

КОНЦЕПТУАЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ФОРМАЛІЗАЦІЯ ІЄРАРХІЧНИХ ЗНАНЬ ДЛЯ СИСТЕМ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Заговора А.Ю.

e-mail: alina.zahovora@nure.ua

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ПІ
м. Харків, Україна

This paper is devoted to the conceptual modeling and formalization of knowledge for decision support systems (DSS). The study examines the hierarchical structure of knowledge representation, which enables efficient structuring of complex domains. The application of category theory allows for the modeling of relationships between concepts, facilitating the development of adaptive and flexible knowledge bases. The results confirm the effectiveness of the proposed approach in optimizing DSS performance under dynamic conditions.

Системи підтримки прийняття рішень (СППР) є важливими інструментами обробки та аналізу інформації в складних предметних областях. Вони використовуються для автоматизації процесу прийняття рішень на основі знань, накопичених у базі даних системи. Однією з ключових проблем при розробці СППР є ефективна організація знань, що дозволяє забезпечити їх гнучке оновлення, адаптацію до зміни контексту і логічну узгодженість [1].

Метою роботи є розробка математичної моделі формалізації знань для СППР, яка забезпечує ієрархічне представлення інформації та формальні механізми взаємодії між концептами, що покращують процес прийняття рішень.

Запропоновано модель представлення знань для СППР, що базується на категорній теорії. Основна ідея моделі полягає у використанні морфізмів категорій для визначення зв'язків між концептами. Це дозволяє не лише структурувати знання у вигляді ієрархії, а й динамічно їх змінювати без втрати логічної узгодженості.

Відмінність запропонованого підходу від існуючих методів полягає в тому, що формалізація знань здійснюється не лише на основі традиційних реляційних та онтологічних моделей, а із залученням математичних методів узагальнення та абстрагування, що дозволяє створювати адаптивні системи.

Розроблена ієрархічна модель знань для СППР включає такі основні елементи:

- об'єкти категорії – концепти, що відображають знання у системі;
- морфізми – зв'язки між концептами, що визначають відносини «is-a» (родо-видова залежність) та «part-of» (частина-ціле);
- композиція морфізмів – механізм для узагальнення понять та їх ієрархічного зв'язку.

Формалізація здійснюється наступним чином:

$\forall A, B \in C, \exists f : A \rightarrow B$, де f є морфізмом наслідування,

де A і B – концепти, а f – зв'язок між ними. Це дозволяє не тільки представляти знання у вигляді ієрархічної мережі, а й забезпечує логічну несуперечність бази знань [2].

Запропонований підхід дозволяє автоматично оновлювати структуру бази знань, додаючи нові концепти без необхідності перегляду всієї моделі.

Модель була реалізована у вигляді прототипу бази знань для СППР, що дозволяє оцінити ефективність запропонованого підходу. Очікується, що використання категорного представлення знань сприятиме:

- поліпшенню структурованості знань у системі;
- спрощенню процедури оновлення інформації при зміні предметної області;
- забезпеченню логічної узгодженості знань та мінімізації суперечностей у базі знань;

Остаточна оцінка ефективності моделі буде здійснена в подальших експериментальних дослідженнях.

У цій роботі запропоновано підхід до формалізації знань у системах підтримки прийняття рішень на основі категорної теорії. Запропонована модель забезпечує ієрархічне представлення інформації, що дозволяє ефективно структурувати знання та формалізувати їх взаємозв'язки. Використання морфізмів для опису відносин між концептами дозволяє створити адаптивну базу знань, здатну до динамічного оновлення без втрати логічної узгодженості.

Проведений аналіз показує, що застосування такого підходу покращує організацію знань у СППР, спрощує їх оновлення та підвищує якість прийняття рішень. Очікується, що впровадження цієї моделі сприятиме підвищенню ефективності роботи СППР у динамічних умовах. Подальші дослідження будуть зосереджені на розширенні запропонованої моделі шляхом інтеграції механізмів машинного навчання та проведенні експериментального оцінювання її ефективності.

Список використаних джерел:

1. Левикін В.М., Неофітна Т.М. Категорне моделювання предметних областей на основі знань у системах прийняття рішень // Науковий вісник Кременчуцького університету економіки, інформаційних технологій та управління. Нові технології. – 2006. – № 4 (14). – С. 21–25.
2. Левикін В.М., Неофітна Т.М. Формалізований опис онтології та концептуальної моделі предметної області // Зб. наукових праць за матеріалами 9-ї Міжнародної конференції «Теорія та техніка передачі, прийому й обробки інформації». – Харків. – 2003. – С. 383–384.