

УДК 371.385

Андрій ГУРАЛЮК,

кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник відділу мережеских тематичних систем знань Національного центру «Мала академія наук України», старший науковий співробітник м. Київ

Марина РОСТОКА,

кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник відділу інформаційно-дидактичного моделювання Національного центру «Мала академія наук України», м. Київ
ORCID: 0000-0002-1891-5482

СУЧАСНІ ЗАСОБИ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ПРЕДМЕТНИХ ОНТОЛОГІЙ НА АДАПТИВНИХ ЗАСАДАХ

Анотація. Автори розкривають сутність використання сучасного адаптивного засобу візуалізації предметної онтології, який відповідно має назву «Онтологічна призма», що утворює основу побудови капсули знань – адаптивного засобу унаочнення знаннєвих структур. У статті аргументовано необхідність застосування адаптивних методів візуалізації на засадах онтологічного підходу, що відкриватиме нову еру створення мережеских баз знань й вдосконалення технологій електронного підручникотворення.

Ключові слова: онтологія, онтологічний граф, онтологічна призма, онтопризма, онтологічний підхід, капсула знань, адаптивне відображення.

Постановка проблеми. Нині все більш затребуваними виявляються адаптивні методи інженерії знань – науки про отримання, структурування, подання і обробку знань [1]. Однією із сучасних технологій оперування інформацією є створення знаннєвих онтологій.

У загальних рисах під онтологією розуміється система понять деякої предметної області, що представляється як набір сутностей, з'єднаних різними відносинами. Щоправда, онтології використовуються для формальної специфікації понять і відносин, котрі характеризують певну

область знань. Перевагою онтологій в якості способу представлення знань є їх формальна структура, що спрощує їх комп'ютерну обробку.

Відтак, онтологічні моделі відображають концептуальний погляд дослідника на деяку предметну область і уможливають однозначне визначення її поняття, структурування, накопичування і неодноразове використання знання. Саме необхідність такого способу представлення знань настійно відчувалася в багатьох галузях науки і, як відповідь на актуальну потребу, онтологічний підхід став використовуватися практично одночасно в багатьох галузях. Дійсно, у даний час можна говорити про формування наукового напрямку, пов'язаного з розробкою і застосуванням онтологічних моделей [2].

Крім того, сучасні тенденції в області подання знань включають до себе багатоваріантність формалізації структури різних предметних областей. А, у свою чергу, розвиток інформаційних технологій на засадах адаптивного і онтологічного підходів повністю відповідає цим тенденціям і відкриває досить цікаві можливості для пошуку інноваційних рішень для освітньої галузі. Це стосується не тільки адаптивних якостей онтологічного графу і природної реалізації персональних траєкторій навчання, а й інтуїтивно-зрозумілого формулювання професійної компетентності як кінцевого результату процесу навчання [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Цікавим внеском у розвиток методології функціонування онтологій є аргументовані результати досліджень Т. Бернерса-Лі, Д. МакГіннеса, Т. Грубера, О. Лассіла, Н. Ноя, Дж. Хандлер. В той же час методикою розроблення інтерфейсу на основі онтології у WEB -середовищі займалися К. Ляшук, М. Попова, О. Стрижак, [4].

У структурі Національної академії наук України даний напрям відображено у діяльності наукових колективів Національного центру «Мала академія наук України» таких, як: відділ інформаційно-

дидактичного моделювання, відділ створення та використання інтелектуальних мережних інструментів; відділ навчально-тематичних систем знань. Учені ведуть планові прикладні науково-дослідні роботи в векторі адаптивного застосування онтологічного підходу до розбудови інформаційно-освітнього простору.

Метою статті визначається висвітлення сучасних можливостей візуалізації відображення предметних онтологій на адаптивних засадах.

Виклад основного матеріалу. Незважаючи на достатньо велику кількість засобів створення онтологій, існує не так багато способів їх відображення, котрі зберігають їх топологію. Однією з найбільш відомих вітчизняних розробок є адаптивна система ТОДОС [1].

