

# Відображення класів UML до дескриптивної логіки для семантичного моделювання об'єктів

Олександр Новицький<sup>1</sup>

1. Інститут програмних систем НАН України, УКРАЇНА, м. Київ, просп. Академіка Глушкова, 40, E-mail: alex.googl@gmail.com

*In the article, propose mapping from UML class diagrams to SHOIQ of descriptive logic. Made approach through extension the UML notations by using stereotypes as close to semantic structures. Specified on the causes and problems that arise in such mapping.*

Ключові слова – UML, дескриптивна логіка, семантичний веб, валідація діаграм класів UML.

Центральним об'єктом, що є носієм інформації в електронній бібліотеці (ЕБ) є інформаційний ресурс. Існують різноманітні підходи до моделювання, управління і публікації інформаційних ресурсів. Значна частина підходів до управління інформаційними ресурсами пов'язана з Semantic Web. Для публікації семантичних даних широко розповсюдження набула ідеологія зв'язаних даних (LD) [1]. Це дає можливість використання Інтернет для підключення відповідних даних, що раніше не були пов'язані між собою. Тобто, підхід LD використовується для опису методів виявлення спільного використання та підключення частин даних, пошуку інформації та знань в Semantic Web [1, 2]. Розробка моделі даних ЕБ, в рамках підходу LD, дасть змогу наблизити електронні бібліотеки до повноцінної реалізації Semantic Web.

Одним із центральних аспектів при розробці програмного забезпечення (ПЗ), в тому числі ЕБ, є формалізація вимог, де широкого застосування набула UML. Для перевірки моделей, створених за допомогою діаграми класів UML, необхідно провести над цією моделлю логічні судження. В UML немає вбудованих засобів для її верифікації та валідації. Проте існують певні підходи вирішення цієї проблеми [3]. Використавши семантичний підхід і здійснивши відображення моделі UML до OWL, верифікація та валідація зводяться до перевірки на несуперечність, здійснимість, класифікацію та реалізацію концептів.

Мови OWL та UML були розроблені для різних цілей. OWL призначена для подання знань про інформаційну складову предметної області, UML розроблено для підтримки розробки ПЗ. Але основна їх ціль - формальне представлення знань. Ми намагаємося розширити UML з метою її відображення в OWL та навпаки.

Внаслідок концептуальних розбіжностей між UML та OWL, не можливо побудувати однозначне відображення. В деяких роботах [4] є спроби розширити OWL до діалекту, що відповідав би UML. Ми також намагаємося розширити UML через додаткові нотації та стереотипи, щоб збільшити повноту відображення. І це дозволить створювати формальні специфікації діаграми класів UML через онтології OWL. Ми виконуємо відображення основних конструкцій UML до дескриптивної логіки та відповідних конструкцій OWL.

Надалі, для розвинення відображення, ми будемо використовувати механізми розширення. Механізми розширення - це вбудовані в мову способи розширити можливості мови. Механізми розширення дозволяють визначати нові елементи моделі на основі існуючих. Таких механізмів три: мічені значення, обмеження, стереотипи. Визначення стереотипу проводиться таким чином. Взявши за основу деякий існуючий елемент моделі, до нього додають нові мічені значення (розширюючи тим самим внутрішнє представлення), нові обмеження (змінюючи семантику) і доповнення, тобто нові графічні елементи (визначаючи нотацію).

Узагальнення або генералізація - це відношення між двома сутностями, одна з яких є окремим випадком (спеціалізацією) іншої. Генералізація в UML 2 має властивість наслідування, це означає, що клас який наслідує більш загальний клас, також наслідує його структуру та поведінку.

Подібно до того, як об'єкти класу можуть бути записані за допомогою атрибутів, асоціативне відношення також може мати атрибути. UML дозволяє представляти інформацію такого характеру за допомогою класів асоціацій. Подібно звичайним класам, класи асоціацій можуть мати атрибути та операції, і брати участь в асоціаціях.

В роботі розглянуто проблематику верифікації діаграм класів UML за допомогою відображення до OWL. В даному підході також передбачена можливість зворотного відображення. Ця методика надає можливість верифікувати діаграму класів UML через механізми судження, що суттєво розвинуті в дескриптивній логіці. Представлене відображення не є однозначним, тому що UML була з самого початку націлена на визначення гнучких та простих формальних специфікацій. Це призвело до важкості автоматизованого аналізу діаграми класів UML. Зокрема, асоціація в UML описує набір кортежів, чий значення відносяться до типу екземплярів. Іншими словами, асоціація специфікує семантичні відношення, які можуть виникнути між екземплярами певних типів. За замовчуванням, асоціація є ненаправленою, проте при нотаціях може бути використаний [4] символ %, який просто визначає напрямок читання і допомагає інтерпретувати асоціацію. І окремо виділяються направлені асоціації, в яких чітко вказується напрямок відношень між класами. Такі слабкі формальні відмінності не дозволяють побудувати однозначне та повне відображення.

## Література

1. *Linked Data* (2015), Jul, <http://www.w3.org/standards/semanticweb/data>.
2. Berners-Lee, T. (2009) *Linked Data*, <http://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>.
3. Волович, М.Е. and Держюга, О.А. (2015) 'Верифікація UML програмних систем', *Cloud of Science*, vol. 2, no. 1, Available: 2409-031X.
4. Berardia D., Calvanese, D. and De Giacomo, G. (2005) 'Reasoning on UML class diagrams', *Artificial Intelligence*, vol. 168, no. 1-2, pp. 70-118.
4. OMG (2010) 'OMG Unified Modeling Language™, Superstructure' Object Management Group, <http://www.omg.org/spec/UML/2.3/Superstructure>.
5. Sturm, A., Balaban, M. and Maraee, A. (2010) 'Management of Correctness Problems in UML Class Diagrams Towards a Pattern-Based Approach', *International Journal of Information System Modeling and Design*, vol. 1, no. 4, pp. 24-47.