УДК 004.8

СТРУКТУРА ОНТОЛОГІЧНОЇ МОДЕЛІ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ВИБОРУ ОПТИМАЛЬНОГО ІНСТРУМЕНТАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ ВЕБ-РОЗРОБКИ

Сторожук А.С. [1]; Денисюк В.О., к.т.н., доц. [2]
[1,2] Вінницький національний технічний університет
[1,2] Україна, Вінниця
[1] storozukanton01@gmail.com; [2] vad64@i.ua

Анотація. *Запропоновано структуру онтологічної моделі вибору інструментального середовища для веброзробки. Визначено її формальне подання, основні класи, властивості та індивіди. Модель систематизує знання про типи вебпроєктів, вимоги й технологічні альтернативи та створює основу для подальшого логічного відбору.*
Ключові слова: *онтологічна модель; веброзробка; інструментальне середовище; технологічний стек; база знань.*

Вступна частина. Онтологічна модель предметної області вибору оптимального інструментального середовища для веброзробки призначена для формалізованого подання знань про типи вебпроєктів, вимоги, обмеження, критерії оцінювання, інструменти розробки, технологічні стеки та рекомендації. Її використання забезпечує єдину структуру опису предметної області та створює основу для подальшого логічного відбору допустимих альтернатив і багатокритеріального ранжування інструментальних середовищ.

Побудова онтологічної моделі відповідає загальному підходу до розроблення онтологій, що передбачає визначення предметної області, формулювання компетентнісних питань, побудову ієрархії класів, задання властивостей, створення індивідів і перевірку узгодженості моделі [1, 2]. У межах дослідження така модель орієнтована на практичну задачу підтримки прийняття рішень під час вибору технологічного стеку для вебпроєкту.

Мета роботи. Метою роботи є визначення формального подання та структурних складових онтологічної моделі предметної області вибору інструментального середовища для веброзробки.

Основна частина. Формальна структура онтологічної моделі. У загальному вигляді структуру онтологічної моделі доцільно подати як кортеж:

$O = \langle C, OP, DP, I, A, R \rangle$,

Складові кортежу та їх зміст наведено в табл. 1.

Таблиця 1 – Формальне подання складових онтологічної моделі

Елемент моделі	Позначення	Зміст
Класи	C	Основні поняття предметної області: вебпроєкт, вимога, обмеження, критерій, інструмент, стек, середовище, рекомендація.
Object properties	OP	Відношення між сутностями: проєкт має вимоги, стек використовує інструмент, середовище придатне для типу проєкту.
Data properties	DP	Числові й текстові характеристики: оцінка, вага критерію, рівень бюджету, рівень безпеки, SEO-потенціал.
Індивіди	I	Конкретні екземпляри класів: WordPress, Laravel, React, Next.js, PostgreSQL, корпоративний сайт, SaaS-платформа.

Елемент моделі	Позначення	Зміст
Аксіоми	A	Формальні твердження про належність, обмеження, сумісність і структуру предметної області.
Правила	R	Логічні правила, що визначають придатність або непридатність альтернатив за заданими умовами.

Запропонована структура розділяє знання на семантичний, логічний і оціночний рівні. Семантичний рівень відповідає за класи та зв'язки; логічний – за правила відбору; оціночний – за підготовку даних до подальшого багатокритеріального ранжування.

Класи, властивості та індивіди. Основні класи онтології відображають ключові сутності предметної області. Вони мають бути достатньо загальними для подальшого розширення моделі, але водночас достатньо конкретними для використання у правилах логічного виводу та процедурі вибору альтернатив.

У моделі визначено класи: вебпроєкт, тип вебпроєкту, вимога проєкту, обмеження проєкту, критерій оцінювання, профіль команди, інструмент розробки, технологічний стек, інструментальне середовище та рекомендація. Верхній рівень запропонованої ієрархії класів схематично наведено на рис. 1.



Рисунок 1 – Основні класи онтологічної моделі (верхній рівень ієрархії)

До об'єктних властивостей належать hasRequirement, hasConstraint, hasProjectType, hasTeamProfile, usesTool, suitableFor, supportsRequirement, hasRecommendedEnvironment, hasCriterion і hasAlternative. Вони пов'язують вебпроєкт із його характеристиками, технологічний стек – з інструментами, а рекомендацію – з обраним середовищем.

Для опису кількісних і текстових характеристик передбачено hasScore, hasWeight, hasPriority, hasBudgetLevel, hasDeadlineLevel, hasComplexityLevel, hasSecurityLevel, hasScalabilityLevel, hasSeoPotential, hasAdminSimplicity та hasExplanationText.

Індивіди конкретизують класи онтології. Прикладами індивідів є WordPress, Drupal, Joomla; React, Vue, Angular, NextJS; Laravel, Django, Express, NestJS; MySQL, PostgreSQL, MongoDB. Для технологічних стеків запропоновано, зокрема, WordPress_ACF_MySQL_ManagedHosting, Laravel_Vue_PostgreSQL_Cloud та NextJS_HeadlessCMS_PostgreSQL_Vercel.

Практична реалізація онтологічної моделі може ґрунтуватися на стандартах семантичного вебу: OWL для опису онтології, RDF для подання тверджень, SPARQL для виконання запитів до RDF-графів та SWRL для формалізації правил логічного виводу [3–6].

Висновки. Визначено формальне подання онтологічної моделі у вигляді кортежу, її основні класи, об'єктні властивості, властивості даних та індивіди. Запропонована структура створює основу для розроблення онтологічної бази знань у середовищі Protégé та її подальшого застосування в інформаційній технології вибору інструментального середовища для веброзробки.

Використання інструментів ШІ. ChatGPT використано для мовно-технічного редагування тез; наукові положення й приклади взято з вихідного авторського матеріалу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

[1] Gruber, T. R. (1993). A translation approach to portable ontology specifications. *Knowledge Acquisition*, 5(2), 199–220.

[2] Noy, N. F., & McGuinness, D. L. (2001). *Ontology development 101: A guide to creating your first ontology*. Stanford Knowledge Systems Laboratory.

[3] World Wide Web Consortium. (2012, December 11). *OWL 2 Web Ontology Language: Document overview* (W3C Recommendation). https://www.w3.org/TR/owl2-overview/

[4] World Wide Web Consortium. (2014, February 25). *RDF 1.1 concepts and abstract syntax* (W3C Recommendation). https://www.w3.org/TR/rdf11-concepts/

[5] World Wide Web Consortium. (2013, March 21). *SPARQL 1.1 query language* (W3C Recommendation). https://www.w3.org/TR/sparql11-query/

[6] Horrocks, I., Patel-Schneider, P. F., Boley, H., et al. (2004, May 21). *SWRL: A semantic Web rule language combining OWL and RuleML* (W3C Member Submission). https://www.w3.org/Submission/SWRL/

Storozhuk A. S.; Denysiuk V. O.

Structure of an ontological model for selecting an optimal web development environment

Abstract. *The structure of an ontological model for selecting a web development environment is presented. Its formal tuple-based representation, principal classes, object and data properties, and individuals are defined. The model organizes knowledge about project types, requirements, constraints, and technological alternatives as a basis for subsequent logical filtering.*

Keywords: *ontological model; web development; development environment; technology stack; knowledge base.*