В межах цієї системи існує декілька можливостей візуального представлення онтологій: в текстовому режимі (формалізовано у файл формату *.xls); у вигляді об'єктного представлення; у вигляді графу; у вигляді онтопризми. Представлена на рисунку 1 візуалізація онтології у вигляді дводольного графу, де вершини відповідають певним поняттям – об'єктам онтології, що мають деяке контекстне наповнення, а ребра графу визначають зв'язок – підпорядкування вершин.

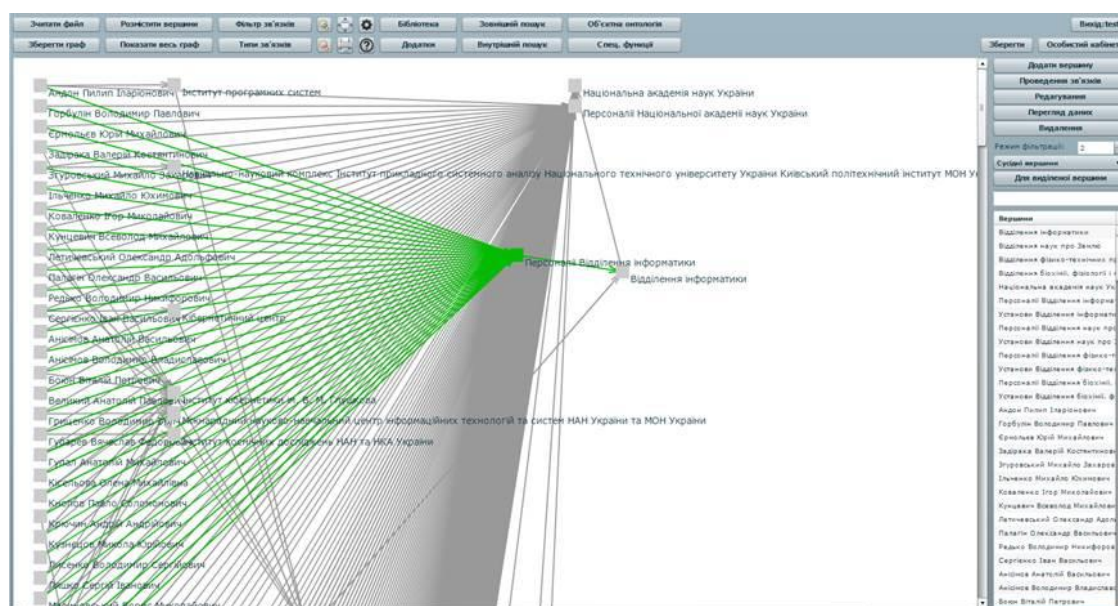


Рис. 1. Редактор онтології

Такий граф є зручним інструментом для наочного відображення структур даних, проте слабо справляється із візуалізацією ключових термінів-вершин графа (онтологічних об'єктів).

Між вершинами графа мають бути встановлені зв'язки, напрям яких відповідає зростанню ієрархії, проте ієрархія має бути строгою (рис.2), хоча і не обов'язково однозначною за вибором шляху від об'єкта нижчого порядку до вищого.

Ефективним засобом адаптивної візуалізації інформаційних даних є, так звана, онтопризма (рис. 2).

