

УДК 389.14 : 316.776

Л.М. Виткин¹, В.У. Игнаткин²¹Госпотребстандарт Украины, Киев²Днепродзержинский государственный технический университет, Днепродзержинск

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ВЫБОРА И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ

Приведен алгоритм выбора на основе стратегии кодификации и персонификации. Экспертные системы, использующие данный алгоритм, могут стать платформой для создания в организации системы управления знаниями, которая обеспечит ей устойчивое развитие.

информация, стратегия управления знаниями, кодификация, персонификация

Человек действует за редким исключением в условиях неполного знания как окружающей среды, так и самого себя. Эта неинформированность представляет принципиальное, а не случайное, свойство его деятельности и во многом определяет характер и особенности последней. В частности, недостаток исходной информации делает невозможным организацию деятельности путем принятия решения о действии или его расчета. В этих условиях только выбор действия образует реальную основу взаимодействия человека с окружающим его миром. В силу этого “выбор” приобретает особенное значение в понимании сущности духовной жизни человека.

Идея выбора была использована для прикладных исследований, имевших целью оптимизировать процесс передачи данных по линиям связи. Основателем этих исследований был Р.Хартли, который еще в 1928 году опубликовал работу “Передача информации”.

Спустя два десятилетия К.Шеннон продолжил эти исследования и создал математическую теорию информации, получившую широкую известность в результате попыток ее применения в самых различных областях знания (в биологии, генетике, психологии, лингвистике и т.д.). Эта теория наряду с такими значительными теориями, как квантовая механика и теория относительности, принадлежат к послеклассическому периоду развития количественного знания. Последний отличается вовлечением в исследования человеческого фактора, в то время как классическая количественная наука стремилась в своих теоретических построениях полностью абстрагироваться от человека.

Очевидным недостатком теории информации является то, что она вопреки требованиям метода научных исследований воспроизводит теоретическими средствами не всю относящуюся к ней область действительности, а только ее часть.

“Выбор”, порождающий информацию, и передача результатов выбора объединены в единый, нерасчлененный процесс. В теории же первый процесс отрывается от второго и исключается из рассмотре-

ния. Это снижает эффективность теории, мешает ее логической завершенности и вносит неясность в ее основные положения. Например, основные понятия – “информация” – не получает в теории никакого определения. И если в жизни – это основания для выбора человеком своих действий, то в теории разные авторы понимают сущность информации по-разному. Р.Хартли и К.Шеннон вообще уклоняются от определения этого понятия. А.Моль определяет информацию как “то, что прибавляет нечто новое к некоторому имеющемуся представлению”, а Л. Бриллюэн – как любое разнообразие физического мира.

Или другой пример. В жизни одним из основных свойств информации является ее ценность. Теория же полностью отвлекается от этой важнейшей реальности.

Введение в теорию информации процесса выбора, тесно связанного с процессом передачи информации, превращает ее в теорию построения интеллектуальных машин. Английский исследователь У. Росс Эшби, поняв это, приложил много усилий для изучения выбора как интеллектуального процесса. “В действительности, - писал он, - трудно представить себе задачу – безразлично шуточную или серьезную – для решения... которой в конечном счете не был необходим и достаточен некоторый надходящий выбор. Ясно также, что многие из текстов, применяемых для измерения “умственных способностей”, измеряют, по существу, способность производить подходящий выбор... Таким образом, нельзя считать невозможным, что то, что обычно называют “умственными способностями”, окажется эквивалентными “способности подходящего выбора”.

Создаваемые им модели выбирающих систем обладали крайне низкой производительностью. Они не могли действовать в реальном масштабе времени, а его теория не могла объяснить, как достигает этого важнейшего приспособительного эффекта человек.

Интеллектуальный процесс как процесс выбора действия складывается из ряда последовательных выборов: понятия из множества освоенных человеком

понятий на основании внешних признаков; действие из множества освоенных им действий на основании понимания окружающей среды; окончательного выбора действия на основании активного извлечения информации из внешнего мира.

Рассмотрим все эти выборы в их естественной последовательности.

