

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНО-ІНФОРМАЦІЙНИХ
СИСТЕМ І ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

СВИРИДА АНДРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ

УДК 004.822

**МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ РОЗРОБКИ ІНТЕРАКТИВНИХ
ЕЛЕКТРОННИХ ПІДРУЧНИКІВ З
ВИКОРИСТАННЯМ ОНТОЛОГІЧНОГО ПІДХОДУ**

123 «Комп'ютерна інженерія»

Автореферат

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль
2018

Роботу виконано на кафедрі комп'ютерних систем та мереж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерних систем та мереж

Лупенко Сергій Анатолійович,
Тернопільський національний
технічний університет імені Івана
Пулюя,

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент кафедри інформатики і математичного моделювання

Гладь Юрій Богданович,
Тернопільський національний
технічний університет імені Івана
Пулюя,

Захист відбудеться 22 лютого 2018 р. о 9⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії №34 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, навчальний корпус №1, ауд.1-603

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми дослідження. Інформація є важливим ресурсом сучасного світу, доступ до якої практично необмежений завдяки мережі Інтернет. Однак, існує проблема актуальності цієї інформації. Для її вирішення необхідна інтелектуальна система. Такою системою є семантична павутина. Метою даної концепції є перетворення існуючої всесвітньої павутини у зрозумілу для комп'ютерів мову, оскільки обробка людської мови є складним процесом. Семантична павутина дозволяє комп'ютеру оцінювати, класифікувати й актуалізувати інформацію. Впровадження семантичної павутини замість існуючої це складний та довготривалий процес, однак її технології можна успішно використовувати для розробки онтології в засобах електронного навчання конкретної предметної області.

Говорячи про ступінь вивчення проблеми, можна констатувати, що методи та засоби розробки онтоорієнтованих навчальних посібників вивчені і представлені в теоретичній і практичній літературі досить широко. Практично в кожній праці, присвяченій онтоорієнтованим методам, велика увага приділяється управлінню контентом.

Дослідженням інтерактивних електронних підручників з використанням онтологічного підходу займалися С. В. Титенко, І. М. Кузбит, А. В. Полякова, І. Е. Стрелков, А. А. Новіков, Д. В. Лапотін, П. І. Банокін, В. І. Вичугов та інші.

Однак, питання застосування конкретних технологій для розробки онтоорієнтованих програмних систем в даних працях лише згадується, тому доцільно припустити, що технології розробки електронних підручників потрібно розглянути детальніше.

Таким чином, актуальним завданням дипломної роботи є дослідження і використання сучасних технологій в поєднанні з онтологією, для реалізації інтерактивних засобів електронного навчання.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема дипломної роботи відповідає науковому напрямку кафедри комп'ютерних систем та мереж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя “Методи та засоби розробки інтерактивних електронних підручників з використанням онтологічного підходу”.

Мета і завдання дослідження. Метою дипломної роботи є розвиток та ефективне впровадження сучасних онтоорієнтованих веб-технологій.

Для досягнення зазначеної мети поставлені окремі завдання:

- аналіз методів і засобів розробки онтоорієнтованих електронних підручників з веб-інтерфейсом, що забезпечать зручний та інтерактивний доступ до інформації;
- розробка онтології предметної області “Моделювання та опрацювання циклічних сигналів в інформаційних системах”;
- наповнення електронного підручника контентом без граматичних помилок та зайвих громіздких елементів; використання кольорів та шрифтів, що відповідають стилістичним вимогам;
- забезпечення захисту програмної системи; пароль адміністратора повинен зберігатися у зашифрованому вигляді;
- розробка системи керування вмістом, що дасть можливість регулярного оновлення електронного підручника, щоб він не втрачав актуальність.

Об'єктом дослідження є процеси програмної системи електронного навчання з використанням онтологічного підходу.

Предметом дослідження є методи та засоби розробки інтерактивних електронних підручників з використанням онтологічного підходу.

Методи дослідження. При вирішенні поставлених завдань використані: онтологічні методи – для побудови структури електронного підручника, Protégé – для розробки онтології, Node.js – для дослідження мережевих програм, MongoDB – для розробки та керування базою даних, Express.js – для дослідження взаємодії клієнта та сервера.

Наукова новизна одержаних результатів:

вперше:

- розроблено онтологію моделей циклічних сигналів;
- розроблено метод параметричного генерування вузлів та дуг таксономічного класифікаційного дерева моделей циклічних сигналів в рамках теорії циклічних функціональних відношень;

набули подальшого розвитку:

- таксономія моделей циклічних сигналів;
- онтоорієнтований електронний підручник.

Практичне значення одержаних результатів

полягає у розробці онтології моделей циклічних сигналів та її подальше впровадження в системі електронного навчання.

Особистий внесок автора. Дипломна робота є самостійною науковою працею. Всі наукові результати, викладені у дипломній роботі, отримані автором особисто.

Апробація результатів дисертації. Основні наукові положення і результати дипломної роботи доповідалися та обговорювалися на X Всеукраїнській студентській

науково-технічній конференції “Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання” (Тернопіль, 2017); VI Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів “Актуальні задачі сучасних технологій” (Тернопіль, 2017).

Публікації. Основні положення дипломної роботи викладені в 2 – матеріалах наукових конференцій.

Обсяг і структура роботи. Дипломна робота складається зі вступу, шести розділів, висновків, списку використаних джерел (24 найменування), 4 додатків, 10 плакатів та 10 слайдів презентації. Основний обсяг роботи викладено на 124 сторінка. Робота включає 11 таблиць, 53 рисунки (виключаючи плакати та слайди).

