

МАТЕМАТИЧНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УПРАВЛІННЯ БАЗАМИ ЗНАТЬ НА ОСНОВІ БАГАТОРІВНЕВИХ СЕМАНТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ

Кульматицький О.Р.¹⁾, Романюк М.В.²⁾, Тимчишин В.С.³⁾, Сусла М.В.⁴⁾

Західноукраїнський національний університет

^{1)студент; ^{2)аспірант; ^{3)аспірант; ^{4)аспірант}}}}

I. Постановка проблеми

Особливістю сучасних систем управління базами знань є широке використання різномірних (в тому числі, розподілених) об'єктів, сервісів і інформаційних ресурсів. В результаті сучасна система являє собою складну систему, окремі підсистеми якої (програмні модулі) розробляються незалежно один від іншого та функціонують автономно, тобто, по суті, є незалежними гетерогенними інформаційними ресурсами [1,2]. Для широкого практичного використання семантичних моделей в практиці проектування, розробки і супроводу сучасних систем управління базами знань необхідно створити відповідне науково-обґрунтоване математичне і програмне забезпечення.

II. Мета роботи

Метою дослідження є розробка методів та програмних засобів для управління базами знань на основі багаторівневих математичних моделей.

III. Формальна модель інтелектуальної інформаційної системи

Метою побудови єдиного інформаційного простору є узгодження точок зору різних груп розробників, що вимагає попереднього формування спеціалізованих форм представлення цих точок зору, що відображають «зрізи» онтологічної моделі відповідної предметної області.

Процес виділення онтологічних моделей (базових онтологій) в загальному випадку складається з декомпозиції предметної області на підсистеми об'єктів і підсистему завдань, виявлення онтологій і їх узгодження. В якості формальної моделі інтелектуальної системи використовуємо визначення онтологічної системи:

$$\Sigma^O = \langle O^{meta}, \{O^{dat}\}, \Sigma^{inf} \rangle, \quad (1)$$

де O^{meta} – онтологія верхнього рівня (метаонтологія); $\{O^{dat}\}$ – множина предметних онтологій і онтологій завдань предметної області; Σ^{inf} – модель машинного виведення, асоційована з онтологічною системою Σ^O .

Представимо модель результуючої інформаційної системи як мережу онтологій, що включає метаонтологію і набір приватних онтологій, множина зв'язків між ними і машину виведення. Будемо розглядати в якості набору приватних онтологій онтології предметних областей, пов'язаних з розробкою веб-додатків:

$$ONetwork = \langle Meta, ODomain, OTask, ONav, OInfo, OComp, OGui, OApp, RO, F \rangle, \quad (2)$$

де $Meta$ – метаонтологія, що визначає загальний словник; $OApp$ – онтологія додатку, що є результатом розробки; $ODomain$ – онтологія предметної області; $OTask$ – онтологія завдань; $ONav$ – онтологія навігації; $OInfo$ – онтологія інформаційних елементів; $OComp$ – онтологія компонентів; $OGui$ – онтологія призначеного для користувача інтерфейсу; RO – множина бінарних відношень між концептами та індивідуалами онтологій; F – машина виведення, що інтерпретує онтологію.

Мережа онтологій представляє семантичну мережу (мультиграф), вузлами якої є онтології, кожна з яких також є семантичною мережею з формальним описом своїх структурних частин. Інтероперабельність цих онтологій забезпечується наявністю загальної метаонтології.

III. Особливості реалізації програмного забезпечення

При розробці систем управління знаннями виникають проблеми, викликані принципово різними підходами до побудови бази даних та бази знань [2]. Ці відмінності визначаються обраним формалізмом представлення бази знань. Для представлення знань з використанням мови OWL більш природним є використання об'єктної моделі, характерної для OWL. Для представлення бази знань з використанням нотацій мови RDF є представлення у вигляді наборів триплетів. Однорідна структура наборів триплетів

дозволяє досить ефективно використовувати для їх зберігання можливості реляційних баз даних. Проблема виявляється в складності перетворення даних з реляційної форми в об'єктно-орієнтовану форму, актуальну при практичному використанні онтологій в прикладних програмах.

Розглянемо детальніше процес реалізації онтології при розробці інтерфейсу програмного забезпечення. Панель інформації відображає всю інформацію про вибраний елемент онтології. Тут буде представлена інформація про зв'язки з іншими об'єктами та інша службова інформація. Дуже важливо відображати інформацію структуровано, полегшуючи її сприйняття користувачем. Для цього вся інформація розбивається на групи. При цьому враховується, що ключову роль в онтології грають зв'язки між об'єктами, які можуть об'єднуватися в об'єкти різних типів, тому зроблено так, що користувач може чітко їх розрізняти. На рисунку 1 представлена діаграма класів для розробленого набору компонентів.