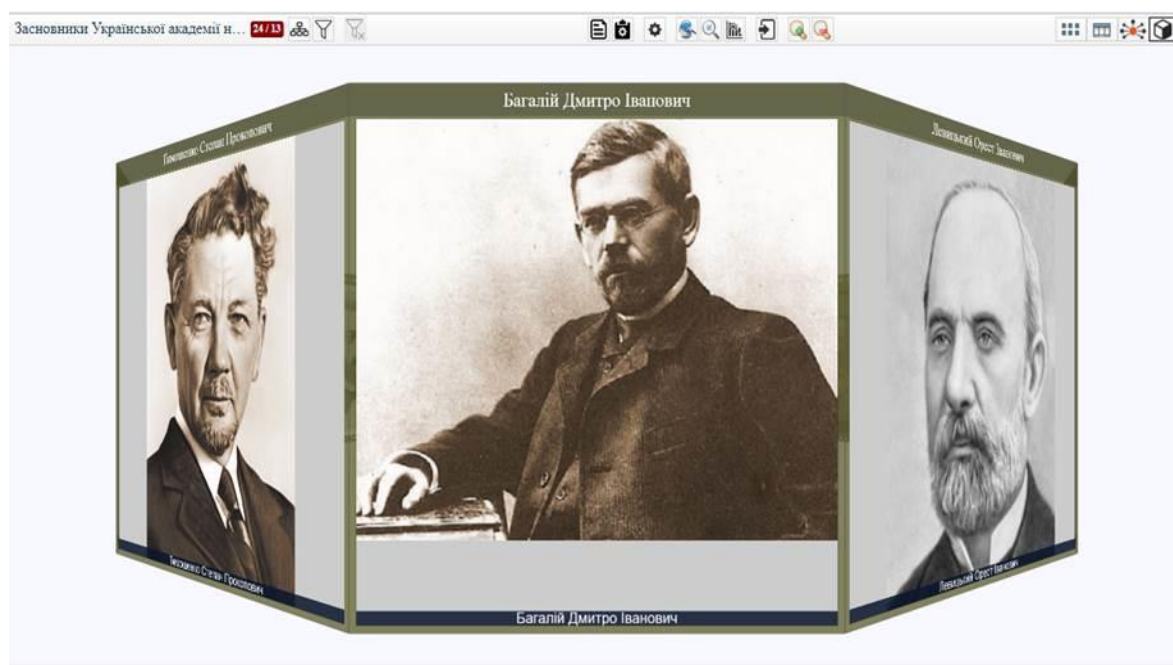


Рис 2. Онтопризма

Справді, побудова онтології, орієнтованої на візуалізацію за допомогою призми має певні особливості (рис. 3):

1. Онтологія має уможливлювати представлення у вигляді ієрархічної структури.
2. Онтологія має єдину головну вершину, що відповідатиме всій просторовій фігурі (рівень «0»)
3. Онтологія має бути нерозривною (не може бути вершин із яких неможливо дійти до головної вершини графа).

