

Піпич Артем Андрійович

магістр комп'ютерних наук

Національного технічного університету України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Пипич Артём Андреевич

магистр компьютерных наук

Национального технического университета Украины

«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»

Pipich Artem

Master of Computer Science of the

National Technical University of Ukraine

«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

ЗАСТОСУВАННЯ СЕМАНТИЧНИХ ВЕБ-ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ОПИСУ ВЕБ-СЕРВІСІВ

ПРИМЕНЕНИЕ СЕМАНТИЧЕСКИХ ВЕБ-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОПИСАНИЯ ВЕБ-СЕРВИСОВ

THE USE OF SEMANTIC WEB TECHNOLOGIES FOR WEB SERVICES DESCRIBING

Анотація. Розглянуто використання семантичних веб-технологій для опису веб-сервісів. Виконано порівняння основних семантичних технологій мов та видів онтологій, що можуть бути використані для опису веб-сервісів.

Ключові слова: веб-сервіс, семантичний веб, онтологія, семантична мова, семантичний веб-сервіс.

Аннотация. Рассмотрено использование семантических веб-технологий для описания веб-сервисов. Выполнено сравнение основных семантических технологий как и видов онтологий, которые могут быть использованы для описания веб-сервисов.

Ключевые слова: веб-сервис, семантический веб, онтология, семантический язык, семантический веб-сервис.

Summary. The use of semantic web technologies for web services describing was researched. The comparison of basic semantic technologies was performed as well as the comparison of languages and types of ontologies that can be used to describe web services.

Key words: web service, semantic web, ontology, semantic language, semantic web service.

Семантичні веб-сервіси (Semantic Web Services, SWS) застосовують семантичні веб-технології для свого опису і є подальшим розвитком веб-сервісів і мови WSDL.

Якщо опис ресурсів мережі на базі онтологій, який було визначено в якості ключового технічного будівельного блоку семантичного вебу, можна вважати його статичною частиною, то SWS є динамічною частиною семантичного вебу. Відмінністю семантичних веб-сервісів є їх збагачення семантичної анотацією, що дає можливість отримувати семантичні веб-служби з машинно-оброблюваною семантикою.

Під семантичною анотацією розуміється постачання веб-сервісами додаткового опису їх властивостей, яке визначається як метадані. Метадані — це дані, які містять інформацію про інші дані. Консорціум W3C визначає метадані, як машиночитанну інформацію про веб-ресурси та інші об'єкти [1, с. 32]. Для анотування семантичних веб-сервісів застосовуються структурні дані, семантика яких заснована на загальних укладеннях, наприклад, стандартний словник Dublin Core. Семантика семантичних метаданих точно і формально задається за допомогою онтологій і тому є автоматично доступною і коректно інтерпретується комп'ютерами.

Під терміном «анотація» мається на увазі прикріплення даних до інших даних і встановлення певної категорії зв'язку між анотованими та анотаційними даними.

Під формальною моделлю анотації *A* розуміють кортеж $\langle a_s, a_p, a_o, a_c \rangle$, де:

- a) *a_s* — суб'єкт анотації (анотовані дані),
- b) *a_o* — об'єкт анотації (анотаційні дані),
- c) *a_p* — предикат (тип відношення між *a_s* і *a_o*,
- d) *a_c* — контекст, в якому створюється анотація.

Для створення онтологій веб-служб можуть використовуватися такі технології:

Web Services Description Language (WSDL) [3] — мова опису веб-служб, яка використовується для опису форматів повідомлень і способів обміну простими повідомленнями (операції), що надаються веб-службами;

Web Service Modeling Ontology (WSMO) [4] — мова моделювання онтологій, яка забезпечує концептуальну основу і формальну мову для семантичного опису всіх відповідних аспектів веб-служб з метою автоматизації пошуку, об'єднання і виклику електронних послуг через глобальну мережу;

OWL-S: Semantic Markup for Web Services [2] — мова семантичної розмітки веб-сервісів, яка побудована на базі Ontology Web Language (OWL). OWL-S є онтологією в рамках OWL — основи семантичного вебу для опису семантичних веб-сервісів. Цей опис дозволяє користувачам і програмним агентам здійснювати автоматичний пошук, виклик, і моніторинг послуг, пропонованих веб-ресурсами, з урахуванням певних обмежень;

Web Service Modeling Language (WSML) [5] — мова моделювання веб-сервісів, яка забезпечує офіційні синтаксис і семантику для онтологій моделювання веб-служби WSMO.

