

Сирота С. В.,
Ліскін В. О.

ОГЛЯД СУЧАСНИХ ОНТОЛОГОКЕРОВАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА СЕРВІСІВ І ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ В ЕЛЕКТРОННІЙ ОСВІТІ

Дається порівняльний огляд сучасних онтологокерованих інформаційних систем, які використовуються, або можуть бути використані, для систем електронного навчання. В результаті аналізу функціональних можливостей таких систем, як «Сус», «Ontolingua», «The World FactBook» та можливостей їх взаємодії для міжмашинного обміну знаннями зроблено висновки про перспективність досліджень в галузі створення українськомовних онтологокерованих систем електронної освіти.

Ключові слова: бази знань, онтології, інженерія знань, електронне навчання.

1. Вступ

У зв'язку зі стрімким розвитком систем, заснованих на знаннях, які займають широку область в інформаційних технологіях, формуючи власні методи і принципи, значного розвитку зазнало і електронне навчання.

Електронне навчання базується на побудованих онтологіях певної предметної області. Цим обґрунтовується актуальність проведеного дослідження. В даній статті приводиться порівняння та огляд онтологій, а також розглядаються сучасні підходи до електронного навчання у вищих навчальних закладах.

2. Аналіз літературних даних

У 1991 році вводиться [1] термін «онтологія» для позначення зв'язкового фрагмента декларативного знання та використання його в інформаційних технологіях.

Сам термін «онтологія» бере свій початок, як філософська дисципліна, яка вивчає найбільш загальні характеристики буття і сутностей. Інше визначення онтології, як всеохоплюючої формалізації деякої області за допомогою концептуальної схеми в ІТ сфері з'явилося порівняно недавно [2].

Повноцінна розробка онтологій з точки зору інформаційних систем почалася лише наприкінці 90-х. Це досить нова і мало розроблена галузь прикладної лінгвістики. Онтології широко використовуються у всіх областях, що займаються обробкою даних на природній мові. Більшість робіт щодо створення і використання онтологій орієнтовано на англійську мову, однак ряд дослідників працює над створенням онтологій, що базуються на українській та російській мовах, якими розглядалась проблема онтологій і їх використання в комп'ютерних системах [3]. Значний внесок в розвиток архітектурно-онтологічних принципів побудови інтелектуальних інформаційних систем зробили О. В. Палагін, М. Г. Петренко [4, 5], О. А. Митрофанова [6], А. Я. Гладун, Ю. В. Рогущина [7] та інші [2, 8–10].

3. Об'єкт, мета та задачі дослідження

Об'єктом дослідження є онтологокеровані інформаційні системи та сервіси.

Метою проведених досліджень було виявлення можливостей та функцій онтологокерованих інформаційних систем та сервісів для застосування в електронній освіті.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні основні задачі:

- 1) провести огляд літературних джерел та провести аналіз Інтернет ресурсів для дослідження наявних систем автоматизованих управліннь знаннями, технологій, та інструментальних засобів;
- 2) ознайомитися з можливостями та функціями онтологокерованих систем та наявних сервісів;
- 3) виявити основні функції онтологокерованих систем та сервісів і обґрунтувати доцільність їх використання в електронній освіті;
- 4) зробити висновки стосовно напрямків подальших досліджень і використання онтологокерованих систем та сервісів в електронній освіті та перспективи їх впровадження в сучасний освітній простір.

4. Огляд сучасних онтологокерованих інформаційних систем

Онтологокеровані інформаційні системи тісно пов'язані з концептуалізацією онтологічних категорій та удосконаленням ієрархічних структур сутностей на всіх рівнях. При цьому онтологічні принципи виступають в ролі об'єднуючого механізму між науковими знаннями конкретної предметної галузі та загальними знаннями, орієнтованими, перш за все, на вирішення однієї з найголовніших проблем штучного інтелекту — аналізу, синтезу та розуміння природної мови комп'ютером [4].

На сьогоднішній день створено ряд обширних онтологій, що включають кілька тисяч понять: OMEGA, SUMO, DOLCE та інші.

У зв'язку з використанням онтологій в різних додатках виникла необхідність створення стандартизованих способів їх подання. Почався розвиток різноманітних

мов, які могли б застосовуватися повсюдно в усіх системах, найвідомішими є RDF і OWL. Виникло також велика кількість редакторів для створення, поповнення та зміни онтологій.

Можна виділити основні сервери онтологій та системи, що використовують онтології в Інтернеті (рис. 1).



Рис. 1. Логотипи серверів онтологій: а — Система «Сус»; б — Web-сервер Ontolingua; в — The World FactBook

Система «Сус» — це закритий проект по створенню об'ємної онтологічної бази знань, що дозволяє програмам вирішувати складні завдання з області штучного інтелекту, автором якої є Дуглас Ленат [11]. Початок розробки — 1984 р. На поточний момент база знань «Сус» містить 2,2 мільйона тверджень (фактів і правил), що описують понад 250 тисяч термів, включаючи майже 15 000 предикатів [12]. Модулі представлені у вигляді мікротеорій. Мається відкритий фрагмент онтології «Сус» («OpenСус» [13]) та його подання в Web [14].

Web-сервер Ontolingua для зберігання онтологій і міжмашинного обміну онтологіями було розроблено в 1995 р. лабораторією KSL Стенфордського університету. Одна з функцій системи Ontolingua — це інтеграція з іншими системами подання знань. Ця функція виконується підсистемою ОКВС (Open Knowledge Base Connectivity) на базі мови міжмашинного обміну знаннями KIF (Knowledge Interchange Format). Останнім часом в якості стандарту мови обміну онтологіями в Ontolingua використовують мову OWL, запропоновану у проекті Semantic Web.

Початок проекту Semantic Web відноситься до 1998 р. Основна ідея Semantic Web полягала в тому, щоб інформація, яку розміщали в мережі Інтернет була придатною не тільки для людей, але й для автоматичного аналізу, синтезу висновків та перетворення даних та зроблених на їх основі висновків в різні прикладні галузі. В рамках цього проекту з розвитку принципів мови XML для представлення онтологій були розроблені мови RDF, OWL, мова запитів SPARQL і мова правил SWRL. Ці мови стають стандартами для міжмашинного обміну онтологіями та роботи з онтологіями.

The World FactBook — приклад розподіленої бази даних в Web [15], що використовує онтології. Дані в системі The World FactBook формуються Central Intelligence Agency US для уряду США на підставі різних джерел і баз даних. При інтеграції баз даних використовуються онтології. В The World FactBook представлена географічна, демографічна, історична та економічна інформація про країни світу.

Не аби яку увагу приділяють онтологіям верхнього рівня. Онтологія верхнього рівня — онтологія, яка містить метапоняття, що породжуються, абстрактними, філософськими поняттями, досить загальними для того, щоб їх можна було вживати в широкому спектрі предметних областей [16].

Приклади онтологій верхнього рівня: Descriptive Ontology for Linguistic and Cognitive Engineering (DOLCE); General Formal Ontology (BFO); WordNet; ConceptNet; UpperCYC; YAGO; YAMATO; OCHRE; Suggested Upper Merged Ontology (SUMO).

Значне місце в навчальному процесі займають веб-ресурси електронних університетів, соціальні медіа- та вікі-джерела. Але, на жаль, не всі такі джерела мають достатню якість, звідси витікає нова задача для викладача: навчити студента відрізнити релевантні джерела від низькоякісних перепостів. Розвиток соціальних мереж та їх популярність серед молоді, наштовхнула викладачів до ідеї використання цих ресурсів у навчальних цілях для спілкування, проведення консультацій та контролю, вирішення організаційних питань. Вдалим прикладом однієї з форм електронної освіти є Інтернет університети, які базуються на технологіях дистанційного навчання і надають широкий доступ до знань.

