

ОНТОЛОГІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ БАЗИ ЗНАНЬ З ПІДБИРУ ЛІТЕРАТУРИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У цій роботі виконано онтологічне моделювання предметної області «Підбір літератури». Проведено аналіз можливостей середовища розробки онтологій Protégé у контексті даної предметної області. Визначено базовий підхід до моделювання онтологій у формі семантичної мережі, яка дозволяє поступово розширювати та поглиблювати знання про особливості ринку та різноманіття жанрів літератури.

Ключові слова: база знань, рекомендаційна технологія, онтологічна модель, Protégé, семантична мережа.

Abstract

This paper presents an ontological modelling of the subject area 'Literature Selection'. An analysis of the capabilities of the Protégé ontology development environment in the context of this subject area is carried out. The basic approach to modelling the ontology in the form of a semantic network is defined, which allows to gradually expand and deepen knowledge about the market features and the variety of literature genres.

Keywords: knowledge base, recommender technology, ontological model, Protégé, semantic network.

Вступ

З плином часу поняття онтології стає все більш важливим у таких галузях, як штучний інтелект, управління знаннями та створення спеціалізованих інформаційних ресурсів. Знання все частіше потребують упорядкування у своїй предметній області для зручного та швидкого доступу, оперування. Всеосяжна та детальна формалізація знань передбачає побудову концептуальної схеми, яка відображає ключові поняття предметної області та інформацію про них.

Актуальність

За останні чотири роки, починаючи з часів COVID-19, переживши другий “бум” уже після масштабного вторгнення, українські книжки та література в цілому стали невід’ємною частиною життя та дозвілля майже кожної людини. Видавництва не відмовляють у різноманітті ринку, пропозиція вражає: це може бути як і технічна нон-фікшн література, так і художня, яка охоплює величезну кількість жанрів починаючи з класичної і закінчуючи фантастикою та фентезі. Окрім цього, навіть той самий “Тарас Бульба” може бути представленим у декількох видавництвах та мати абсолютно різні технічні характеристики як фізична книга (тверда, або м’яка обкладинка, наявність малюнків, якість паперу і т.д.). Враховуючи це, і споживач, і магазини, і бібліотеки потребують систематизації та чіткого розуміння при підборі літератури як для власного користування, так і для продажу.

Постановка задачі на дослідження

Результатом даного дослідження є створення онтологічної моделі бази знань для підбору літератури, яка покращить точність та ефективність семантичного пошуку книг відповідно до вимог та бажань користувачів, власників магазинів, працівників бібліотек, тощо.

Для досягнення цього дослідження необхідно вирішити такі задачі:

1. Дослідити ринок книг, визначивши основні жанри літератури, технічні характеристики книг та попит серед населення.
2. Розробити базову графічну модель у вигляді фрагмента семантичної мережі, що відобразатиме взаємозв’язки між ключовими поняттями.

3. Реалізувати онтологічну модель підбору літератури за допомогою інструментів редактора Protégé, забезпечивши її функціональність для пошуку потрібної інформації та прийняття рішень.

Реалізація онтологічної моделі бази знань засобами Protégé.

Онтологічні моделі є одним із найефективніших способів представлення знань у складних та багатозарових сферах, таких як підбір літератури. Вони базуються на формальній теорії, яка описує світ через поняття та їх взаємозв'язки, забезпечуючи структуроване й точне визначення характеристик і взаємодій між класами та об'єктами. Однією з головних переваг онтологій є їх здатність інтегруватися з іншими моделями знань, що робить їх цінним інструментом для створення систем, які аналізують дані з різних джерел, таких як технічні особливості, відгуки користувачі, наявність книг, ціни[1]. Прикладом є фрагмент семантичної мережі, зображеної на рис.1.

