

РОЗРОБКА ОНТОЛОГІЧНОЇ БАЗИ ЗНАНЬ ІЗ ТЕОРІЇ ШАХІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано онтологічну базу знань із теорії шахових дебютів, яка дозволила змодельовати предметну область гри та перевірити її функціональність за допомогою SPARQL-запитів у середовищі Protégé.

Ключові слова: онтологія, теорія шахів, база знань, Protégé.

Abstract

An ontological knowledge base for the theory of chess openings was proposed, which allowed modeling the subject area of the game and testing its functionality using SPARQL queries in the Protégé environment.

Keywords: ontology, chess theory, knowledge base, Protégé.

Вступ

Шахи є зручною моделлю для формалізації знань, а створення онтології дебютів актуальне для навчання, аналізу та розвитку інтелектуальних систем у шаховій сфері.

Метою роботи є розширення функціональних можливостей онтологічного моделювання бази знань у сфері теорії шахів.

Результати дослідження

Онтологічний підхід у моделюванні шахових дебютів дозволяє структуровано представити знання у вигляді семантично пов'язаних класів і властивостей.

Основу моделі становлять ключові поняття теорії дебютів: шахові фігури, їхні початкові позиції, типові варіанти розвитку подій, а також зв'язки між ними [1]. Для реалізації онтології використано середовище Protégé, де було сформовано ієрархію класів та встановлено семантичні зв'язки між ними [2]. На рис. 1 зображено фрагмент онтологічної моделі, який демонструє структуру класів і відношення між основними поняттями дебютної теорії.

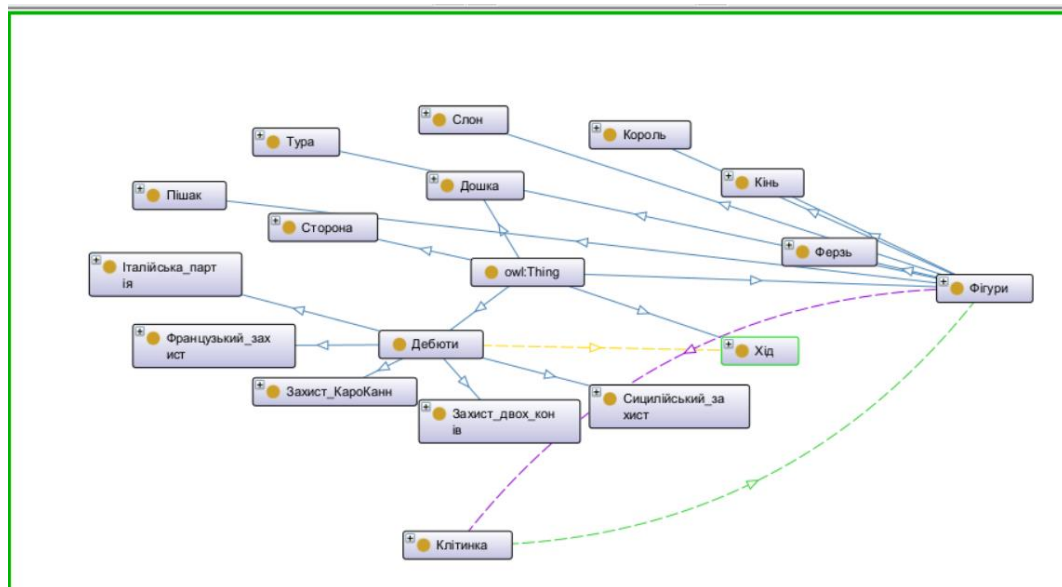


Рисунок 1 - Фрагмент онтології шахових дебютів, реалізованої в Protégé

У процесі реалізації онтології було створено значну кількість індивідів, що формують базову структуру моделі: 64 індивіди для клітинок шахової дошки, 32 — для фігур, 5 — для дебютів та 50 — для ходів (по 10 ходів для кожного з 5 дебютів: по 5 від білих і чорних сторін). Уданій онтології визначено 6 дата-властивостей, а саме: колір (визначає сторону чи фігуру — білу або чорну), має_назву (назви фігур, дебютів тощо), номер_вертикалі (від 1 до 8), номер_горизонталі (від 'a' до 'h' або числовий еквівалент), номер_ходу (порядок виконання ходу), позначення_ходу (в алгебраїчній шаховій нотації — e4, Nf3 тощо).

Також реалізовано 7 об'єктних властивостей, які забезпечують семантичну пов'язаність класів: відбувається_на, здійснений_фігурою, знаходиться_на, зроблений_стороною, містить_хід, складається_з, сусідня_з. Ці зв'язки формують логічну модель шахової партії, дозволяють відстежувати розташування фігур, послідовність ходів, і забезпечують можливість побудови запитів для аналізу стратегії та правил гри.

Для перевірки цілісності та функціональної придатності онтології були розроблені та виконані кілька SPARQL-запитів [3]. Зокрема, створено запит для виведення ієрархії класів, який дозволив візуалізувати структуру онтології та перевірити коректність побудови класів і підкласів. Інший запит виводив усіх індивідів класу «Хід», що забезпечило контроль за наявністю та повнотою даних, а також дозволило перевірити правильність їх зв'язків з фігурами, сторонами та клітинками. Також створено запит для отримання всіх ходів, що належать до італійської партії, що дало змогу протестувати логіку семантичних зв'язків між дебютом, його ходами та фігурами, які їх здійснюють.

SPARQL query:

```
PREFIX : <http://www.semanticweb.org/користувач/онтології/теорія_шахів#>
SELECT ?move ?notation
WHERE {
  :Італійська_партія :містить_хід ?move .
  ?move :позначення_ходу ?notation .
}
```

Рисунок 2 – Створений SPARQL запит для виведення усіх ходів, що належать до італійської партії

Запити SPARQL, реалізовані в межах моделі, дозволили перевірити її цілісність і правильність інтерпретації даних. Отримані результати підтверджують функціональну придатність онтології для застосування в освітніх платформах та інтелектуальних системах аналізу шахових партій.

На відміну від традиційних баз даних, онтологія забезпечує більшу гнучкість у представленні знань, підтримку семантичного пошуку, логічних висновків та повторного використання інформації в різних контекстах.

Висновки

Встановлено, що запропонований онтологічний підхід дозволяє формалізовано представити знання з теорії шахів, забезпечити їх структуроване зберігання, логічну цілісність та семантичну узгодженість. На відміну від традиційних баз знань, онтологія підтримує семантичні зв'язки між поняттями, дозволяє здійснювати автоматичні логічні висновки та забезпечує вищу гнучкість при масштабуванні й повторному використанні інформації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Комп'ютерні шахи [Електронний ресурс]. – URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D1%96_%D1%88%D0%B0%D1%85%D0%B8
2. Офіційний сайт Protégé [Електронний ресурс]. – URL: <https://protege.stanford.edu/>
3. О. Сілагін, Д. Зелінська, і В. Гірдвайніс, «ОНТОЛОГІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ БАЗИ ЗНАНЬ З МУЗИЧНОГО НАДЖАНРУ 'МЕТАЛ'», ІТКІ, вип. 51, вип. 2, с. 45–50, Жов 2021.

Степанюк Карина Миколаївна — студентка групи 3КН-216, факультет інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: krnstp066@gmail.com

Науковий керівник: **Сілагін Олексій Віталійович** — кандидат техн. наук, доцент кафедри КН, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Karina M. Stepaniuk — student of group 3КН-216, Faculty of Intellectual Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: krnstp066@gmail.com

Supervisor: **Oleksiy V. Silagin** — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia