

ДОДАТОК А

Звіт результатів перевірки на унікальність тексту в базі ХНУРЕ



Дата звіту 6/9/2025
Дата редагування —



Звіт не був оцінений

Звіт подібності

метадані

Назва організації
Kharkiv National University of Radio Electronics
Заголовок
2025_M_ПІ_ІПЗзм_23_1_Заговора_Аліна_скорочений
Автор
Науковий керівник / Експерт
Заговора Аліна Юріївна Олена Олійник
Підрозділ
каф. ПІ

Обсяг знайдених подібностей

Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.



КП 1



КЦ

25

Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2

8685

Кількість слів

68930

Кількість символів

Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про **МОЖЛИВІ** маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати навмисний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

Заміна букв		12
Інтервали		0
Мікропобіли		0
Білі знаки		0
Парафрази (SmartMarks)		1

Подібності за списком джерел




Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Колір тексту означає в якому джерелі він був знайдений. Ці джерела і значення Коефіцієнту Подібності не відображають прямого плагіату. Необхідно відкрити кожне джерело і проаналізувати зміст і правильність оформлення джерела.

10 найдовших фраз

Копіювати текст

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР*	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	КІЛЬКІСТЬ ЦЕНТРИЧНИХ СЛІВ (FRAGMENTIB)
1	https://krs.chmnu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3613/1/%D0%9A%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%BB%D0%B0%D0%BF%20%D0%88%D0%BB%D0%BB%D1%8F%20%D0%94%D0%B5%D0%BD%0%B8%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87.pdf	8 0.09 %
2	https://krs.chmnu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3613/1/%D0%9A%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%BB%D0%B0%D0%BF%20%D0%88%D0%BB%D0%BB%D1%8F%20%D0%94%D0%B5%D0%BD%0%B8%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87.pdf	5 0.06 %

з бази даних RefBooks (0.00 %)

ПОПІРІДКОВИЙ НОМЕР*	ЗАГ ОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
з домашньої бази даних (0.00 %)		
ПОПІРІДКОВИЙ НОМЕР*	ЗАГ ОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
з програми обміну базами даних (0.00 %)		
ПОПІРІДКОВИЙ НОМЕР*	ЗАГ ОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
з Інтернету (0.15 %)		
ПОПІРІДКОВИЙ НОМЕР*	ДЛЯЧЕГО URL	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	https://krs.chmnu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3813/1/%D0%9A%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%BB%D0%B0%D0%BF%20%D0%86%D0%BB%D0%BB%D1%8F%20%D0%94%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87.pdf	13 (2) 0.15 %

Список прийнятих фрагментів (немає прийнятих фрагментів)

ПОПІРІДКОВИЙ НОМЕР*	ЗМІСТ	КІЛЬКІСТЬ ОДНАКОВИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
---------------------	-------	---------------------------------------

ВСТУП

У сучасних умовах інтенсивного розвитку інформаційних технологій та зростання обсягів цифрових даних особливого значення набуває питання ефективної організації, представлення та використання знань. Знання виступають ключовим ресурсом для створення інтелектуальних систем, підтримки прийняття рішень і побудови гнучких інформаційних моделей, здатних адаптуватися до складності реального світу.

Один із важливих напрямів у моделюванні знань полягає в їх ієрархічній організації, що дозволяє структурувати інформацію у вигляді багаторівневої системи понять, де кожен рівень деталізує або уточнює попередній. Ієрархії знань сприяють впорядкованому зберіганню знань, полегшують навігацію між елементами моделі та забезпечують логічну узгодженість при обробці інформації як людиною, так і комп'ютерною системою. Такий підхід особливо актуальний для задач, де необхідно враховувати взаємозв'язки між різними рівнями даних та забезпечити гнучкість в інтерпретації знань.

Дослідження підходів до побудови ієрархічних моделей знань є важливою складовою розвитку інформаційних систем, оскільки від якості такої структури залежить точність, адаптивність і ефективність процесів аналізу, класифікації та прийняття рішень. Значну увагу при цьому приділяють формалізації знань, що включає математичний опис відносин між елементами, а також визначення критеріїв для їх порівняння, впорядкування або групування. Оскільки моделі знань дедалі частіше застосовуються у прикладних задачах, їхнє грамотне проектування стає невід'ємною складовою створення ефективних програмних рішень.

