

Встречайте Инфанта

Нечеткая логика в арсенале Toshiba

Компьютерра, 1996

Андрей Масалович

"Японский промышленный концерн Toshiba разработал новый программный продукт Enfant, основанный на принципах нечеткой логики". Жаль, что правила русского языка ограничивают число вопросительных знаков в одном предложении. Японский? Промышленный? Разрабатывает программы? Да еще увлекается нечеткой логикой? есть от чего озадачиться нашему брату-программисту, привыкшему к американскому софту на китайских компакт-дисках. однако все вышесказанное - правда. Компания Toshiba всерьез планирует "застолбить участок" на золотоносных полях нового эльдорадо - рынка интеллектуальных программных систем на основе нечеткой логики. Систем, совершивших в последние годы истинную революцию буквально на всех мировых рынках.

Нечеткая заря Востока

Нечеткая логика (fuzzy logic) - одно из немногих научных направлений, созданных в США, развитых в Японии и вновь признанных американцами уже после безнадежной утраты стратегической инициативы. Собственно, примеров большей расторопности японцев в освоении новых технологий можно привести десятки, однако обычно речь идет о высокорискованных проектах, либо непомерных по американским меркам начальных капиталовложениях. Нечеткая логика - пожалуй, единственный случай, когда "отторжение" новой науки было вызвано исключительно конфликтом с национальным менталитетом американцев. фанатично приверженная всему четкому, точному, и заранее подсчитанному. Американская научная элита не смогла примириться с наукой, оперирующей такими неконкретными понятиями как "большой", "умный", "популярный", и т.д. и в самом своем названии несущей сомнительную и зыбкую философию (fuzzy означает "нечеткий", "размытый", "пушистый").

Созданная в 60-х годах профессором Лотфи Заде (выходцем из Баку), развитая Бартом Коско (поклонником буддизма и обладателем черного пояса по карате) - и воплощенная в первые коммерческие системы американскими фирмами Artronix (основана Wei Ху, выходцем из Китая) и Togai InfraLogic (первый миллион долларов заработала в Японии) - нечеткая логика демонстрирует явное тяготение к востоку. Почему?

В основе нечеткой логики лежит теория нечетких множеств, где функция принадлежности элемента множеству не бинарна (да/нет), а может принимать любое значение в диапазоне 0-1. Это дает возможность определять понятия, нечеткие по самой своей природе : "высокий", "быстрый", "ажиотажный" и т.д. соответственно, сделав еще лишь один шаг - научившись обрабатывать нечеткие импликации (типа "если А принадлежит нечеткому множеству а, то В принадлежит нечеткому множеству b"), вы получаете возможность строить базы знаний и экспертные системы нового поколения, способные хранить и обрабатывать неточную информацию.

Впрочем, на этот шаг наука потратила почти пятнадцать лет...

Первые же опыты применения новых интеллектуальных систем показали их необычайно широкие возможности. адаптивное управление роботами и системами вооружений ; высокодоходная игра практически на всех финансовых рынках мира ; интеллектуальные пылесосы, видеокамеры и швейные машины - послужной список успехов нечеткой логики нарастал как снежный ком. и каждый раз, начиная новую разработку с использованием нечеткой логики, инженеры сталкивались с необходимостью отрешиться от привычной бинарной логики и вступить в зыбкую область нечетких рассуждений. Жизнь показала, что лучше всего это удается приверженцам восточных философских систем, в первую очередь - японцам.

Родители Инфанта

В 1988 году одна из научных лабораторий технологического института MITI (Япония), в поисках спонсоров для своего проекта в области нечеткой логики провела мини-исследование крупных промышленных фирм на предмет использования нечеткой логики в их разработках. К изумлению исследователей, вместо ожидаемых 7-10 фирм они обнаружили "нечеткий след" в изделиях сорока девяти компаний! Первой была Matsushita, отметившая 70-летие фирмы выпуском самоходного пылесоса. Управляемое нечеткой логикой устройство, похожее на большого жука, самостоятельно чистило комнату за комнатой, легко приспосабливаясь к любой расстановке мебели. Впрочем, это был скорее рекламный, чем коммерческий продукт. А первой на массовом рынке стала стиральная машина той же фирмы. снабженная всего одной кнопкой и способная автоматически выбирать оптимальный режим стирки из более чем четырехсот вариантов, машина получила поэтическое название, которое в приближенном русском переводе значит что-то вроде "день моей любимой жены".

Любимым женам понравилось - и уже через месяц объем продаж стиральных машин вырос вдвое, превысил рубеж в 35000 штук в месяц и обрел на стахановский режим все заводы компании. Разумеется, конкуренты не пожелали отставать и к 90-му году крупные заголовки "FUZZY" украшали уже целые прилавки торгового района Akihabara, своеобразного "митинского рынка" Токио. Более двадцати (!) видов бытовых изделий обрели "интеллектуальную начинку" в виде управляющих кристаллов на основе нечеткой логики.

