования порогового уровня доверия в общем случае фиксирует априори недопустимый состав свойств объекта.

Действительно, неучтенными оказываются существующие зависимости между измеряемыми свойствами (ограничения сосуществования свойств), характерными типами которых являются обусловленность (имея свойство x , объект обязательно обладает и свойством y , но обратное неопределенно) и несовместимость (имея свойство x , объект заведомо лишен свойства y , и наоборот) [5].

Теоретически возможно найти область (возможно, пустую) существования порогов доверия, обеспечивающих корректную бинарную аппроксимацию множества «мягких» оценок истинности БСС, однако скрывание субъекта необходимостью выбирать порог только из указанной области весьма непрактично. Взамен предлагается следующая эвристика: субъект свободен в выборе порога, а соответствующее порогу и в общем случае недопустимое множество свойств объекта последовательно сокращается путём отсечения на каждом шаге свойства, нарушающего ограничения сосуществования, причём основным критерием выбора свойства для отсечения служит минимальное ужесточение порога, установленного субъектом. Справедливо

Утверждение 1. Эвристический алгоритм семантической идентификации объекта результативен.

Действительно, либо на некотором шаге алгоритма фиксируемое множество свойств объекта начнёт удовлетворять ограничениям сосуществования (заметим, что пустое множество свойств им удовлетворяет, правда тогда объект приходится квалифицировать как неопознанный), либо будет констатировано, что в исходных «мягких» оценках истинности БСС имеется неустранимое противоречие: имеются изначально истинные в классической (аристотелевской) логике суждения, нарушающие априорные ограничения сосуществования свойств.

Известно, что фундаментальной когнитивной процедурой концептуального моделирования, обеспечивающей структуризацию данных о ПрО, служит концептуальное шкалирование [6] - субъективное «расщепление» фактического диапазона измерения некоторого первичного свойства (протосвойства) на непесекающиеся области – домены значений новых измеряемых свойств объектов ПрО. Поскольку концептуальное шкалирование целенаправленно производится для фиксации в концептуальных моделях субъективно вводимой неоднородности объектов ПрО, то естественным условием сосуществования каждой такой новой группы свойств становится их парная несовместимость, или концептуальная сопряженность [7]. В условиях концептуального шкалирования протосвойств справедливо

Утверждение 2. Эвристический алгоритм семантической идентификации объекта целесообразно разделить на две стадии. Сначала предлагаемым методом следует обработать все группы концептуально сопряженных свойств с принципиальным условием сохранения у объекта не более одного свойства из каждой группы. Затем тем же методом совместно обрабатываются результаты



первой стадии и исходные данные, характеризующие «нерасщеплённые» протосвойства.

Чтобы убедиться в справедливости приведенного утверждения необходимо прежде указать на «условную транзитивность» отношения несовместимости свойств: если свойство x обуславливает свойство y , а y несовместимо со свойством z , то x и z несовместимы. После этого становится ясно, что выполнению эвристического алгоритма в одну стадию препятствует ситуация, когда согласно ограничениям сосуществования протосвойств некоторые из них являются обусловленными и в то же время «расщеплёнными». Каждое такое сочетание порождает на множестве измеряемых свойств n оригинальных вариантов бинарного отношения обусловленности, где n – объём группы концептуально сопряженных измеряемых свойств, на которые «расщеплено» обусловленное протосвойство объекта. Поэтому одностадийная стратегия реализации предложенного метода по необходимости должна предусматривать конструирование и обработку прямого произведения всех вариантов ограничений сосуществования измеряемых свойств с последующим сопоставлением получаемых результатов, что нельзя признать рациональным.

Представленный эвристический алгоритм семантической идентификации объекта входит в методический комплекс для извлечения формальных онтологий из эмпирических объектно-признаковых данных о ПрО [4], и реализован в создаваемой программной лаборатории онтологического анализа данных.

Литература

1. Родионов А.Н. Семантическая идентификация, конфигурирование и моделирование типов сущностей в моделях данных [Текст] / А.Н. Родионов. – Новосибирск: Вестник НГУ. Серия: Информационные технологии. - 2009. - Т. 12, выпуск 1. – С. 64-78.
2. Лаборатория идентификации ИПУ РАН [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ipu.ru/node/11912>
3. Гаврилова Т.А. Базы знаний интеллектуальных систем [Текст] / Т.А. Гаврилова, В.Ф. Хорошевский. – СПб.: Питер, 2000. - 384 с.
4. Семенова В.А. Модели и методы интеллектуального анализа неполных данных для построения формальных онтологий [Электронный ресурс]: Материалы Международной конференции и молодежной школы (29 июня-1 июля 2015 г., Самара, Россия) / В.А. Семенова, С.В. Смирнов. - Самара: Изд-во СамНЦ РАН, 2015. – С. 194-198.
5. Lammari, N. Building and maintaining ontologies: a set of algorithms [Текст] / N. Lammari, E. Metais // Data & Knowledge Engineering. 2004, 48(2): 155-176.
6. Formal Concept Analysis Homepage [Электронный ресурс] – URL: <http://www.upriss.org.uk/fca/fca.html>
7. Офицеров В.П. Метод альфа-сечения нестрогих формальных контекстов в анализе формальных понятий [Текст] / В.П. Офицеров, В.С. Смирнов, С.В. Смирнов // Проблемы управления и моделирования в сложных системах:



Труды XVI междунар. конф. (30 июня - 03 июля 2014 г., Самара, Россия). – Самара: СамНЦ РАН, 2014. - С. 228-244.