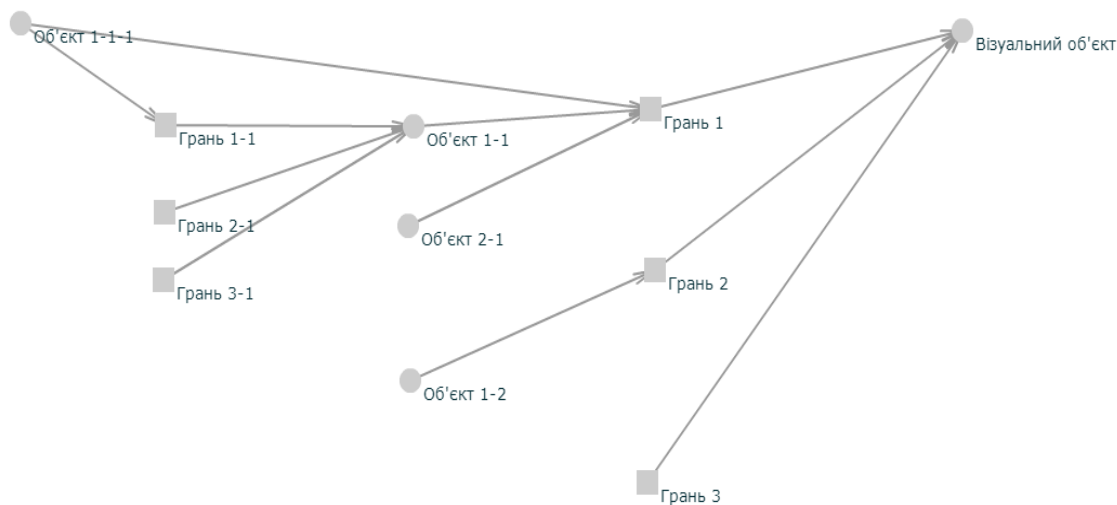


Рис. 3. Ілюстрація особливостей структури онтології з просторовою візуалізацією

Всі об'єкти призми поділені на два типи. Вершини нижчого рівня (рівень «1») відповідають граням фігури Вершини рівня «2» – об'єкти на гранях. Так, об'єкт візуалізації на рис.3 буде мати 3 грані. На грані 1 буде знаходитись 3 об'єкти: «об'єкт 1-1», «об'єкт 2-1» та «об'єкт 1-1-1». На грані 2 – один об'єкт і на грані 3 об'єкти відсутні.

Кожен об'єкт, у свою чергу, може стати вершиною субфігури (вкладеного об'єкту візуалізації), в такому разі нижчі за ієрархією вершини стають гранями), а ще нижчі – об'єктами цих граней і так до нескінченості.

На роботу із онтопризмами орієнтована й інша система -- «Агрегатор онтологій» («Агрон»). Ця система призначена для: простого створення онтологій; візуалізації онтологій за допомогою спеціальних призм (онтопризм); адаптивне використання цих візуалізацій в різних галузях людської діяльності.

Відмінними рисами системи «Агрон» є дружній, інтуїтивно зрозумілий адаптивний інтерфейс, простота використання програмного ресурсу, максимальне наближення інтерфейсу до поширених на ринку додатків, детальна документація, використання наочних прикладів.

У верхньому рядку знаходиться (випадає) головне меню, в якому основні функції об'єднані в групи. У правому верхньому куті відображається назва завантаженої онтології.

У другій сходинці знаходяться кнопки швидкого виклику. Їх склад і кількість може змінюватися в залежності від вибору інструменту роботи з онтологією, поточного сценарію, статусу активного користувача і т.п.

У правій частині рядка розташовані сервісні кнопки (вибір оформлення, мови інтерфейсу, зміни користувача і т.п.).

Нижче розташована робоча область, котра може складатися з трьох частин (відображаються на вимогу користувача): **Навігатор**, **Головне вікно**, **Вікно попереднього перегляду** (рис. 4).