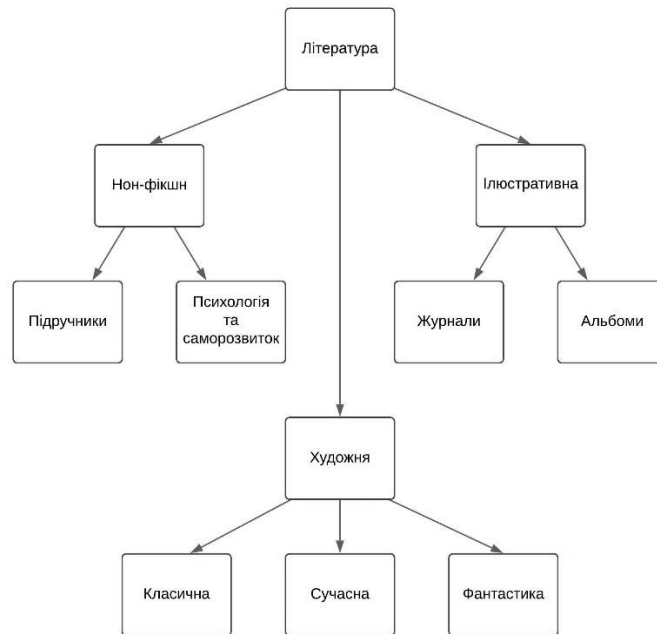


Рис.1. Фрагмент семантичної мережі для побудови онтології “Підбір літератури”

Моделювання класів, властивостей та відношень є невід’ємним етапом при створенні онтологічної моделі підбору літератури.

1. Класи: У такій онтології класи розмежувати літературу на різні жанри в залежності від потреб та інтересів. Наприклад, це будуть класи: “Нон-фікшн література”, “Художня література” та “Ілюстративна література”, які згодом будуть утворювати ще більшу кількість підкласів, створюючи повноцінний каталог з базою екземплярів. Користувач, маючи при собі структуровану модель, зможе швидко зрозуміти що саме та в якому вигляді йому потрібно[2].

2. Властивості: Властивості представляють атрибути книг або зв'язки між різними характеристиками. Наприклад, атрибутами можуть бути назва, автор, жанр, видавництво, тип обкладинки, тип паперу, ціна, наявність ілюстрацій. Враховуючі

3. Відносини: Відносини показують зв'язки між класами, властивостями і потрібні для розуміння того, як можна використати поєднання різних характеристик. Наприклад, книга може мати властивість “Видавництво” та “Жанр”, що разом допоможе зрозуміти з якими конкретно жанрами зазвичай працює той самий “Folio”.

Для створення ефективної онтологічної моделі підбору літератури важливо правильно визначити ієрархічну структура та взаємодії між класами, які представляють різні аспекти літератури. Це можливо завдяки використанню об'єктних і примітивних властивостей, що забезпечують гнучкість та деталізацію. Після цього можна переходити до самого інструменту - Protege-OWL[3].

У редакторі Protégé-OWL забезпечено можливість вибору однієї з трьох розроблених на цей час версій мови OWL: OWL-Lite, OWL-DL, OWL-Full. Версії відрізняються мірою їх виразності. OWL-Lite є найпростішою з погляду синтаксису. Її найкраще використовувати під час побудови простої ієрархії

класів та визначення семантичних обмежень. OWL-DL є значно виразнішою підмовою порівняно з OWL Lite. Вона базується на описовій логіці (description logics) і орієнтована на тих користувачів, які хочуть максимальної прозорості без втрати повноти обчислень. OWL-DL охоплює всі мовні конструкції OWL з обмеженнями, на зразок розділення типів (клас не може бути властивістю, а властивість не може бути об'єктом або класом). Завдяки цьому OWL-DL забезпечує автоматичний логічний вивід (процес міркування). OWL-Full використовують в ситуаціях, де виразність засобів більш важлива, ніж потреба у обчислювальних можливостях мови[4].

Проте найпотужнішим засобом для створення запитів на пошук інформації у Protégé є вбудований конструктор мови запитів SPARQL [6]. Основними видами таких запитів є SELECT запит, CONSTRUCT запит, ASK запит та DESCRIBE запит. Найбільш поширеним з даних різновидів є SELECT запит, результати виведення запиту подаються у зручному для користувача табличному вигляді. Підсумовуючи, в результаті маємо налаштований робочий простір та частково описану онтологію, які зображені на рис.2.