В.А. Серов, Н.И. Лиманова

ПОИСКОВЫЙ ИНФОРМАЦИОННО-БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ WEB-СЕРВИС С ЭЛЕМЕНТАМИ НЕЧЁТКОЙ ЛОГИКИ

(Поволжский государственный университет
телекоммуникаций и информатики)

В настоящее время библиотеки активно используют в своей работе информационные технологии. Например, для автоматизации системы учёта фондов библиотек применяются автоматизированные информационные системы (АИБС). АИБС – это пакет программ с существенно разветвлённой структурой, созданный в СУБД. Ввиду отсутствия элементов нечёткой логики в стандартных WEB-сервисах поисковых информационно-библиографических систем выборка данных по запросу пользователя сопровождается определёнными трудностями. Например, при допущении орфографических ошибок в фамилии автора или неверно набранном названии книги стандартный WEB-поиск АИБС не сможет выполнить полноценную выдачу информации или вернёт нулевой результат.

Для уменьшения этого негативного фактора в разработанном WEB-сервисе был применён алгоритм, включающий в себя модель нечёткой логики. Для устранения девиаций, вызванных орфографическими ошибками в запросе, в предлагаемом алгоритме используются механизм вычисления редакционного расстояния и созвучия слов. Для многословных запросов, таких, как названия книг, используется разбиение запроса на элементарные составляющие — отдельные слова. Совокупность найденных результатов сверяется на идентичность, и на этом основании komponуется таблица упоминаний элементов. При превышении порога упоминаний результат считается найденным и отображается пользователю. Данный подход позволяет существенно увеличить процент удачных выборок при использовании нечётких запросов. Однако возрастает также и процент неверно найденных изданий. Для увеличения релевантности выборки данных из базы данных применён алгоритм, выполняющий поэтапный поиск документов.

Данный алгоритм выполняется в следующем порядке:

- 1) поиск точного соответствия запросу;
- 2) поиск соответствия при частичном совпадении правой части запроса;
- 3) поиск соответствия при частичном совпадении левой части запроса;
- 4) фильтрация результатов с помощью алгоритма нечёткого поиска на основе расстояния Левенштейна;
- 5) разбивка запроса на элементарные составляющие (слова);
- 6) поиск сочетаний пар слов;



- 7) составление таблицы соответствия;
- 8) получение данных из СУБД с использованием таблицы соответствия;
- 9) выдача результатов.

Такой подход не аннулирует полностью выдачу нерелевантных результатов, но существенно сокращает их и помогает выполнить сортировку результатов в порядке уменьшения соответствия. Алгоритм подразумевает множество циклических запросов и существенный объём баз данных, откуда производится выборка. Поэтому для уменьшения затрат процессорного времени на выполняемый запрос было решено не только перенести таблицы АИБС в СУБД MySQL, но и оптимизировать их перед использованием в разработанном WEB-сервисе. Оптимизация заключалась в сокращении количества таблиц по сравнению с оригинальными таблицами путём отказа от второстепенных и частичном объединении нескольких таблиц с учётом обеспечения соответствия базы данных первым трём законам нормализации формы. В результате таких манипуляций удалось получить работоспособный поисковый информационно-библиографический WEB-сервис, содержащий элементы нечёткой логики.

Главным недостатком стандартных WEB-сервисов, являющихся частями АИБС (таких, как Мега-ПРО, Ирбис, Марк-SQL) является требование использования выделенных серверов под управлением операционных систем семейства Windows и прав администраторов. Это существенно ограничивает использование таких сервисов библиотечными организациями. Поселенческие библиотеки, библиотеки малых городов и другие малобюджетные библиотеки не только не в состоянии оплатить или использовать выделенный сервер, но и просто не имеют в этом необходимости ввиду малой базы данных (в пределах 100 – 150 тыс. записей). Для решения этой проблемы разработанный WEB-сервис для программной реализации алгоритма использует язык PHP, а для хранения информации – систему управления базами данных MySQL. Это позволяет расширить ареал применения WEB-сервиса и использовать его под управлением более широкого спектра операционных систем. Кроме того, низкие требования к системным ресурсам позволяют разместить его на арендованной хостинг-площадке. Заинтересованность малобюджетных организаций в таком алгоритме достаточно велика, а реализация его в универсальном формате позволяет использовать данную разработку в самом широком спектре поисковых WEB-сервисов.

Установка WEB-сервиса заключается в обычном копировании набора файлов *.php на хостинг. Перенос информации из базы данных АИБС в СУБД MySQL возможен средствами доступными для пользователя. Например, с помощью условно-бесплатной программы dbForge Studio for MySQL. WEB-сервис с элементами нечёткой логики реализован и доступен по адресу <http://biblioteka-nsk.ru>. Он успешно выполняет поиск изданий по фонду библиотечной сети г. Новокуйбышевска.

Вышеизложенный подход к реализации поискового информационно-библиографического WEB-сервиса делает возможным применение такой