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми дипломної роботи, поставлено мету та основні завдання, об’єкт та предмет дослідження, визначено наукову новизну і практичне значення отриманих результатів, визначено особистий внесок автора, приведено інформацію стосовно апробації досліджень.

У першому розділі “**Методи та засоби розробки веб-орієнтованих програм з подальшим впровадженням технологій електронного навчання**” розглянуто загальні принципи розробки веб-орієнтованих програмних систем та розроблено інфраструктуру програмної системи. Також, описано функції веб-сайту і проведено аналіз технологій та середовища реалізації. На основі цих даних виконано кодування програми та розроблено інтерфейс.

У другому розділі “**Особливості та принципи побудови онтології веб-орієнтованого електронного підручника**” було розглянуто онтологічний підхід в системах електронного навчання, а саме: досліджено

особливості семантичної павутини, семантичного моделювання та системи електронного навчання. Проведено аналізи мов опису онтологій та загальний процес розробки онтологій в середовищі Protégé. Опираючись на отримані дані розроблено онтологію моделей циклічних сигналів, в процесі чого отримано метод параметричного генерування вузлів та дуг таксономічного класифікаційного дерева моделей циклічних сигналів в рамках теорії циклічних функціональних відношень.

У третьому розділі **“Встановлення та налаштування програмного забезпечення”** розроблено інструкції для встановлення та налаштування електронного підручника та необхідного програмного забезпечення.

ВИСНОВКИ

У дипломній роботі обгрунтовано вирішення наукового завдання щодо впровадження сучасних технологій веб-програмування в поєднанні з онтоорієнтованими засобами електронного навчання. Метою наукових результатів є забезпечення розвитку інтелектуальних електронних підручників з використанням онтологій. В ході дослідження методів та засобів розробки таких програмних систем були зроблені наступні висновки.

Сформовано таксономію класів моделей циклічних сигналів, що є новим напрямом розробки бази знань у даній предметній області. Основною відмінністю є більш ефективна робота бази знань завдяки онтологічному підходу в поєднанні із сучасними веб-технологіями.

Вдосконалено методичні рекомендації щодо оцінювання засобів електронного навчання, що забезпечить проведення якісної оцінки ефективності впровадження систем електронного навчання.

Сформовано основні етапи розробки програмної системи, таксономії класів та онтології електронного підручника. Наведено конкретні приклади основних методів, що можуть бути використані під час розробки програми на усіх етапах проектування. Запропонована послідовність етапів та методів дозволить інженерам розробляти інтелектуальні системи ефективніше та із меншою кількістю помилок.

Розроблено метод параметричного генерування вузлів та дуг таксономічного класифікаційного дерева моделей циклічних сигналів в рамках теорії циклічних функціональних відношень.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Дослідження методів несанкціонованого доступу до інформації веб-сайтів та способи захисту від них : матеріали Всеукраїнської студентської науково-технічної конференції, (Тернопіль, 25-26 квітня 2017р.) / М-во освіти і науки України, Терн. націон. техн. ун-т ім. І. Пулюя [та ін]. – Тернопіль : ТНТУ, 2017. 80 с.

2. Таксономія моделей циклічних сигналів та її подання в середовищі Protégé : матеріали Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів, (Тернопіль, 16-17 лист. 2017 р.) / М-во освіти і науки України, Терн. націон. техн. ун-т ім. І. Пулюя [та ін]. – Тернопіль : ТНТУ, 2017. 161 с.

АНОТАЦІЯ

Свирида А. В. Методи та засоби розробки інтерактивних електронних підручників 3

використанням онтологічного підходу. – На правах рукопису.

Дипломна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 123 – комп’ютерна інженерія, Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України, Тернопіль, 2018.

Дипломна робота присвячена вирішенню наукового завдання щодо розроблення онтоорієнтованої системи електронного навчання предметної області “Моделювання та опрацювання циклічних сигналів в інформаційних системах” та практичних рекомендацій щодо розробки таксономії класів моделей. В роботі виконано аналіз предметної області, на основі чого створено її онтологію, що є новим методом побудови організованої структури знань. Об’єднавши технології розробки електронного підручника та онтологію створено інтелектуальну програмну систему, що є упорядкованою базою знань даної предметної області. Вперше розроблено метод параметричного генерування вузлів та дуг таксономічного класифікаційного дерева моделей циклічних сигналів в рамках теорії циклічних функціональних відношень.

Ключові слова: семантична мережа, RDF, OWL, таксономія, онтологія, електронний підручник, моделі циклічних сигналів.

ANNOTATION

A. Svyryda Methods and means of development of interactive e-textbooks using ontology approach. – On the rights of manuscript.

Thesis for the Master’s degree, specialty 123 – Computer Engineering, Ternopil Ivan Pul’uj National

Technical University Ministry of Education and Science of Ukraine, Ternopil, 2018.

The thesis is devoted to solving the scientific problem of developing an on-oriented electronic learning system of the subject area "Modeling and processing of cyclic signals in information systems" and practical recommendations for developing taxonomy of model classes. In the work the analysis of the subject area was performed, on the basis of which its ontology was created, which is a new method of constructing an organized knowledge structure. By integrating the technologies of the development of the electronic textbook and ontology, an intelligent software system is created, which is an ordered knowledge base of this subject area. For the first time a method of parametric generation of nodes and arcs of taxonomic classification tree of cyclic signal models in the framework of the theory of cyclic functional relations has been developed.

Keywords: Semantic Web, RDF, OWL, taxonomy, ontology, electronic textbook, models of cyclic signals.