



СРЕДСТВА ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И УПРАВЛЕНИЕ БИЗНЕСОМ

А. Н. Агеев¹, А. Е. Гутман²

¹ООО СофтАура, Новосибирск, Россия

²Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия

Телефон (383-2) 53-26-43, e-mail ageev@mbit.ru

Самое интересное в этой теме то, что четкого и признанного определения искусственного интеллекта не существует. Поэтому мы будем понимать под средствами искусственного интеллекта (ИИ) только такие, которые работают по принципам семантических сетей, нейросетей, экспертных систем и средств понимания текста.

Общими особенностями всех средств ИИ являются неоднозначность, право на ошибку, противоречивость и необъяснимость. Все эти особенности являются наследством главного принципа ИИ — «обучаемости» системы человеком. В настоящее время ни одной публично доступной самообучающейся системы не существует, хотя теоретические работы начала 90-х годов такую возможность предоставили.

Одной из причин, сдерживающей развитие ИИ, является ошибочное представление бизнесменов и менеджеров о том, что это «очень сложно и дорого». Однако современные средства разработки позволяют одному студенту за один семестр создать несложную экспертную систему. В целом ряде зарубежных пакетов, предназначенных для моделирования бизнес-процессов (например, в MathLab) наряду со средствами программирования матриц и графов существуют встроенные средства программирования семантических сетей и нейросетей. Все это позволяет утверждать, что уже через 2–5 лет на рынке появятся революционные средства разработки ИИ, предназначенные для бизнеса. В настоящее же время разработчикам приходится пользоваться общими средствами, такими как C++, Basic или Clarion.

Для примера приведем несколько бизнес-приложений, использующих средства ИИ.

Самыми известными можно назвать Rethink (система оптимизации поставок в условиях быстро меняющихся потребностей), SAP (комплекс программ по управлению крупным бизнесом), MS Business Solutions (то же самое). Аналогичные компоненты ИИ присутствуют в программных продуктах Oracle. Во всех этих продуктах используются семантические сети для описания структур и процессов, и различные оптимизационные алгоритмы, работающие, в частности, по теории графов и по принципам линейного программирования. Как вы уже поняли, присутствие алгоритмов ИИ не афишируется, хотя польза от них существенна.

Все вышеназванные фирмы уже объявили, что в своих продуктах будут в дальнейшем наращивать в основном именно интеллектуальную часть, в частности MS обещает довести средний «вес» алгоритмов ИИ в своих операционных системах следующего поколения до 40% (против 0,1% в WinXP).

Однако от алгоритмов ИИ может быть и более очевидная польза. В первую очередь это касается перевода подразделений по работе с клиентами на экспертные системы. Это касается не только банков, но и страховых компаний, торговцев автомобилями, организаций связи. В качестве примера можно привести опыт американского отделения корпорации Toyota. В 1992 году в виду серии ошибок при выдаче кредитов на покупку автомобилей, эта фирма приняла решение о создании экспертной системы по кредитованию. В 1993 году система была написана и обучена (затраты составили 3 человеко-года), и в том же году было уволено 550 высокооплачиваемых сотрудников кредитных подразделений, имевших высшее финансовое образование. Вместо них было нанято около 100 девушек-операторов, один инженер по знаниям (для дообучения системы), 2 эксперта-финансиста (для анализа особых случаев и ошибок и для выработки новых рекомендаций). Общие затраты сократились в 8 раз, число ошибок уменьшилось в 4 раза, время реакции на ошибку стало составлять всего 2 дня.

Аналогичные революционные результаты достигались не только в Америке. Каждый знает, что для принятия правильного решения необходима как минимум достоверная информация. Т.е. задача сбора информации является первой задачей в системах управления бизнесом. Примером такой программы является программа анализа прайс-листов, разработанная по заказу Новосибирской справочной службы по фирмам, товарам и услугам «БИС-077». Многие из вас эту справочную службу знают. Но не многие знают, что в этой службе всего 4 оператора еженедельно обрабатывают около 1000 прайс-листов. На самом деле операторы просто загружают прайс-листы в комплекс программ, условно называемый «Прайсоглотатель», и получают данные по товарам и их ценам не зависимо от того, как каждая фирма описывает свой товар.