Человек со своим большим, но все же ограниченным набором программ действия противостоит безгранично разнообразному миру. Например, один только цветовой континуум состоит примерно из 7,5 млн. различных оттенков. А разным состояниям среды должны соответствовать в принципе и разные действия. Эта несогласованность с реальной действительностью преодолевается путем всеохватывающего квантования этой действительности с помощью определенных эталонов. Эти эталоны – едины для всех людей, составляют основу их культуры и образуют понятия человеческого языка. Применения таких эталонов позволяет человеку успешно действовать в безграничной по своему разнообразию среде с помощью ограниченного набора программ действия.

С помощью понятий человек выделяет из окружающей действительности разные стандартные содержания и использует их для “выбора действия”.

Если совокупность, т.е. множество понятий человеческого языка, обозначить через Y , то совокупность значений (распределение) $P_{g_1, g_2, \dots, g_k}(Y)$, будет описывать понимание человеком обстановки, в которой он действует после обнаружения в ней признаков $g_1, g_2, \dots, g_k$. Иначе это называют описанием текущего состояния выбора понятий Y для выбора соответствующих действия.

Суть процесса “выбора понятий” на основании признаков выражается в виде формулы:

$$P_{g_1, g_2, \dots, g_k}(Y) = \frac{P_{g_1, g_2, \dots, g_{k-1}}(Y) \cdot P_{y, g_1, g_2, \dots, g_{k-1}}(g_k)}{\sum_y P_{g_1, g_2, \dots, g_{k-1}}(Y) \cdot P_{y, g_1, g_2, \dots, g_{k-1}}(g_k)} \quad (1)$$

Сложность формулы (1) состоит, в основном, в неоднозначности входящих в нее значений $P_y(g)$, определяющих “вес” признака (g) в выборе понятия (Y). Эта величина зависит как от значения $P(Y)$, так и от наличия уровня мотивации. Характер этой зависимости плохо изучен. В общем виде известно, что большим значениям указанных величин соответствуют и большие значения $P_y(g)$. Отдавая предпочтение признакам наиболее вероятных в данный момент понятий, человек ускоряет процесс понимания окружающей обстановки и делает его более надежным. Поступая таким же образом по отношению к уровню мотивации, человек подчиняет прием информации своим потребностям, выделяя из общего потока сообщений наиболее важные для себя.

Недостаточное знание некоторых деталей процесса выбора понятий не является препятствием к его воссозданию в экспертной системе. Просто модель этого процесса окажется в экспертной системе в чем-то менее эффективной по сравнению с процессом, реализуемым человеком.

Следующим интеллектуальным процессом является выбор действия на основании понимания окружающей среды. Этот выбор человек выполняет заранее, еще до возникновения перед ним какой-либо конкретной жизненной задачи, на основании одного только знания окружающих условий. В результате экономится время, затрачиваемое на выбор действия при решении конкретной жизненной задачи, и повышается быстродействие выбора, что является важнейшим фактором приспособления живого существа к условиям окружающей среды. В силу этого человек испытывает потребность в информации о своем окружении и происходящих в нем изменениях, чтобы непрерывно уточнять осуществляемый про запас выбор действия. При этом потребность в информации оказывается настолько сильной и неотложной, что ее можно сравнивать только с потребностью в пище. Человек тяжело переносит отсутствие контактов со средой и уже после 12 часов изоляции от внешнего мира начинает испытывать различные психические расстройства. Потребность в информации вызывает у человека постоянное и непреодолимое желание видеть, слышать и понимать все происходящее вокруг него самым подробным образом. Та же самая потребность побуждает животных расходовать значительную часть своей жизненной активности на поддержание непрерывного контакта с окружающей средой.

