

Практичне заняття № 11

Тема «Технології баз знань. Моделі представлення знань. Продукційна модель. Семантичні мережі. Фрейми. Формальні логічні моделі»:

Мета заняття:

Ознайомити студентів із різними моделями представлення знань, такими як продукційні моделі, семантичні мережі, фрейми та формальні логічні моделі. Зрозуміти принципи їх застосування у побудові баз знань для автоматичних систем підтримки прийняття рішень та експертних систем.

Основні питання заняття:

1. Основи технологій баз знань:

- Поняття бази знань та її роль у штучному інтелекті.
- Структура та компоненти бази знань: фактографічні дані, правила, метадані.
- Різниця між базою даних та базою знань.

2. Моделі представлення знань:

- Різноманітні моделі для представлення знань: декларативні (факти, правила) і процедурні (алгоритми, логіка).
- Підходи до представлення знань: асоціативні, структуровані та логічні моделі.

3. Продукційна модель:

- Опис продукційної моделі: правила у вигляді «якщо... то...» (IF... THEN).
- Використання продукційної моделі в експертних системах для автоматизації прийняття рішень.
- Алгоритм роботи продукційної системи: фази активації правил, пошук висновків.

4. Семантичні мережі:

- Основи семантичних мереж: графічне представлення знань.
- Як використовувати вузли для представлення понять і ребра для опису відносин між ними.

- Приклади застосування семантичних мереж для моделювання доменних знань.

5. Фрейми:

- Що таке фрейми та як вони використовуються для представлення знань у структурованій формі.
- Роль фреймів у побудові складних моделей знань.
- Структура фрейму: атрибути, значення, супідряджені фрейми.

6. Формальні логічні моделі:

- Логічні моделі для представлення знань: предикатна логіка, логіка висловлювань.
- Використання логічних моделей для висновку нових знань з існуючих фактів.
- Перевірка консистентності знань за допомогою формальних логічних моделей.

Практичні завдання:

1. Розробка продукційної системи:

- Студенти створюють просту продукційну систему для вирішення конкретної задачі (наприклад, медичний діагноз або рекомендаційна система).
- Створення правил у форматі «якщо... то...» та реалізація механізму виведення результатів на основі цих правил.

2. Створення семантичної мережі:

- Студенти моделюють семантичну мережу для певної області знань (наприклад, система знань про тварин або рослини).
- Визначення понять, їх зв'язків та створення графу знань для вирішення задачі класифікації чи пошуку відносин.

3. Розробка фреймів для моделювання знань:

- Студенти створюють набір фреймів для представлення даних про конкретні об'єкти чи явища (наприклад, фрейми для моделювання різних видів транспорту).
- Використання фреймів для структурованого зберігання та управління знаннями.

4. Робота з формальними логічними моделями:

- Студенти створюють просту логічну модель для опису певного набору фактів (наприклад, опис зв'язків між об'єктами чи подіями).
- Застосування логічних правил для виведення нових фактів та перевірка логічної консистентності.

5. Застосування інструментів для створення баз знань:

- Використання програмного забезпечення для створення баз знань та моделювання знань (наприклад, система Protégé або CLIPS).
- Створення власних проектів баз знань із застосуванням продукційних систем, семантичних мереж та фреймів.

Очікувані результати:

1. Студенти повинні оволодіти базовими поняттями та методами представлення знань в ІТ-системах.
2. Розуміння роботи продукційних систем та способів їх реалізації.
3. Вміння створювати та використовувати семантичні мережі та фрейми для організації та структурування знань.
4. Навички роботи з формальними логічними моделями для побудови висновків на основі знань.
5. Розвиток практичних навичок використання інструментів для розробки та тестування баз знань.

Література:

1. **Шляхтин Ю.П.** «Основи штучного інтелекту та інтелектуальних систем» — К.: Вища школа, 2017.
2. **Brachman R., Levesque H.** «Knowledge Representation and Reasoning» — Elsevier, 2004.
3. **Wooldridge M.** «An Introduction to MultiAgent Systems» — Wiley, 2009.
4. **Hayes-Roth F., Waterman D., Lenat D.** «Building Expert Systems» — Addison-Wesley, 1983.
5. **Jackson P.** «Introduction to Expert Systems» — 3rd ed., Addison-Wesley, 1999.

Ресурси:

- **Protégé** — інструмент для створення онтологій та баз знань:
<https://protege.stanford.edu>

- **CLIPS** — інтерфейс для створення експертних систем і продукційних систем: <http://www.clipsrules.net>
- **W3C Semantic Web** — ресурси по семантичним мережам та онтологіям: <https://www.w3.org/SW/>
- **Stanford University - Knowledge Representation** — навчальні матеріали та курси по представленням знань: <https://web.stanford.edu/class/cs221/>