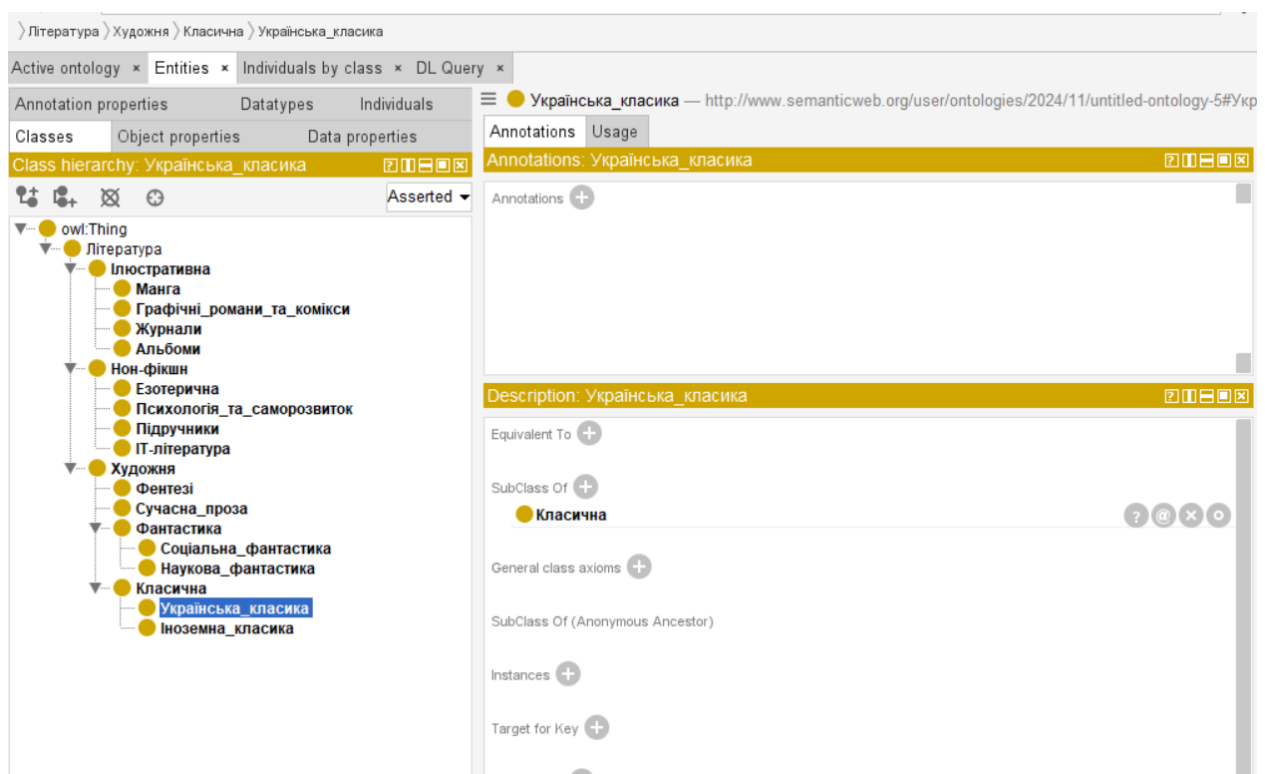


Рис.2. – робочий простір та частково описана онтологія підбору літератури.

Висновки

Таким чином, у результаті дослідження було створено онтологічну базу знань "Підбір літератури". Це дозволяє ефективно управляти й аналізувати інформацію в даній сфері, сприяючи покращенню процесів наповнення книжками бібліотек, магазинів та особистих полиць користувачів. Крім того, у ході дослідження був продемонстрований приклад реалізації класів у середовищі Protégé, а також проведено детальний аналіз можливостей цього програмного засобу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сілагін О. В. Онтологічне моделювання бази знань з музичного наджанру «метал» [Текст] / О. В. Сілагін, Д. О. Зелінська, В. А. Гірдавініс // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – 2021. – № 2. – С. 45-50.
2. Сілагін О. В. Онтологічне моделювання бази знань з організації подорожей [Текст] / О. В. Сілагін, В. О. Денисюк // Український журнал інформаційних технологій. – 2022. – Т. 4, № 1. – С. 44-52.

3. Онтології і подання знань [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://astrid.irtc.org.ua/attach/IMCS/2017_9/19.pdf
4. Онтології [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>

Сілагін Єгор Олексійович – асистент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: egor.silagin@vntu.edu.ua

Сілагін Олексій Віталійович – канд. техн. наук, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: avsilagin@vntu.edu.ua

Silagin Yehor Oleksiiovych – Assistant at the Department of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine, e-mail: yehor.silahin@vntu.edu.ua

Silagin Oleksy Vitalyevich – Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine, e-mail: avsilagin@vntu.edu.ua