Побуждаемый этой неодолимой, как голод или жажда, потребностью, человек всегда оказывается максимально подготовленным к действию, постоянно располагая выбором нужной программы, завершенной в той мере, в какой позволяют сиюминутные окружающие условия. Свой выбор человек непрерывно, и в основном бессознательно, уточняет на основании доступной ему в каждый данный момент новой информации. Результат такого выбора описывается выражением:

$$P_{y_1, \dots, y_k}(x) = \frac{P_{y_1, \dots, y_{k-1}}(x) \cdot P_{x, y_1, \dots, y_{k-1}}(Y_k)}{\sum_x P_{y_1, \dots, y_{k-1}}(x) \cdot P_{x, y_1, \dots, y_{k-1}}(Y_k)} \quad (2)$$

где k – порядковый номер содержания (понятия) Y , выделенного человеком из всего окружения;

$P_{y_1, y_2, \dots, y_k}(x)$ – вероятность выбора человеком действия X после восприятия им последовательности $1, \dots, k$ содержаний (понятий);

$P_{x, y_1, \dots, y_{k-1}}(Y_k)$ – вес содержания (понятия) Y_k в выборе действия X после восприятия содержаний $Y_1, \dots, Y_{k-1}$.

Этот выбор действия немедленно уточняется в результате постановки цели. Как происходит такое уточнение, мы знаем, к сожалению, еще мало, и дать обоснованное опытами количественное описание этого выбора в настоящее время невозможно.

Соответственно, его нельзя также воспроизвести в экспертной системе. Поэтому здесь уместно вспомнить один из руководящих принципов экспертных систем, требующих осуществлять их построение на основе возможно более полного объединения и взаимодополнения человека и ЭВМ. В соответствии с этим принципом возложим выполнение процесса целеуказания на человека.

После определения цели характер выбора резко меняется, превращаясь в наиболее быстрое действие, групповой выбор требуемого действия. Этот выбор описывается следующими уравнениями:

Человек:

1) приобретает из своего окружения информацию в порядке снижения скорости поступления последней:

$$V_{y_1, y_2, \dots, y_{k-1}}(k) = \frac{1}{t_k} \sum_y P_{y_1, y_2, \dots, y_{k-1}}(Y_k) \times \left[\sum_x P_{y_1, \dots, y_k}(x) \cdot \log_2 P_{y_1, \dots, y_k}(x) - \sum_x P_{y_1, \dots, y_{k-1}}(x) \cdot \log_2 P_{y_1, \dots, y_{k-1}}(x) \right]; \quad (3)$$

2) на основании получаемой информации осуществляет групповой выбор действия из множества освоенных действий в соответствии с уравнением:

$$P_{y_1, y_2, \dots, y_k}(x) = \frac{P_{y_1, \dots, y_{k-1}}(x) \cdot P_{x, x_1, \dots, y_{k-1}}(Y_k)}{\sum_x P_{y_1, \dots, y_{k-1}}(x) \cdot P_{x, y_1, \dots, y_{k-1}}(Y_p)}; \quad (4)$$

3) переходит от группового к последовательному выбору действий d после достижения соотношения:

$$P_{y_1, \dots, y_k}(x = d) = \max P_{y_q, \dots, y_k}(x) \geq 1 - \delta; \quad (5)$$

Последовательный выбор осуществляется им так, словно $P_{y_1, \dots, y_k}(x = d) = 1$ и $P_{y_1, \dots, y_k}(x \neq d) = 0$, хотя в действительности $P_{y_1, \dots, y_k}(x = d) \neq 1$ и не все $P_{y_1, \dots, y_k}(x \neq d) = 0$. Человек, не располагая полной информацией для выбора действия, вынужден идти на его предсказания. Если при этом экстраполяция окажется ошибочной, то $P_{y_1, \dots, y_k}(x = d)$ в соответствии с фактом приравняется нулю, распределение $P_{y_1, \dots, y_k}(x)$ нормируется и выбирается в соответствии с уравнением (5) новое действие. Это повторяется столько раз, сколько необходимо для завершения выбора.

В уравнениях (3) – (5) приняты обозначения, аналогичные обозначениям уравнений (1) и (2). Глав-

ная из величин $P(x)$ является мерой выбранности человеком действия x , или мерой готовности человека исполнить это действие после выделения из внешней среды содержаний (понятий) $y_1, y_2, \dots, y_k$.

