

ОРГАНІЗАЦІЯ БАЗИ ЗНАНЬ В КОМП'ЮТЕРНОМУ СЕРЕДОВИЩІ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ПОНЯТЬ І ТЕРМІНІВ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ З НЕЧІТКОЮ СТРУКТУРОЮ

© Володимир Семотюк, Володимир Шрам, 2002

В роботі пропонується комп'ютерне середовище для вивчення понять і термінів для слабо формалізованої предметної області. Розглядається структура бази даних середовища а також алгоритм поповнення бази новими термінами.

The computer environment for learning terms of weakly formalized data domain is proposed. The environment database structure and the completion algorithm with new terms are given.

Відомі комп'ютерні навчальні системи передбачають чітку структуру предметної області, строгую логічну послідовність вивчення окремих понять чи термінів навчального матеріалу, детермінованість методів, способів, алгоритмів розв'язування задач для діагностування знань, щоб встановити рівень встановлення рівня засвоєння відповідного матеріалу. Такі системи звичайно об'єднують взаємодійні підсистеми керування навчанням, діагностики помилок учня, розв'язування задач в заданій предметній області, а центральною ланкою є модель учня, стан якої визначає функціонування цих підсистем на кожному кроці навчання [1]. Такі системи набули поширення в області точних і технічних наук для вивчення понять, умінь і навичок.

Однак для автоматизації навчального процесу в предметній області з нечіткою структурою, що має місце в галузі гуманітарних наук, такі підходи є мало придатними. Тут краще орієнтуватися на комп'ютерне середовище, що базується на тезаурусі для даної предметної області [2]. Середовище передбачає пояснення до кожного поняття чи терміну, встановлення зв'язків з даним поняттям, вилучення та додавання нових термінів в режимі експерта. Загальний вигляд системи наведено на рис.1.

Розглянемо структуру бази знань комп'ютерного середовища. У базі зберігають експертні знання про предметну область, з якими оперує система. Ці знання можуть бути подані у вигляді моделі – орієнтованого графа, вершини якого відображають поняття предметної області, а ребра – відношення між ними. Зв'язки між поняттями складають базу зв'язків між поняттями і відповідними відношеннями і базу зв'язків між поняттями за певними відношеннями.

База понять зберігає поняття предметної області у вигляді їх визначень.

База відношень зберігає назви всіх відношень, які використовуює система для зв'язку між поняттями (зв'язок "поняття-відношення"). На графі це відповідає відношенню вузла і вихідного ребра, причому за одним відношенням може бути декілька таких ребер.

У загальному випадку база знань містить такі складові: база понять; база термінів; база відношень; база пояснень.