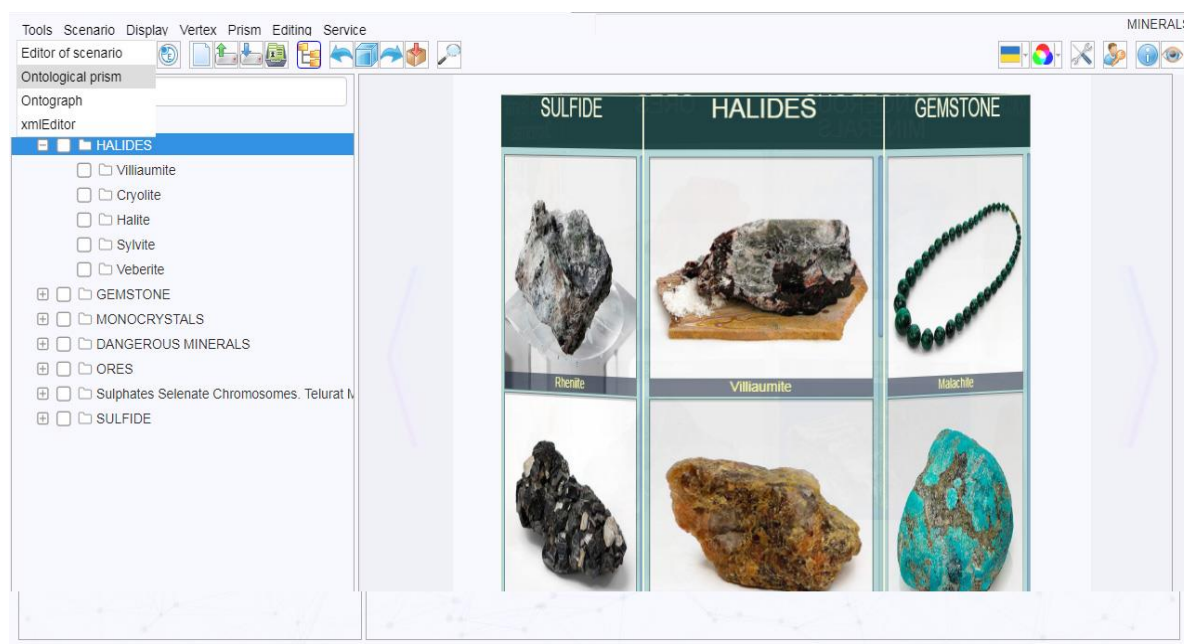


Рис. 4. Онтологічна призма

Перша група команд Tools перемикає основні інструменти роботи з онтологією: **Editor of scenario** – створення та редагування онтології в візуальному режимі. У вікні навігації (ліва частина робочої області екрану) відображається онтологія, представлена у вигляді псевдодерева. Тобто:

Ontological prism – відображення онтології у вигляді онтопризми;

Ontograph – уявлення онтології у вигляді графа;

xmlEditor –редактор файлу, в якому зберігатиметься опис структури онтології.

Зазначимо, що призначення онтологічної призми відображається у інсталяції сценарію з формату **Сценарій бази знань** у формат **Призма знань**. Безпосередня дія полягає у площині: після побудови або коригування сценарію одним з редакторів, він відображається на екрані монітора при натисканні кнопки «онтологічна призма». У **Навігаторі** відображається список граней. На кожній грані знаходиться набір об'єктів (у навігаторі відображений другим рівнем списку).

При натисканні на об'єкт призми з'являється спливаюче вікно, котре розкриває зміст (контент) даного об'єкта. Контент може містити текст, малюнки, відео-, аудіо-, тощо (рис. 5).

