

УДК 681.3

К.т.н., доцент Соколова Н.А., студентка Білик Н.Ю.

**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»**

ПОБУДОВА ОНТОЛОГІЙ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН

Abstract

*Nadiya A. Sokolova, assoc. prof., PhD; Nataliya Bilyk, student
Design of ontologies for teaching disciplines*

Development of educational ontologies is a step towards creation of sharable and reusable adaptive educational system. Ontology as a conceptual courseware structure may work as a mind tool for effective teaching and as a visual navigation interface to the learning objects. This paper presents some solution, based on content ontology design patterns for teaching disciplines, which are intended to make a creation of learning system easier.

Вступ

Нині в усіх сферах освіти ведеться пошук шляхів підвищення ефективності і якості навчання. Впровадження в учбовий процес технічних засобів і комп'ютеризація є характерними рисами сучасної вищої освіти.

Однією з головних проблем, що виникають при створенні таких систем, є представлення знань про предметну область.

На даний момент особливий інтерес у дослідників штучного інтелекту викликають онтології.

Постановка задачі

Задача полягає в розробці методики побудови онтологій навчальних дисциплін вищих навчальних закладів(ВНЗ) з метою їх подальшого використання при створенні навчальних систем.

Основні поняття

Онтологія (у штучному інтелекті) - це спроба усеосяжної і детальної формалізації деякої галузі знань за допомогою концептуальної схеми. Зазвичай така схема складається із структури даних, що містить усі релевантні класи об'єктів, їх зв'язки і правила (теореми, обмеження), прийняті в цій області [1].

Методика

Існує багато рекомендацій, порад, вказівок на тему "як побудувати онтологію", але на даний момент немає загального алгоритму створення онтологій. Деякі кроки в цьому напрямі були зроблені в роботах [2], [3], [4]. Але вони не враховують складність побудови онтології навчальних дисциплін ВНЗ, яка полягає у отриманні знань переважно шляхом вилучення знань у викладача. В даній роботі були узагальнені різноманітні дослідження в цій області та розроблена методика створення онтології саме для навчальних дисциплін ВНЗ.

1. Визначення області та масштабу онтології. Для цього необхідно відповісти на наступні основні питання:
 - а. Яку предметну область буде охоплювати онтологія?
 - б. Для чого буде використовуватись онтологія?
 - с. На які види питань повинна давати відповідь інформація в онтології?В нашому випадку будемо обмежуватись онтологією однієї навчальної дисципліни, яку потім, якщо буде потреба, можна буде інтегрувати з онтологіями інших навчальних дисциплін. Предметною областю є уся термінологія використовувана для організації учбового курсу: тема, лекція, практичне заняття, лабораторна робота, контрольні питання, приклади, а також усе більш дрібні компоненти кожного з об'єктів.
2. Розгляд варіантів повторного використання існуючих онтологій. Багато онтологій вже доступні в електронному вигляді і можуть бути імпортовані у використовуване середовище проектування онтології.
3. Вибір технології представлення знань:
 - а. Ієрархічна модель (фрейми, семантичні мережі, БД, ООП) – представлення знань у вигляді ієрархії структурованих об'єктів, які зв'язані між собою відношеннями.
 - б. Логіка першого порядку (FOL) - формальна теорія, що допускає висловлювання відносно змінних, фіксованих функцій та предикатів.
 - с. Дескриптивна логіка - утворилась шляхом об'єднання семантичних мереж та FOL.Дескриптивна логіка поєднує в собі можливість представлення знань у вигляді ієрархії понять з одного боку, та можливість машинної обробки знань з іншого.
4. Вибір мови для опису онтологічних баз знань:
 - а. RDF (Resource Description Framework) - простий спосіб опису даних екземплярів у форматі суб'єкт-відношення-об'єкт, в якому в якості

будь-якого елемента цієї трійки використовуються тільки ідентифікатори ресурсів.

b. RDF(s) - семантичне розширення RDF. Ця мова надає механізми для опису груп пов'язаних ресурсів і стосунків між цими ресурсами.

c. OWL (Ontology Web Language) - розроблений для використання в програмному забезпеченні, яке повинно обробляти вміст інформації, а не тільки представляти цю інформацію.

d. OIL - мова спеціально призначена для онтологій з формальною семантикою і засобами виводу, що представляються дескриптивною логікою.