5. Висновки

Одним з основних напрямків онтологічного інжинірингу є електронне навчання. На сьогоднішній день у закладах освіти широко використовується різноманітне програмне забезпечення від звичайних офісних пакетів до спеціалізованих засобів навчання. Всі ці програмні продукти є тою складовою, без якої не можна уявити створення навчального контенту.

Значимість та успіх в розвитку онтосистем дуже великі. Хоча, в той же час слід відзначити меншу кількість україномовних та російськомовних онтологій в порівнянні з англомовними.

На сьогоднішній день для створення і підтримки онтологій існують різні інструментарії, які дозволяють редагувати та переглядати, підтримувати, імпортувати і експортувати онтології різних форматів і мов. Проте, на жаль, майже немає редакторів онтологій, орієнтованих на кінцевого користувача, що, в свою чергу, уповільнює розвиток онтосистем.

На думку авторів даної роботи, застосування онтологій в освіті є перспективним напрямком досліджень.

За допомогою інженерії знань можна вирішувати такі завдання:

- задачу автоматичної генерації навчально-методичної документації на основі онтологій навчальних дисциплін;
 - задачу побудови міждисциплінарних онтологій з автоматичною генерацією відповідного навчального контенту;
 - визначення достовірності (релевантності до певних дисциплін) інформації, що самостійно знайдена студентами в мережі Інтернет;
 - підвищення якості оцінки знань за допомогою інструментальних засобів побудови тестових завдань і, як результат, автоматичного аналізу відповідей.
- Важливим напрямком у розвитку електронного навчання є формалізація та автоматизація процесу побудови онтологій шляхом створення алгебри онтологій.

Література

1. Gruber, T. R. The Role of Common Ontology in Achieving Sharable, Reusable Knowledge Bases [Text] / T. R. Gruber // Proceedings of the Second International Conference «Principles of Knowledge Representation and Reasoning». — Morgan Kaufmann Publishers, 1991. — P. 601–602. doi:10.1.1.35.1743

2. Добров, Б. В. Курс из 16 презентаций «Онтологии и тезаурусы» [Электронный ресурс] / Б. В. Добров, В. В. Иванов, Н. В. Лукашевич, В. Д. Соловьев. — Режим доступа: \www/URL: <http://download.yandex.ru/class/solovyev/plan.pdf/>. — 16.09.2015.
3. Лапшин, В. А. Онтологии в компьютерных системах [Текст] / В. А. Лапшин. — М.: Научный мир, 2010. — 222 с.
4. Палагин, О. В. Архітектурно-онтологічні принципи розбудови інтелектуальних інформаційних систем [Текст] / О. В. Палагин, М. Г. Петренко // Математичні машини та системи. — 2006. — № 4. — С. 15–20.
5. Палагин, А. В. Онтологические методы и средства обработки предметных знаний [Текст]: монография / А. В. Палагин, С. Л. Крытый, Н. Г. Петренко. — Луганск: ВНУ им. В. Даля, 2012. — 324 с.
6. Митрофанова, О. А. Онтологии как системы хранения знаний [Текст] / О. А. Митрофанова, Н. С. Константинова // Всероссийский 40 конкурсный отбор обзорно-аналитических статей по приоритетному направлению «Информационно-телекоммуникационные системы». — 2008. — 54 с.
7. Гладун, А. Я. Онтологии в корпоративных системах [Текст] / А. Я. Гладун, Ю. В. Рогошина // Корпоративные системы. — 2006. — № 1. — С. 41–47.
8. Андреев, А. М. Использование технологии Semantic Web в системе поиска несоответствий в текстах документов [Электронный ресурс] / А. М. Андреев, Д. В. Березкин, В. С. Рымарь, К. В. Симаков. — НПЦ «ИНТЕЛТЕК ПЛЮС», 2006. — Режим доступа: \www/URL: http://www.inteltec.ru/publish/articles/textan/rimar_RCDL2006.shtml
9. Добров, Б. В. Вторичное использование лингвистических онтологий: изменение в структуре концептуализации [Электронный ресурс] / Б. В. Добров, Н. В. Лукашевич // Труды 7-ой Всероссийской научной конференции «Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции» — RCDL2005. — Ярославль, Россия, 2005. — Режим доступа: \www/URL: http://www.rcdl2006.uniyar.ac.ru/papers/paper_78_v1.pdf
10. Гусев, В. Д. Система «OntoGRID» для построения онтологий [Текст] / В. Д. Гусев, А. В. Завертайлов, Н. Г. Загоруйко, С. П. Ковалёв, А. М. Налётов, Н. В. Саломатина // Международная конференция по компьютерной лингвистике «Диалог 2005». — М., 2005. — С. 146–152.
11. Douglas Lenat [Electronic resource] // Wikipedia. The Free Encyclopedia. — 29 September 2015. — Available at: \www/URL: http://en.wikipedia.org/wiki/Douglas_Lenat
12. Official site of Cycorp [Electronic resource]. — Available at: \www/URL: <http://cyc.com/>
13. OpenCyc [Electronic resource]. — Available at: \www/URL: <http://www.opencyc.org/>
14. OpenCyc for the Semantic Web [Electronic resource]. — Available at: \www/URL: <http://sw.opencyc.org/>
15. The World FactBook [Electronic resource] // Central Intelligence Agency. — Available at: \www/URL: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/index.html>
16. Upper ontology [Electronic resource] // Wikipedia. The Free Encyclopedia. — 26 July 2015. — Available at: \www/URL: [http://en.wikipedia.org/wiki/Upper_ontology_\(computer_science\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Upper_ontology_(computer_science))

ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ОНТОЛОГУУПРАВЛЯЕМЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И СЕРВИСОВ, ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В ЭЛЕКТРОННОМ ОБРАЗОВАНИИ

Дается сравнительный обзор современных онтологоуправляемых информационных систем, которые используются, или могут быть использованы, для систем электронного обучения. В результате анализа функциональных возможностей таких систем, как «Cyc», «Ontolingua», «The World FactBook» и возможностей их взаимодействия для межмашинного обмена знаниями сделаны выводы о перспективности исследований в отрасли создания украиноязычных онтологоуправляемых систем электронного образования.

Ключевые слова: базы знаний, онтологии, инженерия знаний, электронное обучение.

Сирота Сергій Вікторович, кандидат технічних наук, доцент, кафедра прикладної математики, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Україна, e-mail: sergiy.syrot@gmail.com.

Ліскін Вячеслав Олегович, аспірант, кафедра прикладної математики, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Україна.

Сирота Сергей Викторович, кандидат технических наук, доцент, кафедра прикладной математики, Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт», Украина.

Лискин Вячеслав Олегович, аспирант, кафедра прикладной математики, Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт», Украина.

Syrota Sergiy, National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute», Ukraine, e-mail: sergiy.syrot@gmail.com. Liskin Viacheslav, National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute», Ukraine

УДК 004.032.26

DOI: 10.15587/2312-8372.2015.51249

Дікова Ю. Л.

РОЗРОБКА НЕЙРОМЕРЕЖЕВОГО СПОСОБУ ПРОГНОЗУ ВМІСТУ МЕТАНУ В ГІРНИЧИХ ВИРОБКАХ

Розглянуто та проаналізовано існуючі методи прогнозу вмісту метану. Виходячи з основних переваг і недоліків, розроблено і реалізовано нейромережевий спосіб прогнозу, в основу якого покладено розподілену мережу прямого розповсюдження з затримкою в часі (distributed TLFN). Архітектура визначена на основі проведених експериментів. Критерієм вибору архітектури було мінімальне значення MSE.

Ключові слова: прогноз, нейронна мережа, distributed TLFN, ідентифікація структури і параметрів мережі, середньоквадратична помилка.

1. Вступ

В даний час однією з найважливіших проблем, що існують в гірничій промисловості, є недостатній рівень

виробничої безпеки. Сучасні комп'ютерні системи аерогазового контролю [1, 2], що використовуються на шахтах, не передбачають можливість прогнозу вмісту метану. Це призводить до того, що заходи, спрямовані