Величина $P_x(y)$ представляет вес понятия y в выборе действия x . Групповой выбор действия, описанный уравнениями (3) – (5), приближается к максимальному числу шагов выбора, равному $\log_2 P(x)$, настолько, насколько позволяет объект действия. Уравнение (3) показывает, что для выполнения каждого шага, наиболее быстродействующего группового выбора действия, человек нуждается во вполне определенной информации. Поэтому он активно ищет ее в своем окружении. С этой целью человек не просто смотрит на свое окружение, а всматривается в него. Не просто слушает приходящие звуки, а вслушивается в них. Он не знает примерно, что ему нужно, и для приобретения этой информации использует свое внимание и его направленность.

Из всех возможных форм мышления специалисты выбирают самую простую – практический интеллект, отвергая максималистскую цель создателей искусственного интеллекта о создании универсальной модели интеллекта, способной воспроизводить все виды мыслительной деятельности. Они ограничиваются узкой областью практической деятельности. На практике это выразилось в создании нового класса информационных систем – экспертных систем (ЭС).

Основной задачей ЭС является помощь специалистам за счет использования знаний о проблемной области, полученных из самых разнообразных источников: книг, статей, экспертов – специалистов и т.п. В ЭС хранится коллективный опыт, накопленный о данной проблемной области.

При этом речь не идет о простом накоплении общего массива в определенных отраслях деятельности. Структурирование знаний через описание набора умений, навыков, опытов объединено с нахождением лучших специалистов – носителей уникальных знаний, дает возможность получать и генерировать новые знания для решения новых практических и теоретических задач, которые встают перед человечеством.

Существуют две основные стратегии управления знаниями, а именно кодификация и персонификация [1, 2]. Стратегия кодификаций, которая требует значительных инвестиций в развитие компьютерного и информационного обеспечения, основана на формировании массива знаний и соответственно справочного-поисковых системах без навязывания к специалистам, которые их генерировали. Это дает возможность другим специалистам повторно использовать накопление знаний для развязывания подобных задач.

Такой подход разрешает значительно уменьшить стоимость самого интеллектуального продукта, полученного за короткий срок. К тому же качество и

правильность найденного решения достаточно высокое, поскольку оно проверено на практике в предыдущих случаях – аналогах ситуаций.

Такая стратегия успешно используется организациями, которые работают в отрасли предоставления услуг, например, медицинских. Экспертная система позволяет формировать схему лечения на основе массива аналогических заболеваний и предлагаемых методов лечения. Другим примером может служить решение задачи формирования конфигурации компьютерной системы для решения конкретных задач заказчика такого оборудования.

Другой стратегией управления знаниями является стратегия персонификации. Она основывается на создании баз данных с помощью специалистов – носителей уникальных знаний. Новые знания генерируются во время личных встреч, обсуждений, мозговых штурмов специалистов, а также с применением современных коммуникационных технологий, например теле-, видеоконференций, использования Internet, спутниковых сетей, телефона, факса, электронной почты и т.д. Эта стратегия в основном используется для решения сложных уникальных задач, которые отличаются от типичных, часто возникающих в ежедневной практике.

Выводы

Экспертные системы, использующие приведенный алгоритм выбора на основе стратегии кодификации и персонификации, могут стать платформой для создания в организации системы управления знаниями, которая обеспечит ей устойчивое развитие. Основными функциями такой системы будут организация массивов знаний, их сохранение, актуализация, поиск и генерирование новых знаний.

Список литературы

1. Віткін Л.М. Системний підхід щодо впровадження інформаційних технологій у сучасному ВНЗ // Матеріали 3-ої Міжнародної конференції «Якість, стандартизація, контроль: теорія і практика». – К., 2003. – С. 23-24.
2. Віткін Л.М., Лаптев С.М., Хімічева Г.І. Інформаційна модель супроводження системи якості ВНЗ // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2003. – №2. – С. 168-177.

Поступила в редколлегию 3.01.2008

Рецензент: д-р техн. наук, проф. И.П. Захаров, Харьковский национальный университет внутренних дел, Харьков.