Метою даної роботи є аналіз підходів до організації ієрархій знань у межах конкретної предметної області, визначення їх особливостей та потенціалу для практичного застосування. У рамках дослідження було проведено теоретичний аналіз, створено програмний прототип, що дозволяє моделювати структури знань, а також здійснено тестування, яке підтверджує практичну цінність обраного підходу.

2

1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ГАЛУЗІ

1.1 Аналіз існуючих рішень у сфері моделювання знань

Моделювання знань є ключовим напрямом сучасних інформаційних технологій, спрямованим на формалізацію, структурування та використання експертної інформації для вирішення прикладних задач. У предметних областях, де необхідне прийняття складних рішень, моделі знань забезпечують систематизацію даних, підтримку логічного аналізу та автоматизацію процесів. Сьогодні існує низка підходів до моделювання знань, які різняться за структурою,

ДОДАТОК Б

Слайди презентації



Дослідження методів ієрархії моделі знань предметної області

ст. гр. ІПЗзм-23-1 Заговора А.Ю.
Науковий керівник: к.т.н, доцент каф. ПІ Назаров О.С.



23 червня 2025

Рисунок Б.1 – Титульний слайд

Дослідження

Актуальність

- Зростання обсягів даних потребує ефективної організації знань.
- Ієрархічні моделі знань ключові для систем підтримки прийняття рішень.
- Методи АНР (метод аналітичної ієрархії) та АНР (метод аналітичної мережі) широко застосовуються, але потребують порівняльного аналізу.

Напрямок дослідження

- Дослідження методів ієрархічного моделювання знань (АНР, АНР) для вибору оптимальних рішень.

Об'єкт дослідження

- Методи побудови ієрархічних моделей знань у предметній області "Вибір ІТ спеціальності".



Рисунок Б.2 – Дослідження

Огляд літератури (аналогі)

Існуючі рішення

- Expert Choice (АНР)
- SuperDecisions (АНР)

Потенційні проблеми

- Обмежена гнучкість.
- Недостатнє порівняння АНР та АНР у єдиній платформі.
- Відсутність універсальних рішень для кастомізації під предметні області.



3

Рисунок Б.3 – Огляд літератури

Постановка задачі

Формулювання задачі

- Провести теоретичне дослідження особливостей методів АНР та АНР.
- Створити веб-застосунок для реалізації моделей знань у предметній області "Вибір ІТ спеціальності".
- Провести практичне експериментальне дослідження для порівняння методів АНР та АНР.

Очікувані результати

- Програмне забезпечення із підтримкою АНР і АНР для оцінки критеріїв і альтернатив.
- Візуалізація результатів (матриці, гістограми) для порівняння методів.



4

Рисунок Б.4 – Постановка задачі

Методологія

У дослідженні застосовано експериментально-порівняльний підхід, що передбачає аналіз особливостей і поведінки методів АНР та ANP у процесі моделювання знань.

Основні кроки:

- Побудова моделей для обох методів на основі парних порівнянь критеріїв та альтернатив.
- Використання створеного веб-застосунку для імітації сценаріїв прийняття рішень.
- Розрахунок ваг, індексів узгодженості (CI, CR) та підсумкових пріоритетів.
- Візуальне представлення результатів.
- Порівняння методів за ключовими параметрами: узгодженість, чутливість до змін, час обчислювальності.



5

Рисунок Б.5 – Методологія

Схематичне представлення методів АНР та ANP

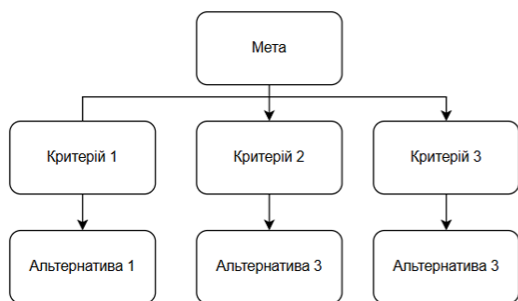


Схема методу АНР

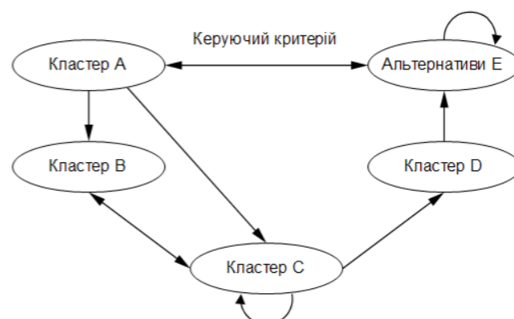


Схема методу ANP



6

Рисунок Б.6 – Схематичне представлення методів АНР та ANP

Архітектура система для проведення експериментального дослідження

Система побудована за принципом клієнт-серверної архітектури, що дозволяє розмежувати функціональність між інтерфейсом користувача та обчислювальним модулем.