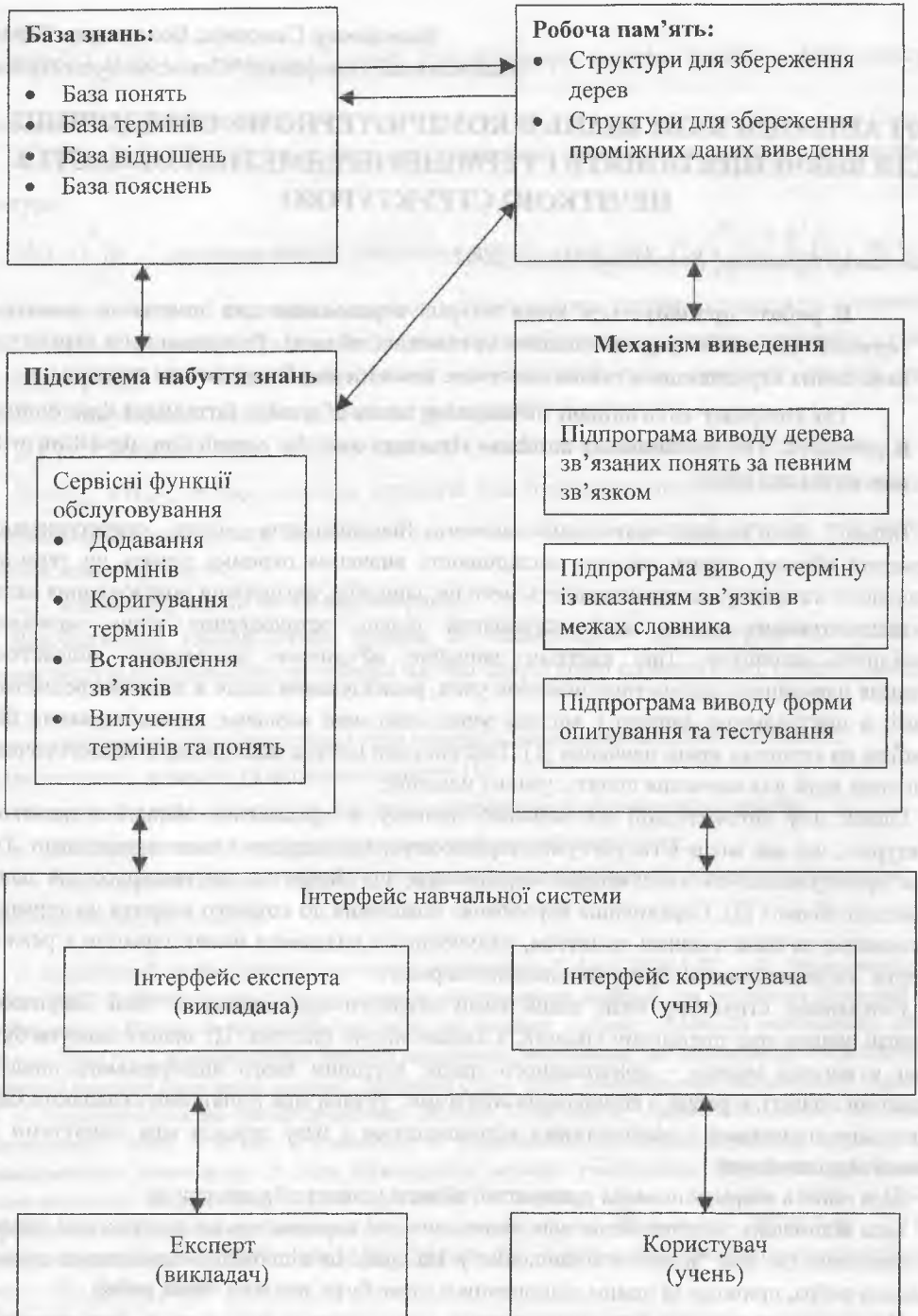


Рис. 1. Структура системи.

База понять та база термінів служать для збереження основних понять та термінів дерева бази знань. Уводячи в базу знань новий термін/поняття експерт записує введені дані в базу понять або ж базу термінів, причому окремому поняттю ставить у відповідність унікальний ключ, який використовує для швидкого пошуку в базі відношень, а також у випадку синонімічних зв'язків – глобальний ключ, призначення якого детальніше буде розглянуто нижче.

Розглянемо процес внесення нового поняття/терміну в базу знань поетапно, послідовно й детально розглядаючи внутрішні процеси, що відбуваються у системі.

Наприклад, якщо експерт (викладач) уводить нове поняття/термін *TERM1* в базу знань, то система одразу формує унікальний ключ *TERM1_Uniq_key* та глобальний ключ *TERM1_Global_key*, які вносяться в базу понять:

$$TERM1 \Rightarrow TERM1_Uniq_key$$

$$TERM2 \Rightarrow TERM2_Global_key$$

У випадку визначення експертом (викладачем) синонімічних зв'язків з іншими термінами відбувається процес об'єднання глобальних ключів, тобто всі терміни в межах синонімічної групи отримують однакові глобальні ключі (рис. 2). Стрілками на цьому рисунку показано зміни в глобальних ключах, що вносяться з уводом нового синонімічно залежного поняття/терміну.



Термін	Глобальний ключ	Унікальний ключ
<u>TERM1</u>	<u>TERM1_Global_key</u>	TERM1_Uniq_key
TERM10	TERM30_Global_key	TERM10_Uniq_key
TERM20	TERM20_Global_key	TERM20_Uniq_key
TERM2	<u>TERM1_Global_key</u>	TERM2_Uniq_key
<u>TERM30</u>	TERM30_Global_key	TERM30_Uniq_key
TERM3	<u>TERM1_Global_key</u>	TERM3_Uniq_key

Рис. 2. Занесення нових термінів у базу термінів та корекція глобальних ключів бази.

Ці ж скориговані ключі заносяться в базу відношень.

База відношень – це таблиця збереження відношень між поняттями у вигляді односпрямованого словника з передбаченими полями ключів та переліком індексів для подальшого пошуку пояснення терміну/поняття (рис. 3).

Глобальний ключ	Унікальний ключ	Індекс
TERM1_Global_key	TERM1_Uniq_key	Index_A
	TERM2_Uniq_key	Index_B
	TERM3_Uniq_key	Index_C
TERM30_Global_key	TERM10_Uniq_key	Index_D
	TERM30_Uniq_key	Index_E
...

Рис. 3. База відношень

Формуючи нове поняття (як, власне, й синоніми до вже наявного) на вимогу системи експерт встановлює відповідність терміна та пояснення (HTML-файлу). Це відбувається за такою схемою.

Крок 1. Уведення терміну. Експерт (викладач) вводить нове поняття/термін, або ж виділяє термін серед вже наявних понять. Тоді система вимагає ввести пояснення до терміну/поняття у вигляді HTML-сторінки з даними, які, власне, і містять інформацію з цього питання, і яку має змогу переглядати користувач (учень), проводячи навчання. На цьому ж кроці відбувається встановлення синонімів із уже сформованих і занесених в базу термінів.

Крок 2. На цьому кроці відбувається формування ключів для даного терміна. У відповідність поняттю або термінові ставляться два ключі – унікальний та глобальний. За першим, власне, виконують пошук інформації на подальших кроках, а другий використовується для встановлення належності терміна/поняття до тієї чи іншої синонімічної групи. У разі наявності синонімів до даного поняття глобальні ключі переіндексовуються – усім поняттям-синонімам присвоюється однаковий ключ, що дає змогу робити швидкий пошук у базі відношень індексів пояснень.

