

ЗАСТОСУВАННЯ ОНТОЛОГІЙ В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЯХ

Ладичук О.К., Попова М.А.

Національний центр «Мала академія наук України», Україна

E-mail: sasha.ladychuk@gmail.com, pm@man.gov.ua

ONTOLOGIES APPLICATION IN TELECOMMUNICATIONS

Ontology, as semantic interoperability and knowledge sharing foundation, is increasingly used in the telecommunications domain, consisting of a large number of concepts and relationships between them. To solve the problem of Big Data, different ontologies compatibility and the formation of the telecom company business processes unified ontological environment it is proposed to use CIT “POLYHEDRON” to create ontologies of telecommunications services to support knowledge sharing and reuse.

Сучасна епоха становлення економіки знань вимагає формування проактивного індивіда – нової генерації критично мислячих, науково грамотних, творчих людей, здатних нестандартно вирішувати комплексні завдання. Будь-яка діяльність в економіці знань вимагає високого рівня володіння інформаційними технологіями та інноваційного мислення. В Україні осередком підготовки майбутніх абітурієнтів, які володіють не лише знаннями з основ наук, але й дослідницькими та винахідницькими навичками, є Національний центр «Мала академія наук», науковці якого розробляють засоби та технології підтримки науково-освітньої діяльності учнівської молоді, зокрема в галузі інформаційно-телекомунікаційних технологій.

Так, наприклад, для вирішення проблеми великих даних (Big Data) в галузі телекомунікаційних послуг, що призвела до зростання складності та неоднорідності сучасної мережевої інфраструктури внаслідок існування безлічі операторів та постачальників обладнання для телекомунікаційних мереж, кожен з яких розробляє та будує свої власні механізми та власні версії конфігурації, опис документів, технічні специфікації та програмні системи для пристроїв із подібною функціональністю, пропонується використання комп'ютерних онтологій [1].

За останні десятиліття практика застосування онтологій в телекомунікаціях набула широкого поширення. Наприклад, онтологія домену телекомунікаційних послуг (Telecommunications Service Domain Ontology, TSDO) охоплює питання семантичної взаємодії телекомунікаційних послуг, утворюючи спільні словники для підтримки веб-додатків з метою семантичного опису телекомунікаційних послуг, виявлення послуг та моделювання їх контексту [2]. Завдяки великій кількості описаних термінів/понять (430 концептів та 245 властивостей) і технологій, що зустрічаються в галузі телекомунікаційних послуг, мережа виступає сховищем знань та засобом моделювання бізнес-процесів організації [3].

TOUCAN Ontology (ToCo) [4] здатна описати фізичну інфраструктуру гібридних телекомунікаційних мереж, включаючи пристрої, інтерфейси та

технології відношення в мережах усіх доменів в сучасній телекомунікаційній системі. До того ж, до переліку концептів ToCo (84 концепти, 39 властивостей об'єктів та 54 властивості типів даних) включені як послуги, що надаються телекомунікаційними мережами, так і користувачі, які обслуговуються, оскільки є частиною телекомунікаційної системи. Завдяки цій онтології також може бути оцінена якість послуг зв'язку, наприклад, пропускна здатність, швидкість передачі даних, втрата пакетів, затримка тощо.

Метою онтології OntoGate [5] є оцінка та відбір ідей в процесі інноваційної діяльності телекомунікаційної компанії, а онтології IdeaOntology [6] - забезпечення спільної мови для поширення ідей з використанням зважених оцінки та засобів представлення результатів.

Отже, досвід застосування онтологій для менеджменту даних, забезпечення їх семантичної взаємодії та надання додаткових сервісів з оцінки, аналізу та вибору послуг телеком-компанії досить багатий. Проте на сьогоднішній день різноманітність таких онтологій вимагає зусиль із забезпечення узгодження між ними шляхом стандартизації описаних даних для формування бізнес-процесу повного циклу компанії, і окремі телекомунікаційні суб'єкти все ще стикаються з проблемами при інтеграції власних даних: від синтаксичних відмінностей (наприклад, від різних термінологій, стандартів і форматів) до більш глибоких семантичних відмінностей (наприклад, різної деталізації для етапів моделювання бізнес-процесу).

Тому на практиці необхідно не лише об'єднати декілька онтологій, щоб повністю реалізувати змістовну інтеграцію та аналіз даних у галузі телекомунікацій, а й розробити рішення, які можуть автоматизувати цей процес або мінімізувати зусилля людини, забезпечуючи семантичну взаємодію.