Архітектура включає:

- Клієнтську частину (Vue.js)
- Серверну частину (Flask)
- Модуль візуалізації (Chart.js)



7

Рисунок Б.7 – Архітектура система для проведення експериментального дослідження

Опис програмного забезпечення, що було використано у дослідженні

1. Розробка клієнтської частини.

Інтерфейс реалізовано за допомогою Vue.js, стилізація — через Bootstrap.

2. Розробка серверної логіки.

Обчислення для методів АНР та ANP реалізовано на FastAPI (Python).

3. Інтеграція компонентів.

Налагоджено обмін даними між frontend та backend через API.



8

Рисунок Б.8 – Опис програмного забезпечення, що було використано у дослідженні

Зміст проведеного експерименту

Етапи проведення експерименту:

1. Формування вхідних даних для критеріїв
2. Створення матриці парних порівнянь
3. Задання залежностей між критеріями (для ANP)
4. Розрахунок пріоритетів критеріїв
5. Аналіз отриманих ваг
6. Введення даних для альтернатив
7. Розрахунок ваг альтернатив за кожним критерієм
8. Визначення підсумкових пріоритетів альтернатив
9. Аналіз фінальних результатів

Метрики для оцінки ANP та ANP:

- **Розподіл ваг:** порівняння отриманих значень для критеріїв та альтернатив.
- **Узгодженість:** індекси CI та CR; значення $CR \leq 0.1$ вважається прийнятним.
- **Час обчислень:** тривалість обчислень.



9

Рисунок Б.9 – Зміст проведеного експерименту

Набір тестових сценаріїв експерименту

Сценарій 1. Просте рішення

- 3 критерії, 3 альтернативи
- Відсутність залежностей у ANP
- Мета: перевірка коректності обчислень

Сценарій 2. Складне рішення з залежностями

- 5 критеріїв, 4 альтернативи
- Враховано зв'язки між критеріями
- Мета: дослідити вплив ANP-залежностей

Сценарій 3. Неузгоджене введення

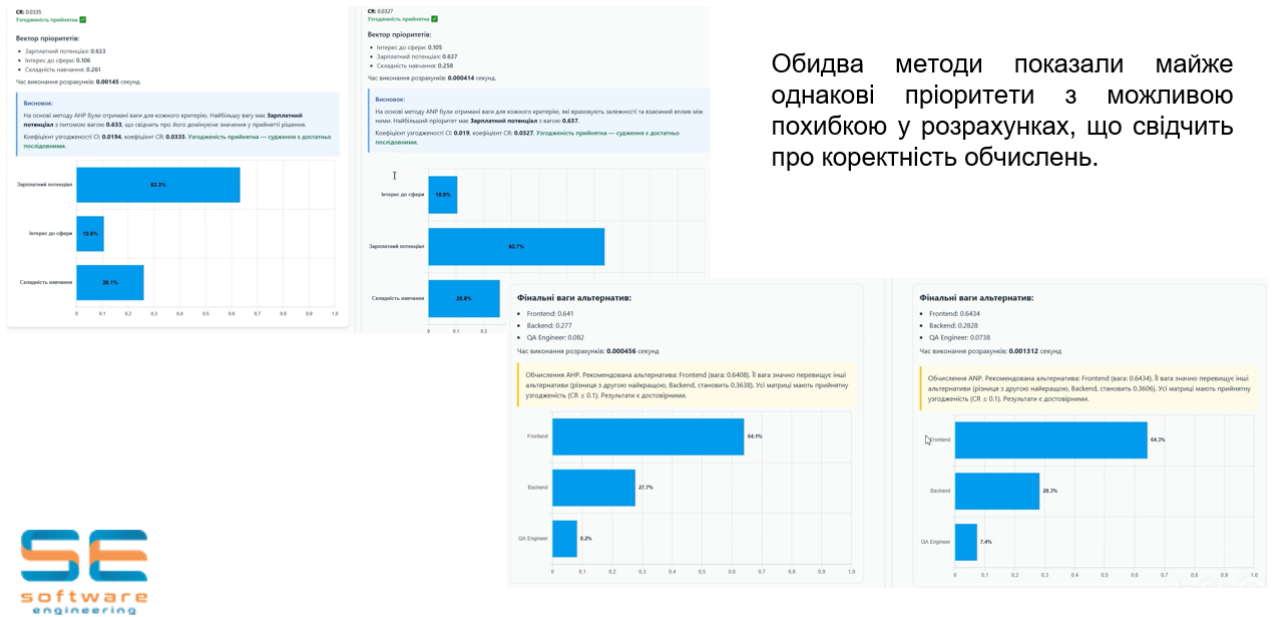
- 4 критерії, 3 альтернативи
- Навмисні логічні суперечності
- Мета: перевірка стійкості до логічних суперечностей