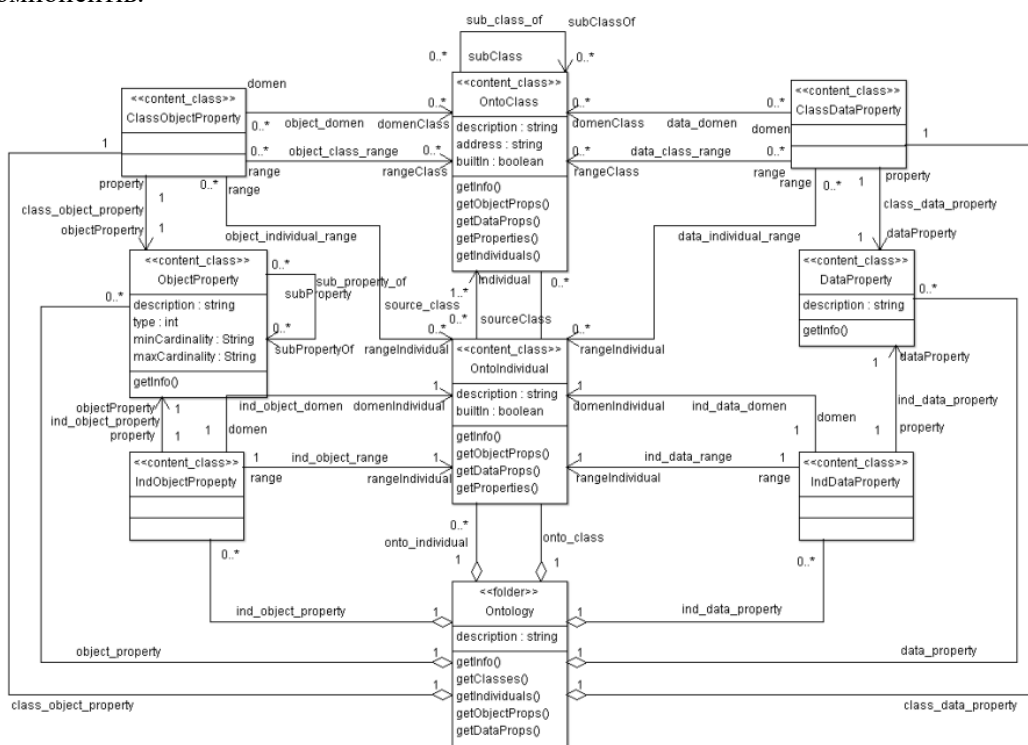
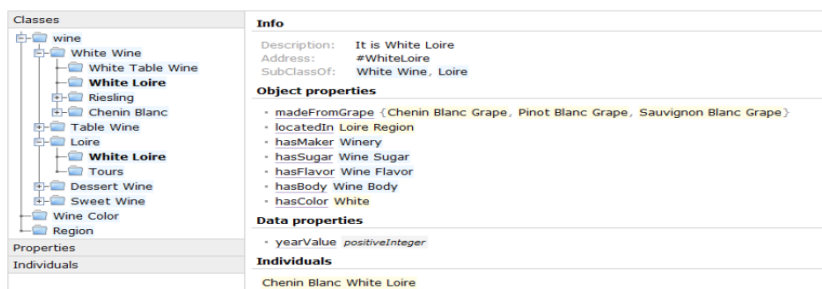


Рисунок 1—Діаграма класів набору компонент

Згідно спроектованого зовнішнім виглядом редактора, був розроблений інтерфейс (див.рис.2).



З рисунка 2 видно, що в лівій частині розміщена панель елементів, поєднана з панеллю вкладок. У центральній частині розташована панель інформації. Вона містить в собі повну інформацію про вибраний об'єкт. Вся інформація логічно розбита на групи.

Рисунок 2—Загальний вигляд реалізованого редактора онтологій

Висновок

В рамках проведеного дослідження розроблено програмне забезпечення для управління базами знань на кожному з етапів життєвого циклу систем управління базами знань на основі багаторівневих семантичних моделей гетерогенних інформаційних ресурсів.

Список використаних джерел

1. John. S. [Електронний ресурс] // Building, Sharing, and Merging Ontologies.—Режим доступу: <http://www.jfsowa.com/ontology/ontoshar.htm>
2. Gribova V.V., Kleshchev A. S., Moskalenko F. M., Timchenko V.A. A Model for Generation of Directed Graphs of Information by the Directed Graph of Metainformation for a Two_Level Model of Information Units with a Complex Structure / V.V. Gribova, A.S.Kleshchev, F.M.Moskalenko, V.A.Timchenko // Automatic Documentation and Mathematical Linguistics. —2015. Vol. 49. № 6.