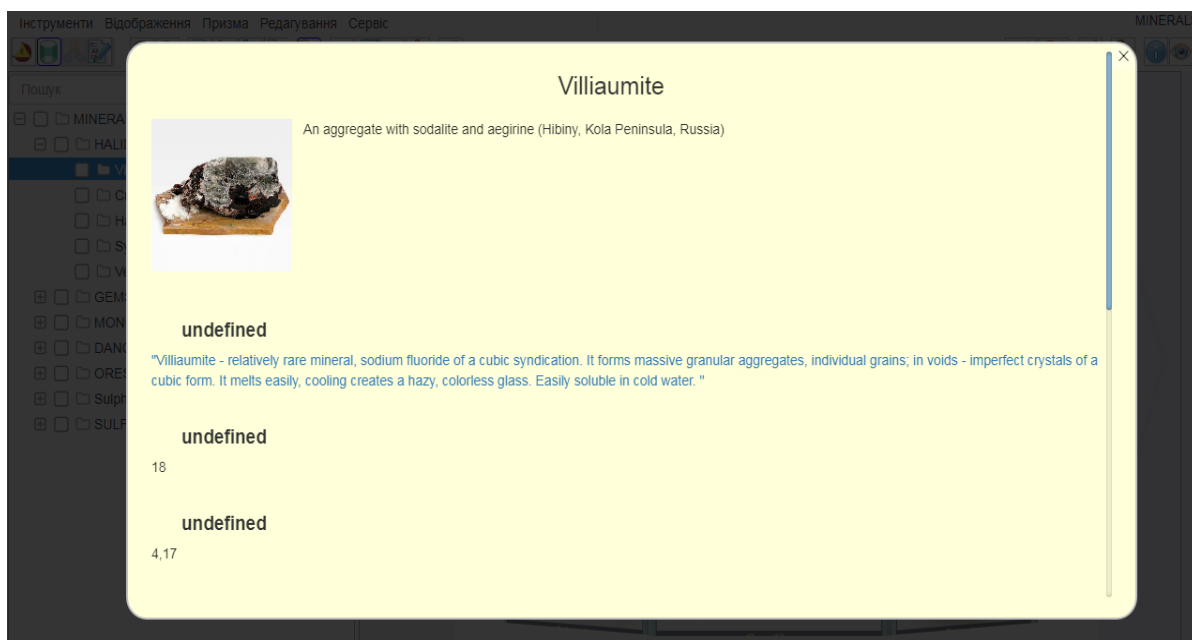


Рис. 5. Контент об'єкта онтопризми

Висновок. Отже, проблема розроблення методології роботи із запропонованим інструментарієм і нині залишається відкритою. Уже зараз очевидні адаптаційні переваги візуального представлення інформації у вигляді онтопризми, беззаперечна простота і легкість створення онтографов як упорядкованих множин знань.

Очевидно, що така система ідеально підходить для створення різних каталогів, класифікаторів, F.A.Q. і т.п. Крім того, також можливе використання її в навчальному процесі закладів освіти. Так, наприклад, можна дати учням завдання зі створення призми, пов'язаної з розв'язанням деякої задачі. Одна грань (вершина графа) буде умова, друга – апарат рішення (формули), третя – відповідно саме рішення; четверта – визначені життєві ситуації, де може знадобитися вміння вирішувати такі завдання. Педагог з легкістю об'єднує створені учнями призми в єдину «капсулу», прив'язавши до свого уроку вершину-грань «Домашнє завдання». За бажанням результат роботи може бути представлений в мережі Інтернет, наприклад, на розсуд певної методичної комісії тощо. Таким чином, запропонований механізм має високу адаптивність до потреб навчального процесу, розкриває широкі можливості, котрі у теперішній час ще не вивчені і чекають своїх дослідників.

Використані джерела

1. Величко В.Ю. ТОДОС – ІТ-платформа формування трансдисциплінарних інформаційних середовищ / В.Ю. Величко, М.А. Попова, В.В. Приходнюк, О.Є. Стрижак // Системи озброєння і військова техніка. – 2017. – № 1. – С. 10–19. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : http://nbuv.gov.ua/UJRN/soivt_2017_1_4.
2. Митрофанова О.А. Онтологии как системы хранения знаний / О.А. Митрофанова, Н.С. Константинова // Информационно-телекоммуникационные системы : всерос. конкурс. отбор обзорно-аналитических статей по приоритетному направлению, 2008. – 54 с.
3. Ольшевская А.В., Стафеев С.К., Боярский К.К., Катков Ю.В., Муромцев Д.И., Яговкин В.И. Комплексная визуализация предметной онтологии на основе взаимосвязанных конструкций / А.В. Ольшевская, С.К. Стафеев, К.К. Боярский, Ю.В. Катков, Д.И. Муромцев, В.И. Яговкин // КИО. – 2011. – №5. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : <https://cyberleninka.ru/article/n/kompleksnaya-vizualizatsiya-predmetnoy-ontologii-na-osnove-vzaimosvyazannyh-konstruktsiy>.
4. Стрижак О.Є. Методика створення онтологічного інтерфейсу у середовищі WEB-порталу / О.Є. Стрижак, М.А. Попова, К.В. Ляшук // Радіоелектронні і комп'ютерні системи. – 2014. – № 2. – С. 78–84.

References

1. Velichko V.Yu. TODOS – IT-platforma formuvannya transdistsiplinarnikh informatsiynikh seredovishch / V.Yu. Velichko, M.A. Popova, V.V. Prikhodnyuk, O.Є. Strizhak // Sistemi ozbroennya i viyskova tekhnika. – 2017. – № 1. – pp. 10–19. – [Yeलेktronniy resurs]. – Rezhim dostupu do resursu : http://nbuv.gov.ua/UJRN/soivt_2017_1_4.