Одним з таких рішень є застосування когнітивних ІТ-технологій, що забезпечують процес семантичного аналізу інформаційних ресурсів незалежно від формату, стандартів та технологій їх створення. Когнітивні сервіси здатні реалізувати структурування і класифікацію інформації, синтезувати необхідні документи на основі семантичного аналізу, виявити властивості інформаційних процесів й забезпечити вибір та прийняття оптимальних рішень для прогнозування їх розвитку [7]. Фактично когнітивні ІТ-технології спроможні реалізувати повномасштабну інтеграцію інформаційних ресурсів, утворюючи єдиний інформаційний простір. Такий підхід може забезпечити доступ до відповідної інформації кожному суб'єкту телекомунікаційної галузі згідно його функціональних завдань та посадових обов'язків, а також створити технологічні умови налагоджування ефективної взаємодії між телеком-компаніями.

Для реалізації онтологій, зокрема в галузі телекомунікацій, в процесі навчально-дослідницької діяльності учнівської молоді науковцями НЦ «МАНУ» пропонується когнітивна інформаційна технологія (KIT) «ПОЛІЕДР» [8], призначена для підтримки процесів семантико-лінгвістичного аналізу великих обсягів просторово-розподіленої неструктурованої інформації (Big Data), їх структурування, встановлення контекстних зв'язків між документами, що обробляються, прогнозування та підтримки процесів раціонального вибору

з наступним формуванням інформаційно-аналітичних веб-орієнтованих рішень.

КІТ «ПОЛІЕДР» забезпечує опрацювання великих даних та підтримку форматів і протоколів W3; семантико-лінгвістичний аналіз різноформатних інформаційних ресурсів, які мають значну кількість міждисциплінарних відношень та створені на основі використання різних інформаційних технологій і стандартів; трансдисциплінарний аналіз та інтеграцію з іншими мережевими інформаційними системами та веб-орієнтованими додатками; таксономічне (ієрархічне) відображення структури інформаційних масивів, включаючи міжконтекстні зв'язки; створення онтологічних інтерактивних документів; виявлення латентної інформації в аналізованих інформаційних ресурсах; синхронізацію документації, отриманої з різних джерел; індексне маркування інформаційних масивів; формування та відображення динамічних тематичних класифікаторів, каталогів та реєстрів інформаційних ресурсів; виявлення синонімічної еквівалентності між інформаційними масивами, що відображаються українською та англійською мовами; прогнозне оцінювання; підтримка процесу прийняття рішень на основі таксономічного представлення структури інформаційних масивів, що аналізуються; формування інформаційних документів (довідок, звітів, запитів тощо).

Таким чином, онтологія як базис семантичної взаємодії та обміну знаннями все частіше застосовується в галузі телекомунікацій, що складається з великої кількості понять і відношень між ними. Для вирішення проблеми великих даних, сумісності різних онтологій та формування єдиного онтологічного середовища бізнес-процесів телеком-компанії пропонується використання КІТ «ПОЛІЕДР» з метою створення онтологій телекомунікаційних послуг для підтримки обміну знаннями та їх повторного використання.

Література

1. Globa L.S., Popova M.A., Yushko N.A. Improved Approach to Quality Control of Telecommunication Service Providers. *Proceedings of International Conference on Applied Innovation in IT (ICAIIIT)*, 2020, 8(1), Pp. 29–34.
2. Qiao, X., Li, X., Chen J. Telecommunications Service Domain Ontology: Semantic Interoperation Foundation of Intelligent Integrated Services. *Telecommunications Networks - Current Status and Future Trends*. IntechOpen. 2012. P.183-210
3. Ford, A. Fox, M.S. A Telecommunications and Innovation Ontology for Global City Indicators (ISO 37120). *GCI Telecommunications and Innovation Ontology*. 2015. Pp-1-35.
4. Zhou Q., Gray A.J.G., McLaughlin S. ToCo: An Ontology for Representing Hybrid Telecommunication Networks. Hitzler P. *The Semantic Web. ESWC 2019. Lecture Notes in Computer Science, vol 11503*. Springer, Cham, 2019.
5. Burlinger, A.S. Innovation and Ontologies. Gabler/ GWV Fachverlage, 2008. 409 p.
6. Riedl, C., May, N., Finzen, J., Stathel, S., Kaufman, V., Krcmar, H. An Idea Ontology for Innovation Management. *International Journal on Semantic Web and Information Systems (IJSWIS)*, 2009. Vol. 5, № 4. P. 1-18.
7. Dovgyi S., Stryzhak O. (2021) Transdisciplinary Fundamentals of Information-Analytical Activity. In: Ilchenko M., Uryvsky L., Globa L. (eds) *Advances in Information and Communication Technology and Systems*. MCT 2019. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 152, Pp. 99-126. Springer, Cham.
8. Свідоцтво про авторське право на твір №96078 від 17.02.2020 р. “Комп’ютерна програма “Когнітивна ІТ платформа ПОЛІЕДР” (“КІТ ПОЛІЕДР”) (“POLYHEDRON”) Автори. Стрижак О.В., Глоба Л.С., Величко В.Ю., Попова М. А. та ін. Офіційний бюлетень №57 (31.03.2020) с. 402-403.