10

Рисунок Б.10 – Набір тестовий сценаріїв експерименту

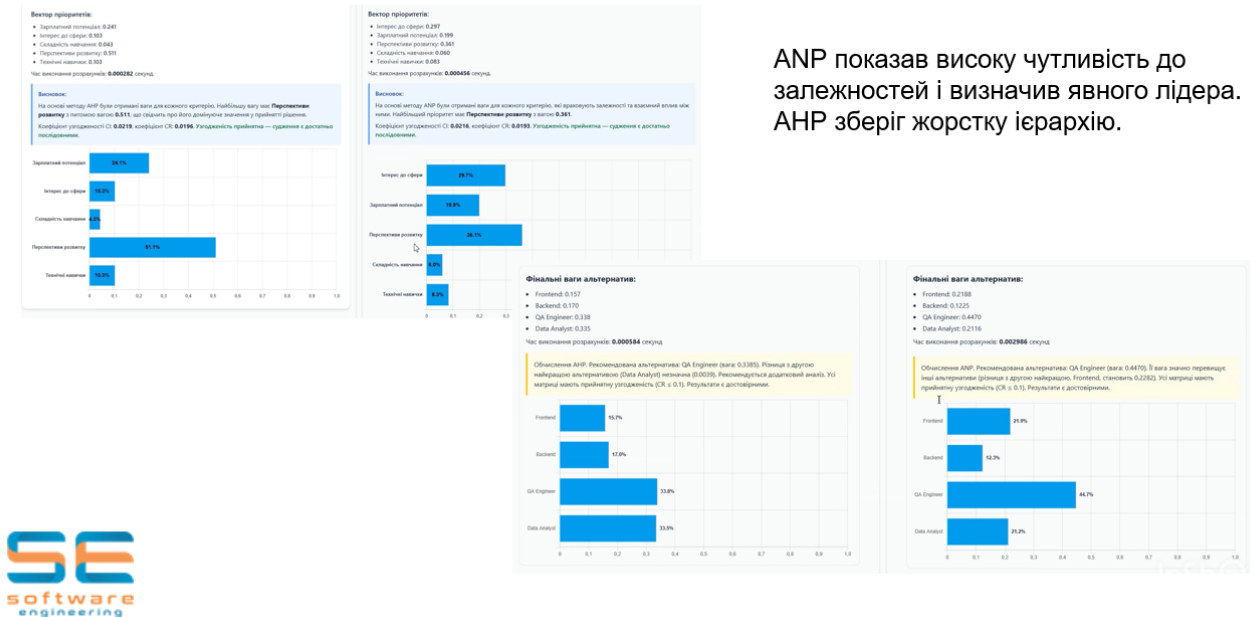
Результати - сценарій 1



Обидва методи показали майже однакові пріоритети з можливою похибкою у розрахунках, що свідчить про коректність обчислень.