OWL забезпечує повнішу машинну обробку інформації і найбільше підходить для створення онтологій навчальних дисциплін..

5. Вибір програмного інструменту для розробки онтології:

В таблиці 1 наведений короткий опис програмного інструменту та перелік мов, які підтримуються.

Таблиця 1. Порівняння редакторів онтологій

| Назва | Короткий опис | Мова |
|----------|---|--------------------|
| Protégé | Створення, перегляд онтологій. Безкоштовний у користуванні. | RDF/RDFS, OIL, OWL |
| OntoEdit | Розробка та підтримка онтологій. | RDFS, OIL |
| OilEd | Розробка онтологій, підтримка логічного висновку. | OIL |

6. Визначення усіх важливих термінів.

Необхідно визначити усі важливі поняття в навчальній дисципліні. Набір термінів є індивідуальним для кожної навчальної дисципліни ВНЗ, адже у більшості випадків одне поняття у різних областях знань, визначається по різному.

7. Визначення класів і ієрархії класів.

Даний крок є ключовим і найважчим в розробці онтології. Необхідно визначитись зі способом розбиття на класи (низхідний, висхідний, комбінований). Для навчальних дисциплін більш підходить низхідний спосіб – спочатку визначаємо загальні поняття, які потім конкретизуються, але остаточний вибір залежить від розробника онтології. Також необхідно визначитись с переліком відношень між поняттями. Так для навчальних дисциплін найбільш підходять наступні основні типи відношень: is-a, has-a, a-kind-of, have-value.

8. Визначення властивостей класів.

Кожна властивість може бути задана конкретним значенням або способом (наприклад, формулою, що реалізовується за допомогою приєднаної процедури) обчислення значення цієї властивості.

9. Формальна інтерпретація аксіом.
Аксіоми задають правила використання термінів в контексті інших термінів. Аксіоми також можуть описувати нові терміни, користуючись вже певними примітивними термінами з поточної онтології.
10. Створення екземплярів.
Визначення екземплярів починається з визначення потрібної глибини деталізації в їх представленні. Глибина деталізації, залежить від мети створення онтології – що саме має робити майбутня навчальна система.
11. Уточнення та верифікація створеної онтології.
Будь-яка онтологія створюється шляхом постійного доповнення до створеної моделі. Щоб перевірити онтологію необхідно підготувати ряд питань, на які має дати відповідь створена онтологія та за допомогою створеної моделі побудувати відповідь на них.

Висновки

В результаті даного дослідження була розроблена методика побудови онтологій навчальних дисциплін для ВНЗ.

Створена за допомогою даної методики онтологія є готовою складовою для подальшої інтеграції у навчальну систему відповідної дисципліни.

Література

1. Онтология (информатика) [Електронний ресурс]. – [2009] . – Режим доступу: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Онтология_\(информатика\)](http://ru.wikipedia.org/wiki/Онтология_(информатика))
2. *KBSI*. Knowledge based systems incorporated, Technical Report IDEF5 Method Report [Електронний ресурс] AL/HRGA, Wright-Patterson Air Force Base, Ohio, September 1994. – Режим доступу : <http://www.idef.com/pdf/Idef5.pdf>
3. *Gruber T.* Towards principles for the design of Ontologies used for knowledge sharing // International Journal of Human-Computer Studies. – 1995. – № 43(5/6). – С. 907-928.
4. *Gomez-Perez A.* Evaluation and assessment of knowledge sharing technology // A. Gomez-Perez, N. Juristo, J. Pazos ; in N.J. Mars, editor. – Amsterdam : IOS Press, 1995. – P. 289-296.