

## **Моделювання предметної області в автоматизованих навчальних системах**

**М.В. Пікуляк**

**ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені В.Стефаника»**

В роботі розглядається технологія моделювання бази знань в адаптивній навчальній системі, розроблена на основі онтологій. Даний підхід дає можливість завдяки використанню онтологічних принципів автоматизувати процес побудови навчальних курсів відповідно до поточного рівня навченості студента.

**Ключові слова:** онтологія, база знань, квант інформації, адаптивна навчальна програма.

## **Modelling of subject sphere in automated educational systems**

**M.V. Pikulyak**

**Precarpathian National University named after V. Stefanyk**

Technology of modelling of knowledge base in the adaptive educational system developed on the basis of ontology is examined in the article. This approach is given by possibility due to the use of ontological principles to automatize the process of construction of educational courses in accordance with the current level of student's training.

**Key words:** ontology, knowledge base, quantum of information, adaptive educational program.

Під час проектування автоматизованих навчальних систем визначальне значення належить моделюванню предметної області. Перш за все, модель предметної області дає можливість знайти спільну мову між спеціалістом в даній предметній області та розробником програмного інструментарію. По-друге, користувач отримує можливість представляти розв'язки задачі на мові, що є близькою до предметної області. І по-третє, виконане в предметній області визначення системи знаків та їх змістовне розуміння дає можливість проводити машинну інтерпретацію представлених рішень.

Проблема моделювання предметної області вимагає вирішення ряду завдань, що відносяться до управління знаннями: управління контентом, адаптація та персоналізація контенту, підготовка та супровід навчання з побудовою індивідуальних навчальних курсів та автоматизованого контролю знань [1].

В залежності від підходу, що використовується під час моделювання предметних знань (тематичного, функціонального, процедурного, операційного чи семантичного) існують різні методи структуризації інформаційних понять предметної області: семантичні мережі, теорія решіток, операції над графами, генетичні алгоритми, нейронні мережі, онтології та інші математичні моделі.

Перспективною технологією для розробки сучасних навчальних систем виступають онтології. Представляючи основні поняття предметної області в форматі, доступному для автоматизованої обробки у вигляді ієрархії класів та відношень між ними, онтології дозволяють здійснювати автоматизовану обробку семантики інформаційних одиниць.

В даній роботі ставиться задача дослідження особливостей застосування онтологій для побудови квантово-фреймової моделі бази знань в адаптивних навчальних системах та з'ясування переваг, які від цього можна отримати.

Онтологічний підхід забезпечує ефективне проектування компонентів будь-якої знання-орієнтованої інформаційної системи. Завдяки підтримці строгої структуризації термінів і понять предметної дисципліни, він забезпечує формування модельно-керованої архітектури системи та створює високий ступінь інтеграції предметних знань із сукупності дисциплін, що досліджуються [2].

Сьогодні через застосування онтологій предметних областей в якості компонента інформаційних систем пов'язують перспективи розвитку систем машинного представлення та обробки знань, систем інформаційного пошуку і, звичайно, навчальних автоматизованих систем.

Онтологічна модель навчального контенту на рівні квантів побудована на основі семантичної мережі фреймів. У вершинах мережі знаходяться найменші змістовні одиниці інформації предметної області – кванти, а ребра – усі відношення між квантами – рис. 1:

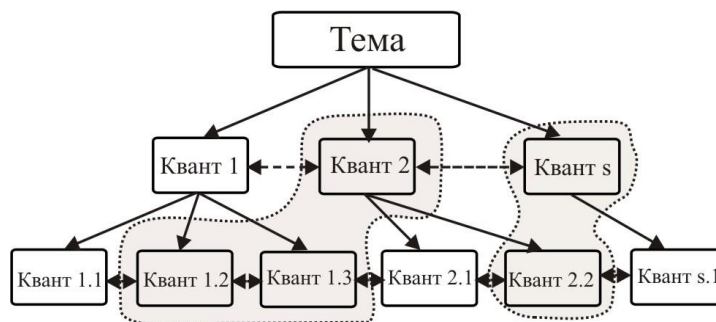


Рис. 1. Онтологічна модель навчального курсу

Окремий квант в цій моделі представляється фреймом, слоти якого містять атрибути кванта.

$$K = [(Y_1, x_1), (Y_2, x_2), \dots, (Y_n, x_n)],$$

де  $K$  – ім'я кванта;  $Y$  – атрибути слотів;  $x$  – значення слотів.

Похідні (дочірні) кванти успадковують атрибути базових (батьківських) квантів. Для ініціалізації окремого кванта, як правило використовується його ім'я та тип представлення.

При переході від предметної області до її моделі, представленій у вигляді семантичної мережі, виконується умова взаємно однозначної відповідності між кожним елементом предметної області та відповідним елементом семантичної мережі, що його позначає.

Математична модель побудованої онтології буде представлена кортежем:

$$Q = \langle K, H, P \rangle, \text{ де } K = \{k_1, k_2, \dots, k_l\} - \text{множина квантів, що утворюють онтологію;}$$

$$H = \{h_n\} - \text{множина типів квантів (текст, малюнок, формула, таблиця);}$$

$P = \{p_{jl} \mid j = 1, \dots, s\}$  – множина зв'язків між квантами (ієрархічний, оглядова послідовність, семантичний).

Така онтологічна модель системи включає три логічно зв'язані рівні:

- рівень даних: описує базові кванти (одиниці інформації);
- рівень представлення даних: керує відображенням інформації у вигляді, зручному для користувача;
- рівень структури, що забезпечує навігацію по контенту.

З метою формування порції навчального контенту, необхідного для повторного чи поглибленого вивчення незасвоєних квантів  $k_i$ , пропонується використати алгоритм, побудований на основі методу ітераційного пошуку ієрархічно- та семантично-пов'язаних квантів. Даний метод є узагальненням методу, який об'єднує ітераційний формальний синтез із семантичною розміткою узагальнених понять, запропонований в [3]. В рамках цього підходу після отримання нового поняття в ієрархії можуть бути автоматично визначені нові поняття більш високих рівнів шляхом пошуку спільних наборів атрибутів.

Запропонований метод дозволяє організувати ієрархічно-семантичне подання навчального контенту на базі онтології предметної області. Завдяки цьому вдається представити найменші інформаційні одиниці (кванти) у форматі, зручному для автоматичної програмної обробки.

#### Список використаних джерел

1. Гагарин О.О. Проблемы создания гипертекстовой обучающей среды / О.О. Гагарин, С.В. Титенко // Вестник Восточно-украинского национального университета им. В. Даля. – Луганск, 2007. – Ч. 2. – № 4 (110). – С. 6 – 15.
2. Мінцер О.П. Інструменти підтримки процесів аналітичної діяльності експерта при тематичному дослідженні інформаційних ресурсів та джерел / О.П. Мінцер, О.В. Палагін, В.Ю. Величко, О.Є. Стрижак, Г. Тахере // Медична інформатика та інженерія. – 2011. – № 2. – С. 12 – 23.
3. Антонов И.В. Методы анализа данных в задачах автоматизации построения онтологии предметной области / И.В. Антонов, М.В. Воронов // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2011. – № 8. – С. 12 – 19.