Этой программе не важно, что в одном прайсе пишется «процессор Пентиум-2000», а в другом — «P-IV-2000». Для программы это одно и то же. И также не важно, в каких единицах описывается цена товара.

Самое сложное при использовании этой и любой подобной программы — постоянное дообучение. Реально операторы тратят свое драгоценное время только на дообучение. Сначала требуется описать структуру товара, его основные свойства и возможные значения этих свойств. Затем можно поместить данный товар в универсальный классификатор. Можно и не помещать, т.к. классификатор является семантической сетью, и товар оказывается в нем в момент описания понятий, уже существующих в классификаторе. Например, «цвет» и «размер» как свойства товара автоматически поместят товар в классификаторе среди других товаров, имеющих цвет и/или размер. Классификатор в виде семантической сети очень удобен, т.к. позволяет каждому пользователю путем минимальных усилий переделать этот классификатор «под себя», и создать лично для себя комфортную информационную среду. При этом целостность общего классификатора не нарушается, и множество пользователей могут одновременно иметь множество «видов» одного классификатора, не нарушая и не затрудняя работу друг друга. Опыт показал, что семантический классификатор существенно упростил работу операторов и позволил им освоить специализацию, т.е. один оператор занимается товарами для дома, другой — услугами и отдыхом, и т.д.

Далее происходит настройка на конкретный прайс-лист. Оператор описывает язык прайс-листа, ожидаемое число колонок, определяет колонки, которые можно не просматривать (например, со служебной информацией или с ценами для дилеров). Далее можно построить сеть классификатора для данного прайс-листа. Это удобно, если в прайс-листе используются подзаголовки, например «техника Daewoo» или «стиральные машины». Тогда программа может сужать поиск соответствия, а иногда в подзаголовках оказывается актуальная информация, не дублируемая в строке.

Последний этап предварительного обучения — выбор системы «округления» распознавания. В самом жестком режиме программа требует полного и однозначного соответствия между описанным товаром и его виртуальным образом. Однако существуют и более мягкие режимы. Всего их 3. Если число различий между анализируемым товаром и образцом (уже существующим в системе описанием конкретного товара) менее $1/e^4$ (~2%), то это считается отличным совпадением, если менее $1/e^3$ (~5%) — это хорошее совпадение, если менее $1/e^2$ (~15%) — это просто совпадение. Выбор более мягкого режима позволяет снизить нагрузку на оператора, но, естественно, приводит к увеличению числа ошибок. Обычно операторы выбирают такой режим, при котором они успевают обработать требуемую информацию к требуемому сроку, но не ниже требуемого качества.

Далее начинается собственно процесс распознавания. Он выглядит очень скучно, поэтому обычно этот процесс происходит ночью. Суть процесса в распознавании каждой строки прайс-листа, и либо записи самого лучшего результата распознавания в итоговую базу данных, либо создание нового прайс-листа на основе исходного, в котором уже отсутствуют распознанные строки. В рабочее время оператор запускает процесс распознавания в интерактивном режиме, и тут программа начинает задавать ему свои сотни вопросов. Однако информация, находящаяся на экране, достаточно полная, чтобы оператор легко и просто, часто

используя только мышь, ответил на все эти вопросы. Каждый ответ оператора приводит к немедленной модификации базовой семантической сети, поэтому при распознавании следующей строки уже будет использована только что полученная от оператора информация. Например, если поставщик ошибся и вместо «Daewoo» во всем прайсе использует слово «Dewoo», то вопрос «А где здесь торговая марка» будет задан только один раз, даже если строк с ошибочным «Dewoo» сотни или тысячи. При этом в результате распознавания ошибки уже не будет — «Dewoo» будет повсеместно заменено на «Daewoo».