Рисунок Б.11 – Результати – сценарій 1

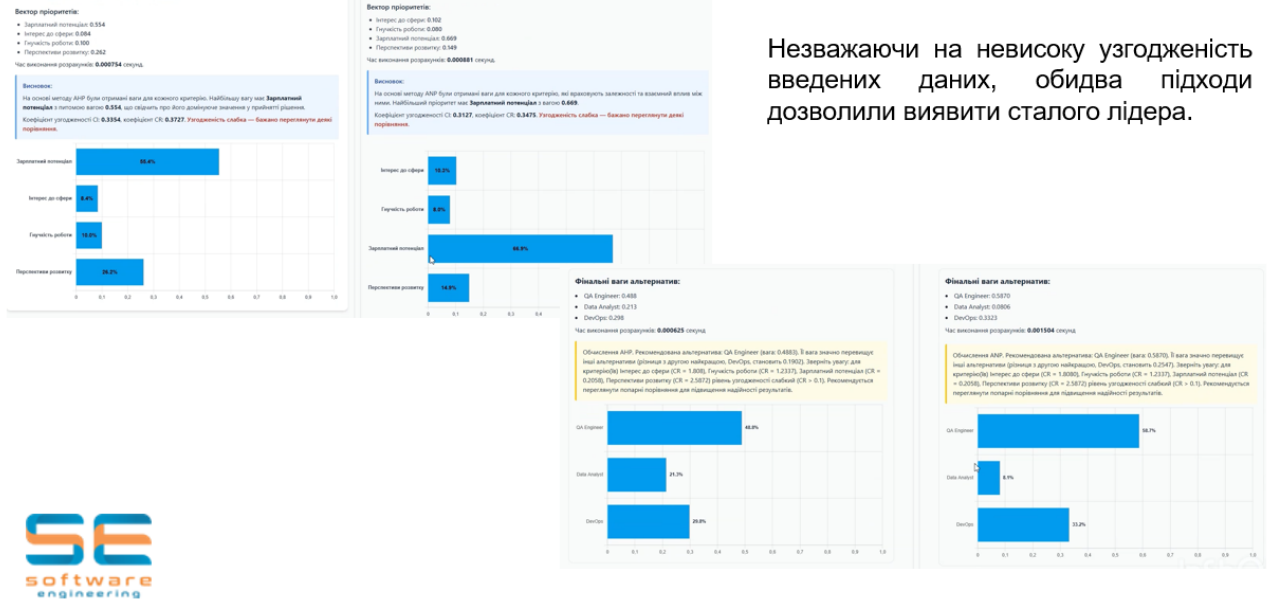
Результати - сценарій 2



ANP показав високу чутливість до залежностей і визначив явного лідера. ANP зберіг жорстку ієрархію.

Рисунок Б.12 – Результати – сценарій 2

Результати - сценарій 3



13

Рисунок Б.13 – Результати – сценарій 3

Аналіз отриманих результатів

- Обидва методи дають схожі результати у простих структурах без залежностей, що свідчить про їхню базову коректність та узгодженість.
- ANP чутливий до залежностей між критеріями, здатен адаптувати розподіл ваг і краще відображає складні зв'язки у предметній області.
- ANP зберігає фіксовану ієрархію, що може бути обмеженням у задачах із взаємозалежними критеріями.
- Обидва методи забезпечили стабільний вибір лідера, навіть за умов логічних суперечностей у введених даних.

14

Рисунок Б.14 – Аналіз отриманих результатів

Публікація результатів

Стаття “Концептуальне моделювання та формалізація ієрархічних знань для систем підтримки прийняття рішень” опублікована в матеріалах конференції “Інформаційні системи та технології ICT-2024”.



15

Рисунок Б.15 – Публікація результатів

Підсумки

В результаті роботи:

- Проведено теоретичний аналіз методів ANP та ANP.
- Розроблено веб-застосунок для моделювання знань у сфері вибору ІТ-спеціальності.
- Проведено серію експериментів, що дозволили порівняти методи.

Можливий розвиток досліджень:

- Залучення інших методів прийняття рішень.
- Спрощення введення даних за допомогою автоматичного збору інформації.
- Поєднання ANP з елементами штучного інтелекту або машинного навчання.



16

Рисунок Б.16 – Підсумки

ДОДАТОК В

Апробація результатів роботи

Концептуальне моделювання та формалізація ієрархічних знань для систем підтримки прийняття рішень

Заговора Аліна¹ та Шубін Ігор¹

¹ Харківський національний університет радіоелектроніки, пр. Науки, 14, м. Харків, 61166, Україна

Анотація

Стаття присвячена концептуалізації та формалізації знань для систем підтримки прийняття рішень (СПР). Розглянуто ієрархічну організацію знань, що забезпечує структуроване представлення складних предметних областей. Використання категорної теорії дозволяє моделювати відносини між концептами для створення адаптивних і гнучких баз знань. Результати підтверджують ефективність запропонованого підходу для оптимізації роботи СПР у динамічних умовах.

Ключові слова

Системи підтримки прийняття рішень, концептуалізація знань, ієрархічна організація, категорна теорія, формалізація моделей, адаптивні бази знань.