Крок 3. На даному етапі виконують поповнення (у разі внесення нового поняття), корекцію (у випадку встановлення синонімічних зв'язків), або ж корекцію з поновленням (уведячи нові поняття з встановленням синонімічних зв'язків до вже наявних у базі). У базі відношень у відповідність кожному глобальному ключові може бути поставлено кілька індексів, що індексують місцезнаходження необхідного пояснення в базі пояснень.

Крок 4. База пояснень є таблицею відповідності "ключ терміну/поняття" – "пояснення до терміну/поняття". Ця база містить безпосередньо зв'язані з індексами шляхи до файлів, в яких знаходиться інформація – пояснення для вибраного терміну. На цьому кроці виконують пошук за індексом, що передається з бази відношень, й формують новий зв'язок у разі додавання нового поняття. У разі вилучення терміна з бази знань індекс бази пояснень вивільняється і стає доступним для запису нових даних. Цим досягається швидкість виконання транзакцій в межах бази знань та забезпечується тимчасове збереження файлів пояснень у випадку помилкового вилучення терміна експертом (що також треба враховувати) з бази знань. Провівши невеликий пошук в директорії бази знань, програміст або ж експерт може віднайти "вилучені" дані та виконати повторне введення терміна/поняття в базу знань, уникаючи таким чином зайвої праці з відновлення файлів пояснень.

Слід зазначити, що під час добирання терміна шукають синоніми для нього в базі термінів (пошук спільних глобальних ключів з бази термінів) та видають їх на екран. Після вибору терміна з пропонування синонімів виконується пошук відповідника у базі відношень за унікальним індексом і врешті-решт видаються пояснення для вхідного терміну на основі таблиці відповідностей бази пояснень. Після перегляду пояснення до одного терміна система повертає користувача в меню вибору інших зв'язаних понять (повертає його на крок вибору у базі відношень). Цей механізм уможливлено завдяки наявності глобальних ключів зв'язку між базою термінів та базою відношень, які дозволяють забезпечувати належність поняття до тієї чи іншої синонімічної групи.

Загалом, завдяки лінійності структури та невеликій кількості даних, що передаються між базами (ключі, поняття, індекси, що мають невеликий розмір), досягається висока швидкість реагування на запит користувача.

До переваг системи треба віднести той факт, що база пояснень містить не безпосередні дані з поясненням до того чи іншого поняття, а вказівник на файл з даними. Це дозволяє забезпечити звертання до файлів на віддаленій машині, проводити коригування пояснювальних даних поза межами системи, завдяки прозорості системи спростити процес поповнення бази знань, підвищити універсальність системи (відсутня жорстка прив'язаність до предметної області).

1. Петрушин В.А. *Експертно-обучающие системы*. – К.: Наукова думка, 1992. – 194с.
2. В. Семотюк, О. Ярч. *BIBLE – комп'ютерна система для вивчення термінів та понять Біблії*. Вісник державного університету "Львівська політехніка" №336. Львів. – 1998. с.238–241.

Ростислав Вовченко, Лідія Бохорська, Олександр Полубічко
Львівський національний університет ім. Івана Франка

ПРО ЕТИМОЛОГІЮ НАЗВ МІНЕРАЛІВ В УКРАЇНСЬКІЙ ГЕОЛОГІЧНІЙ ТЕРМІНОЛОГІЇ

© Ростислав Вовченко, Лідія Бохорська, Олександр Полубічко, 2002

Наведено походження сучасних українських назв більшості з відомих мінералів, що становлять основу мінералогічної термінології, простежені зміни частотності їхньої появи з часом, розглянуті головні принципи утворення та формування у різні історичні періоди тощо.

The origin of modern Ukrainian titles of the most of known minerals which make a basis of a mineralogical terminology is given, the changes of rate of their eventual occurrence are presented and the main principles of creation and formation in different historical periods are considered.

На підставі археологічних знахідок можна вважати, що людина ще в кам'яному віці використовувала 9 мінералів, серед яких вчені називають кальцит, кварц, гірський криштал, серпентин, жадеїт та інші [1].

Шумеро-акади та асіро-вавілоняни використовували вже 27 різних мінералів, серед яких такі відомі, як азбест, золото, срібло, мідь, куприт, гематит тощо. Проте, наскільки нам відомо, першою письмовою пам'яткою про мінерали є колективна китайська праця "Стародавні оповідання про гори та моря (Сан-Хей-Дін)", започаткована приблизно два тисячоліття до нашої ери. В ній описано 17 мінералів, металів і гірських порід: золото, срібло, мідь, олово, залізо, магнетит, азурит, нефрит, сапфір та ін.

Наступні згадки про мінерали (коштовне каміння) ми знаходимо у Староєврейській Біблії, датованій приблизно 1500 р. до н.е. (Вихід., гл. 28): "9. І візьми два онікси і вирізьбиш на них імена синів Ізраїля... 17. Та понасаджуєш на ньому оправлене каміння в чотири ряди: сард, топаз і карбункул перший ряд. 18. Другий ряд: смарагд, шафір і