

УДК 004.318

В.П. Бурдаєв

Харьковский национальный экономический университет, Харьков

МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ФАКТОВ ОНТОЛОГИИ В СИСТЕМЕ "КАРКАС"

Модель онтологии предметной области в системе "КАРКАС" [1, 2], состоит из иерархии классов предметной области, связей между ними (правил вывода), которые действуют в рамках этой модели. В системе предложен механизм интерпретации онтологии в условиях динамического изменения ее параметров (базового класса, связей между классами и взаимодействия объектов классов).

Пусть $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ – множество атрибутов предметной области, V_j – множество возможных значений $a_j \in A$ и $V = \bigcup_{a \in A} V_a$. Атрибуты могут быть измерены в разных шкалах (количественной, порядковой, качественной, смешанной).

Между атрибутом a_j и его значением v_j определим следующие операции:

- 1) $a_j = v_j$, $=$ — знак операции означивания;
- 2) $a_j < v_j$, $<$ — знак операции отношения ($>$, \geq , \leq);

- 3) $a_j \in [v_{j1}, \dots, v_{jm}]$, \in знак — операции принадлежности $[\]$, $(\)$, $(\]$.

Атрибут, его значение и операция между ними определяют высказывание. Пусть $Q = \{q: A \rightarrow V\}$ множество высказываний.

На множестве Q определим две функции:

1. Функция $\mu: Q \rightarrow [0, \dots, 1]$, позволяет интерпретировать высказывание q с точки зрения его истинности.

2. Функция $\theta: Q \rightarrow [0, \dots, 1]$, позволяет интерпретировать высказывание q с точки зрения его значимости.

Тогда триплет $f = (q, \mu(q), \theta(q))$, где $q \in Q$, назовем фактом предметной области.

Пусть λ отображение из прямого произведения $Q \times [0, \dots, 1] \times [0, \dots, 1]$ в $Q \times [0, \dots, 1] \times [0, \dots, 1]$. Через $\Gamma = \{\lambda\}$ множество всех возможных отображений таких, что $\lambda(f) \in Q \times [0, \dots, 1] \times [0, \dots, 1]$.

Определим ситуацию s как набор фактов, связанных между собой знаками конъюнкции, дизъюнкции или отрицанием. Например,

$$s = f_1 \ \& \ f_2 \ \cup \ (\neg f_3). \quad (1)$$

Обозначим через $S = \{s\}$ множество всех ситуаций предметной области и $p: S \rightarrow S$ некоторое преобразование множества S на себя. Рассмотрим итерации этого отображения, то есть результаты его

многократного применения к точкам фазового пространства. Они задают динамическую систему с фазовым пространством S и множеством моментов времени N . Действительно, будем считать, что произвольная точка $s_0 \in S$ за время $t = 1$ переходит в точку $s_1 = p(s_0) \in S$. Тогда за время $t = 2$ эта точка перейдет в точку $s_2 = p(s_1) = p(p(s_0))$ и т. д.

Пусть $R = \{r: S \rightarrow S\}$ множество преобразований (правил) следующего вида:

$r: \text{ЕСЛИ } \langle \text{АНТЕЦЕДЕНТ} \rangle \text{ ТО } \langle \text{КОНСЕКВЕНТ} \rangle$
где $\langle \text{АНТЕЦЕДЕНТ} \rangle$ (условие – ситуация s_1), $\langle \text{КОНСЕКВЕНТ} \rangle$ (вывод, следствие – ситуация s_2).

Если ситуация s_1 в правиле принимает значение истина, тогда ситуация s_2 получает значение истина и добавляется к S . Другими словами, если ситуация $s_1 \in S$ в правиле принимает значение истина, тогда существует отображение $q_j: A \rightarrow V$ формирующее ситуацию s_2

$$s_2 = q_1 * q_2 * \dots * q_n \text{ и } * \text{ знак операций } \&, \cup, \neg.$$

Если ситуация s_1 в правиле принимает значение ложь, тогда ситуация s_2 не добавляется к S . Например, ЕСЛИ s ТО q_4 , Здесь s – ситуация (1), q_4 – некоторое высказывание. Результатом выполнения правила будет создан новый факт:

$$f_4 = (q_4, \mu(q_4), \theta(q_4)),$$

$$\mu(q_4) = k * \max [\min(\mu(q_1), \mu(q_2)), (1 - \mu(q_3))],$$

$$\theta(q_4) = k * \max [\min(\theta(q_1), \theta(q_2)), (1 - \theta(q_3))].$$

Алгоритм построения онтологии: составление полного и непротиворечивого логического описания PrO , формирование множества высказываний $Q = \{q: A \rightarrow V\}$, формирование объектов на основе правил из множества $R = \{r: S \rightarrow S\}$, установка иерархии объектов (построение дерева логического принятия решения, таксономии объектов)

Список литературы

1. Бурдаєв В.П. Системи навчання з елементами штучного інтелекту / В.П. Бурдаєв. – Х.: Вид-во ХНЕУ, 2009. – 400 с.

2. Бурдаєв В.П. Моделі баз знань / В.П. Бурдаєв. – Х.: Вид-во ХНЕУ, 2010. – 300 с.