1. Вступ

Концептуалізація та формалізація знань у системах підтримки прийняття рішень (СПР) є важливими компонентами для забезпечення ефективної роботи таких систем. У складних предметних областях концептуальне моделювання дозволяє відобразити основні елементи та взаємозв'язки між ними, забезпечуючи точне представлення знань для підтримки рішень у нестандартних ситуаціях.

Формалізація знань через математичні моделі дає змогу побудувати систему, яка накопичує, адаптує й узгоджує знання в межах ієрархічної структури.


Метою дослідження є розгляд концептуального підходу до побудови моделей знань для СПР та застосування формалізації ієрархічних відносин для підвищення адаптивності таких систем у динамічних предметних областях [1, 2].

2. Концептуалізація та модель знань

Концептуалізація предметної області є важливим етапом у побудові ефективних систем підтримки прийняття рішень (СПР). Вона передбачає створення моделей, що відображають знання у вигляді концептів та їхніх взаємозв'язків, максимально наближених до того, як людина сприймає та організовує інформацію. В основі концептуалізації лежить ідея, що знання про об'єкти та явища реального світу можна представити у формі понять і семантичних відношень між ними [3, 4].

Для цього визначаються базові концепти, які використовуються для моделювання знань про предметну область. Ці концепти організовані у структуру, що дозволяє задавати зв'язки між ними через семантичні відношення. Наприклад, між поняттями можуть існувати відношення типу [5] «частина-ціле», «рівень абстракції», «родо-видова залежність», тощо. Такий підхід дозволяє моделювати предметну область як мережу

 alina.zahovora@nure.ua (A. Zahovora); igor.shubin@nure.ua (I.Shubin);

 0000-0002-1073-023X (I.Shubin);

 © 2024 Copyright for this paper by its authors. Use permitted under Creative Commons License Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).

пов'язаних понять, де кожен елемент має своє місце та значення у загальній картині знань [6, 7].

Важливим аспектом концептуалізації є визначення сигнатури моделі, яка задає імена концептів і відношень між ними. Це дозволяє структурувати знання та однозначно ідентифікувати всі елементи у базі знань. Формалізація семантичних відношень також має важливе значення, оскільки дозволяє представити їх у декларативній формі, що робить модель зручною для використання та аналізу у СПР. Наприклад, кожному відношенню між концептами можна приписати значення істинності, що дозволяє виконувати логічні операції над знаннями.

Побудова концептуальних моделей баз знань також враховує ієрархічну структуру понять, що забезпечує можливість переходу від загального до конкретного рівня опису. Це дозволяє створювати узагальнені та спеціалізовані моделі для різних аспектів предметної області, що може суттєво покращити ефективність роботи СПР. Ієрархічна організація знань, підтримувана концептуальною моделлю, дає змогу СПР надавати ЛПР чітко структуровану інформацію та обирати релевантні рівні абстракції залежно від завдання.

Отже, концептуалізація знань є основою для створення ефективної СПР, де знання структуровані, взаємозалежні та доступні для аналізу й прийняття обґрунтованих рішень.

3. Формалізація ієрархічних відносин у базах знань

Ієрархічна організація знань є ключовим аспектом при побудові систем підтримки прийняття рішень (СПР), оскільки дозволяє структурувати знання таким чином, щоб забезпечити швидкий і зручний доступ до необхідної інформації [8, 9]. Формалізація ієрархічних відносин у базах знань забезпечує можливість представлення складних систем знань як впорядкованих структур, де концепти та відношення між ними відображають взаємозалежності предметної області.

Застосування категорної теорії для моделювання ієрархічних відносин дозволяє описати взаємозв'язки між концептами у формі математичних моделей, які можна формально інтерпретувати та аналізувати. У такій моделі об'єкти предметної області представляються як концепти, а зв'язки між ними — як морфізми, які описують різні типи відношень, такі як ін'єктивність, сюр'єктивність або біморфізм. Ієрархічні відносини, побудовані за таким принципом, дозволяють СПР відображати як загальні узагальнення, так і конкретні деталі.

Одним із основних принципів формалізації ієрархії є побудова відношення «is-a», де кожний концепт може бути пов'язаний з іншими концептами у вигляді ієрархії «рід-вид». Це відношення відображає зв'язок між загальними та спеціалізованими моделями, де узагальнені концепти дозволяють зробити модель більш універсальною, а спеціалізовані — деталізувати знання в конкретній області. В категорній моделі це відношення визначається як сюр'єктивний морфізм, що дозволяє пов'язувати прикладні моделі концептуалізації з їх узагальненими версіями.