По приблизительным оценкам, для получения аналогичного результата традиционным ручным способом потребовалось бы задействовать около 50 операторов.

Теперь самое интересное — эта программа при всех своих супервозможностях писалась силами полутора программистов один год. После трех лет эксплуатации стало ясно, как эту программу можно усовершенствовать, чтобы еще сократить роль оператора и повысить достоверность распознавания. В настоящее время идет поиск стратегического инвестора.

Еще одним удачным примером совмещения программы управления бизнесом и ИИ можно назвать программу МАМ (Маркетинг — Анализ — Менеджмент) Новосибирской фирмы SoftAura. Эта программа является очень хорошим средством по управлению персоналом, если работа этого персонала связана с контактами с людьми. Технологически это база данных XML, идеологически — семантическая сеть. Причем сеть эта строится пользователем и зависит только от его потребностей. Структуру сети и ее особенности могут настраиваться любым пользователем и программистом, знакомым с XML. Учитывая то, что XML уже стал универсальным межплатформенным стандартом, найти таких пользователей и программистов не является никакой проблемой.

Работая с программой МАМ, пользователь создает и заполняет семантическую сеть своих действий, как осуществленных, так и потенциальных. Для этого пользователь с помощью простейших средств описывает объекты, с которыми он собирается взаимодействовать, и требования либо результаты такого взаимодействия. Пользователь более высокого уровня получает доступ в сети своего подчиненного не как ко всей совокупности контактов/объектов, а как к единому объекту, который можно детализировать по мере необходимости. Это избавляет руководителя от множества рутинных операций, а программистов организации — от написания множества редко используемых запросов. Такой механизм взаимодействия руководителя и подчиненного не только сокращает издержки руководителя, но и повышает качество информации.

Такой подход к организации взаимодействия пользователей дает значительный экономический эффект. Во всех организациях, государственных и частных, где эта программа проработала хотя бы 2 месяца, отмечалось существенное (от полутора до двух раз) повышение производительности низовых сотрудников, улучшалась точность и скорость выполнения распоряжений начальства, руководители точнее прогнозировали результаты и сроки выполнения работ, снижались управленческие риски. В совокупности это приводило в некоторых случаях к троекратному повышению эффективности подразделения (отдела или всей фирмы), и соответствующему экономическому или иному (для госструктур) эффекту.

Положительные особенности этой программы связаны с применением семантической сети и обработкой ее в формате XML. Первая особенность — это возможность без проблем использовать сколь угодно разные компьютеры и операционные системы в организационной сети. Единственное требование — браузеры должны быть современными, чтобы обеспечить работу с XML в стандарте 1999 года. Следствием этого является возможность предельно легкой организации внутренней сети организации, даже если ее офисы размещены в разных городах и странах. Достаточно иметь один сервер достаточной мощности на достаточно мощном Интернет-канале.

Вторая особенность — внутренняя масштабируемость информационной сети. При переходе от одноуровневой информационной системы к четырехуровневой, когда у руководителя есть подчиненный и два промежуточных начальника между ними, никаких дополнительных затрат на модификацию программы не потребуется. Это одно из главных достоинств семантической сети.

Третья особенность — применение только публичных стандартов. Благодаря этому стоимость рабочей силы и требования к квалификации сопровождающих программистов резко снижаются, иногда до нуля. Некоторые работы могут делаться просто продвинутыми пользователями.

В результате такого применения технологии ИИ достигнуто не только резкое повышение эффективности управления и снижение затрат, но и создано новое, недоступное другими средствами удобство для пользователей. Алгоритмы ИИ, в принципе дешевые в программировании и удобные в реализации, обеспечивают взрывной рост эффективности информационной среды организации не зависимо от формы собственности и направления работы, но чем больше в этой работе «человеческого фактора», тем больший эффект от внедрения технологий ИИ может быть достигнут.