2. Mitrofanova O.A. Ontologii kak sistemy khraneniya znaniy / O.A. Mitrofanova, N.S. Konstantinova // Vserossiyskiy konkursnyy otbor obzorno-analiticheskikh statey po prioritetnomu napravleniyu «Informatsionno-telekommunikatsionnye sistemy», 2008. – 54 p.

3. Olshevskaya A.V., Stafeev S.K., Boyarskiy K.K., Katkov Yu.V., Muromtsev D.I., Yagovkin V.I. Kompleksnaya vizualizatsiya predmetnoy ontologii na osnove vzaimosvyazannykh konstruktsiy / A.V. Olshevskaya, S.K. Stafeev, K.K. Boyarskiy, Yu.V. Katkov, D.I. Muromtsev, V.I. Yagovkin // KIO. – 2011. – № 5. – [Yeलेktronniy resurs]. – Rezhim dostupu do resursu : <https://cyberleninka.ru/article/n/kompleksnaya-vizualizatsiya-predmetnoy-ontologii-na-osnove-vzaimosvyazannykh-konstruktsiy>.

4. Strizhak O.Є. Metodika stvorenniya ontologichnogo interfeysu u seredovishchi WEB-portalu / O.Є. Strizhak, M.A. Popova, K.V. Lyashuk // Radioelektronni i komp'yuterni sistemi. – 2014. – № 2. – S. 78–84.

Андрей Георгиевич Гуралюк,

кандидат педагогических наук (PhD), старший научный сотрудник
отдела сетевых тематических систем знаний Национального центра
«Малая академия наук Украины», старший научный сотрудник м. Киев

Марина Львовна Ростока,

кандидат педагогических наук (PhD), старший научный сотрудник отдела
информационно-дидактического моделирования Национального центра
«Малая академия наук Украины», г. Киев

СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПРЕДМЕТНЫХ ОНТОЛОГИЙ НА АДАПТИВНЫХ ПРИНЦИПАХ

Аннотация. Авторы раскрывают сущность использования современного средства визуализации предметной онтологии, который в соответствии называется «Онтологическая призма», что образует основу построения капсулы знаний - адаптивного средства наглядности знаниевых структур. В статье аргументированно необходимость применения методов визуализации на основе онтологического подхода, открывать новую эру создания сетевых баз знаний, совершенствования технологий электронного учебников.

Ключевые слова: онтология, онтологический граф, онтологическая призма, онтопризма, онтологический подход, капсула знаний, адаптивное отображения.

Andrey G. Guralyuk,

Candidate Of Pedagogical Sciences (PhD), Senior Researcher Of The Network Of Thematic Knowledge Systems Of The National Center «Minor Academy of Sciences of Ukraine», Senior Researcher, Kyiv

Marina Lv. Rostoka,

Candidate of Pedagogical Sciences (PhD), Senior Researcher, Information and Didactic Modeling Department, National Center «Minor Academy of Sciences of Ukraine», Kyiv

MODERN MEANS OF VISUALIZING SUBJECTS ONTOLOGIES ON ADAPTIVE PRINCIPLES

Abstract. The authors disclose the essence of using the modern means of visualization of the subject ontology, which is called "Ontological prism", which is the basis for constructing a capsule of knowledge - an adaptive means of visualization of knowledge structures. In the article, the necessity of using visualization methods based on the ontological approach is argued, which opens a new era in the creation of network knowledge bases, the improvement of electronic textbook construction technologies.

Key words: ontology, ontological graph, ontological prism, ontoprism, ontological approach, knowledge capsule, adaptive mapping

Стаття надійшла до редакції 17 березня 2018 року

Рецензент:

Доктор педагогічних наук, професор
Г.В. Єльнікова