Ієрархічна структура також включає відношення між різними моделями, де кожна модель концептуалізації предметної області представляє певний фрагмент знань. Взаємозв'язки між такими моделями можуть включати агрегацію, коли кілька моделей об'єднуються для представлення комплексної системи знань, або узагальнення, коли створюється більш абстрактний опис на основі конкретних моделей. Наприклад, узагальнення дозволяє створювати абстрактні моделі для розв'язання типових завдань, тоді як детальні моделі забезпечують підтримку конкретних рішень у СПР.

Цей підхід до побудови ієрархії у СПР дозволяє системі ефективно управляти складними даними, забезпечуючи адаптивність і гнучкість баз знань. Завдяки чітко

структурованій ієрархії знань, система може пропонувати оптимальні рішення для користувача, враховуючи як загальні закономірності, так і специфічні умови завдання. Формалізація ієрархічних відносин у категорній моделі є важливим елементом, що сприяє розвитку адаптивних СПР, де знання є легко доступними, структурованими та готовими до використання у процесі прийняття рішень.

4. Висновки

Створення ефективних систем підтримки прийняття рішень (СПР) потребує чіткого структурування знань і формалізації ієрархічних відносин. Ієрархічна організація дозволяє системам працювати зі складними даними, зберігаючи баланс між узагальненням та деталізацією. Використання математичних моделей, зокрема категорної теорії, сприяє покращенню структурування баз знань і підвищенню їхньої адаптивності. Такий підхід забезпечує СПР можливістю гнучко реагувати на зміни та ефективно підтримувати прийняття рішень у різноманітних умовах.

Література

- [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.
- [3] Неофітна Т.М. Використання механізму успадкування в системах штучного інтелекту // Зб. наукових праць за матеріалами 7-ї Міжнародної конференції «Теорія та техніка передачі, прийому й обробки інформації». – Харків. – 2001. – С. 394–395.
- [4] Годинський Е.Г. Концепція створення та використання дискретних ситуаційних моделей в управлінні динамічними системами // Інформаційні технології. – 2001. – № 9. – С. 37–43.
- [5] UML. Основи, 3-тє видання. – Пер. з англ. – СПб: Символ-Плюс, 2006. – 192 с.
- [6] J. Smith, S. Deloach, M. Kokar, K. Baslawski. Category theoretic approaches of representing precise UML Semantics // Presise UML Workshop at ECOOP 2000, Sophia Antipolis, France, June 2000.
- [7] Неофітна Т.М. Розробка категорної моделі бази знань інтелектуальної системи прийняття рішень // Проблеми біоніки. – Харків. – 2003. – № 58. – С. 108–115.
- [8] Левикін В.М., Неофітна Т.М. Розробка правил поповнення ієрархічної бази знань // Науково-технічний журнал «Біоніка інтелекту». – 2006. – № 1(64). – С. 68–71.
- [9] Вагін В.М. та ін. Достовірний і правдоподібний висновок у інтелектуальних системах. – М.: ФІЗМАТЛІТ, 2004. – 704 с.

ДОДАТОК Г

Експертний висновок результатів перевірки кваліфікаційної роботи на
відповідність оформлення вимогам ДСТУ 3008: 2015

Експертний висновок результатів перевірки кваліфікаційної роботи

студент
(посада)

програмної інженерії
(кафедра)

ІІЗМ-23-1
(група)

Аліна ЗАГОВОРА

(прізвище, ім'я, по батькові)

Зауваження

Пункт ДСТУ 3008-2015	Зміст пункту	Сторінка кваліфікаційної роботи
1	2	3
	7.1 Загальні положення	
	7.3 Нумерація сторінок звіту	
	7.5 Рисунки	
	7.6 Таблиці	
	7.7 Переліки	
	7.8 Примітки	
	7.9 Виноски	
	7.10 Формули та рівняння	
	7.11 Посилання	
	7.13 Список авторів	
	7.14 Скорочення та умовні позначки	
	7.15 Додатки	

Експерт

(підпис)

Зауважень з оформлення немає.
09.06.2025

Вадим НЕЧВОЛОД
(прізвище, ініціали)