Одним из лидеров нового рынка выступила фирма Toshiba. Дебютировав семейством микроволновых печей, способных автоматически выбирать оптимальные режимы приготовления пищи, фирма не стала останавливаться на достигнутом и создала специальную группу для многоцелевых исследований в области нечеткой логики и нейронных сетей в составе своего исследовательского центра. Успехи этой группы в применении fuzzy logic к решению целого спектра задач и позволили фирме решиться на смелый эксперимент - дебютировать на рынке интеллектуальных программных систем с собственной разработкой – программным пакетом на основе нечеткой логики.

Знакомство с Инфантом

Новая программа получила название Infant (ENhanced Fuzzy And Neuro Tool), что по-французски означает "дитя". Ребенок получился смышленным и разносторонне одаренным. Структура базового блока программы Infant - т.н. item (объект, элемент) позволяет строить любые сетевые конструкции - семантические и нейронные сети, многокаскадные управляющие комплексы и т.д. Дело в том, что в структуре Item в

рафинированном виде реализована идея универсального обрабатывающего элемента. он способен пропускать через себя два информационных потока - прямой (Forward) и обратный (Backward). При этом входной поток, проходя через Item, модифицируется в соответствии с текущей настройкой внутренней структуры элемента, а обратный поток, напротив, может эту структуру менять. Специалисты по нейронным сетям уже, вероятно, узнали в облике Item базовый кирпичик для реализации классического нейросетевого алгоритма обучения back-propagation, а специалисты по теории управления - универсальный контур обратной связи. А при чем здесь нечеткая логика? Дело в том, что в состав библиотеки базовых классов EnCL (Enfant Clay Library) входят все основные функции нечеткой логики и нечеткой алгебры, а также возможности любого комплексирования (включая мультиплицирование) базовых элементов.

Судя по всему, у читателя уже накопились некоторые вопросы и самое время на них ответить:

Как выглядит Enfant? Фактически, это библиотека классов с++ (EnCL) и модуль графического интерфейса пользователя (GUI).

Для чего нужен Enfant? он позволяет строить всевозможные системы распознавания, прогнозирования, управления, поддержки принятия решений и др. эти системы могут быть использованы в образовании, исследовательских работах, моделировании сложных систем, создании действующих прототипов новых интеллектуальных пакетов.

Какие научные идеи заложены в Enfant? Базовая библиотека классов EnCL является расширяемой и может быть дополнена пользователем, однако основная ее "начинка" ориентирована на нечеткую логику и нейронные сети.

Сложно ли программировать в Enfant? Основной процесс таков - выбираете мышью объекты нужных классов из EnCL, размещаете на рабочем поле GUI, соединяете. и так, пока не устанет мышь.

Требуются ли специальные начальные знания? К счастью, каждый Item снабжен встроенной функцией обучения, что избавляет от необходимости программировать эту наиболее сложную для понимания часть системы. кроме того, есть набор заранее подготовленных примеров.

Является ли Enfant открытой системой? Помилуйте, а кто нынче не является? По мере расширения библиотеки базовых классов, Enfant будет расти вместе с вами.

И наконец, на каких платформах работает Enfant? А на каких платформах работают ваши программы на с++ ? Среди тех, на которых Enfant уже опробован - Win32, Windows NT 3.51, на очереди - Windows 95.

Первые шаги

Несмотря на то, что российский компьютерный рынок во многом питается "со стола" распродаж устаревших моделей (уж не обижайтесь, коллеги), новые идеи находят у российских специалистов самый живой и непосредственный отклик. В прошлом году с поразительной быстротой возник и сформировался рынок нейронных сетей и нейрокомпьютеров. Вслед за ним в Россию пришли генетические алгоритмы, теория хаоса и фракталы. и вот - новая волна. Широкие круги пользователей заинтересовались нечеткой логикой. Потребителями систем на основе нечеткой логики и ее нового

воплощения - т.н. когнитивного моделирования - стали уже более десятка банков, финансовых компаний и крупных госструктур. Российский рынок систем на основе нечеткой логики "разменял" первую сотню тысяч долларов. "Третья волна" накрыла Россию.

И быть может именно пакету Enfant будет суждено сделать второй шаг, типичный для новых рынков - от дорогих систем для элиты до истинно массовых и дешевых пакетов для большинства. Дело в том, что в отличие от большинства интеллектуальных пакетов, альфа-версия пакета Enfant в течение некоторого времени будет распространяться бесплатно. Более того, авторы открыто заявляют, что кроме чисто рекламных целей и исследования рынка этот шаг имеет вполне конкретную сверх-задачу: получив отклики и суждения компьютерных "гуру" всего мира, воплотить их (не без помощи авторов) в новой, еще более "продвинутой" версии пакета. А нашего брата, как известно, хлебом не корми - дай только поковыряться в новых пакетах (даром, сэр) да высказать свое безапелляционное суждение на весь Интернет. Так что очень велика вероятность, что именно наши читатели приложат руку к становлению программы Enfant и выходу ее на массовый рынок.

Удачи на дорогах, Инфант!

А беспокойное племя энтузиастов современных "технологий разума" уже возвестило о пришествии новой, четвертой волны - красивой и загадочной науки со странным названием artificial life ("искусственная жизнь" - ни больше, ни меньше!). Впрочем это уже совсем другая история...

Дополнительную информацию и альфа-версию программы Enfant можно получить в интернете, послав запрос по адресу: enfant-support@yel.toshiba.co.jp.