Опис веб-сервісу за допомогою мови WSDL має наступні три шари:

- абстрактний інтерфейс, який містить одну або кілька операцій — найпростіших одиниць спілкування з веб-службами. Операції включають одне або більше повідомлень в залежності від шаблонів обміну повідомленнями. Формат повідомлень, як правило, задається за допомогою XML-оголошення елементів, найчастіше в XMLSchema.

- протокол зв'язування, який визначає, як повідомлення, що містяться в інтерфейсі, можна серіалізувати для обміну за допомогою певного мережевого протоколу. WSDL надає два зумовлених варіанти прив'язок — SOAP і HTTP.

- точка доступу до сервісу — набір адрес, разом з відповідними прив'язками, де веб-служби роблять доступним єдиний інтерфейс.

Підхід WSMO заснований на концепції Web Services Modeling Framework (WSMF) — схемі моделювання веб-сервісів з семантичним описом даних і послуг, при цьому він уточнює і розширює цю основу і розвиває формальну мову онтологій.

Моделювання WSMF виділяє чотири основні елемента, необхідні для опису семантичних веб-сервісів:

- онтології, які надають термінологію, яка використовується всіма елементами;
- сховища цілей, які визначають завдання, які повинні бути вирішені веб-сервісами;
- описи веб-сервісів, які визначають різні аспекти веб-служби: пропоновані послуги, вхідні / вихідні дані, можливі збої, якість і ціну даних, походження даних, достовірність інформації і т.д.
- mediators (посередники), які вирішують проблему сумісності різних словників і взаємодії платформ.

WSML це мова, яка використовується для опису всіх цих елементів. Вона дозволяє описувати бізнес-процеси, об'єкти, цілі та посередників.

Мова OWL-S являє собою розширення UDDI з можливістю явного опису семантики веб-сервісів, як в статичній їх частині (інформаційні ресурси), так і динамічній (процеси). Іншими словами, OWL-S — це набір онтологій, що дозволяють описувати об'єкти предметної області та бізнес-процеси. Для створення семантичних анотацій веб-сервісів на OWL-S можна використовувати OWL-S Editor.

У Таблиці 1 представлені мови розробки семантичних веб-сервісів, запропоновані консорціумом W3C.

Семантичний веб не замінює можливості веб-сервісів, а доповнює їх: в той час, як завданням більшості сучасних веб-сервісів є забезпечення зв'язку між додатками, семантичний веб вирішує складнішу проблему — підвищити релевантність пошуку інформації в глобальній мережі. Для вирішення

Таблиця 1

Мови розробки SWS

Технологія	Опис	Семантична мова	Формальний апарат
OWL-S	OWL онтології високого рівня для веб-сервісів	OWL	дескриптивна логіка
WSDL-S	Використання розширення елементів WSDL, для анотації	Доповнення до мов онтологій (мови OWL, WSMO, UML, XML)	Можливість вибору формального апарату
WSMO	Онтології моделювання Вебсервіс виражається за допомогою WSML.	WSML	Дескриптивні логіки, логіки першого порядку і логіки програмування (F-Logic)

цього завдання необхідно побудувати мережу, що складається з семантично структурованих об'єктів, з описом зв'язків між ними.

Передбачувана перевага використання семантичних веб-сервісів полягає в можливості їх автоматич-

ного пошуку (а також вибору, заміни, композиції) інтелектуальними програмними агентами відповідних сервісів для вирішення поставлених завдань.

Література

1. Елена Г. У. Технологии описания семантических веб-сервисов / Г. У. Елена // Естественные и математические науки в современном мире: сб. ст. по матер. XLVI междунар. науч.-практ. конф. № 9(44). — Новосибирск: СибАК, 2016. — С. 29–34.

2. Metadata and Resource Description / W3C Technology & Society Domain. — 2001 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.w3.org/Metadata> — 20.01.2018.

3. Web Services Activity Statement / W3C Process Document. — 2013. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.w3.org/2002/ws/Activity> — 20.01.2018.

4. Web Services Description Language (WSDL) / W3C. — 2001 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.w3.org/TR/wsdl> — 20.01.2018.

5. Web Service Modeling Ontology (WSMO) / W3C Member Submission. — 2005 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.w3.org/Submission/WSMO> 20.01.2018.