

АНАЛІЗ ОЦІНКИ ЯКОСТІ НАДАННЯ ПОСЛУГ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИМ ПРОВАЙДЕРОМ

Глоба Л.С., Попова М.А., Юшко Н. А.

Інститут телекомунікаційних систем

E-mail: Lgloba@its.kpi.ua, pma1701@gmail.com, natalia.yushko@outlook.com

The approach to quality control of telecommunication service providers

The modern development of telecommunications and telecommunication providers requires an increasing level of service provision, because the formation of a market for network services has increased attention to issues of quality control, both by regulators and by providers themselves. To ensure compliance with the specified level of quality of service provision, telecommunication operators themselves develop algorithms and solutions to control the quality of service provision, based on different criteria. However, these solutions are not universal to different types (quantitative, qualitative, etc.) of service quality indicators. So, **the main purpose** of this work is to present improved approach to quality control of telecommunication service providers. The implementation of the proposed approach is performed using the ontological model of service quality indicators provided by the provider and the dynamically changing workflow, which provide versatility and automation of quality control of service delivery. process.

У сучасному світі все більше зростає кількість провайдерів, що постачають послуги різного типу: від доступу до Інтернету та телефонії, до провайдерів контенту, over the top сервісів тощо. Таке зростання пояснюється тим, що цифрові сервіси наразі набувають все більшої актуальності та затребуваності, а конкуренція в середовищі зростає. І саме це спричиняє необхідність вираховувати та обчислювати якість надання послуг, стандартизувати її, та відповідати нормам що диктує конкурентне середовище. З огляду на те, що на якість обслуговування впливає багато чинників, що пов'язані між собою різноманітним чином, виникає необхідність автоматизації цього процесу [1,2].

Автоматизувати процес аналізу якості телекомунікаційних послуг запропоновано шляхом формування та виконання workflow, який генерується з онтології області дослідження. Це дозволить зробити алгоритм обчислення більш інкапсульованим, а отже, простішим для використання кінцевим користувачем без додаткових витрат на програмування для економії матеріальних та часових ресурсів.

Виходячи із попередніх досліджень [3,4,5,6], метою роботи є розробка макету (прототипу) платформи для виконання складних обчислювальних сценаріїв шляхом узгодженої взаємодії веб-сервісів (мікросервісів) на основі сервіс-орієнтованої (мікросервісної) архітектури з використанням онтологічної бази знань [7,8]. У якості моделі даних предметної області запропоновано онтологічну модель даних, яку можливо представити у вигляді деревоподібної структури. В загальному випадку онтологію деякої предметної області формально представляють впорядкованою трійкою:

$$O = \{X(w, s, r), R(w, s, r), F\} , \quad (1)$$

де X, R, F – кінцеві множини відповідно: X – множина реєстрів (Xw – реєстр воркфлоу,

Xr – реєстр запитів, Xs – реєстр сервісів), R – множина відношень між реєстрами, F – множина функцій інтерпретації X та/або R.

Онтологічна структура дозволяє працювати із різнорідними, неструктурованими даними. Наприклад, для побудови платформи для оцінки якості надання послуг телекомунікаційним провайдером визначено чотири основних реєстри: реєстр послуг; реєстр мікросервісів; реєстр workflow; реєстр запитів.

Реєстр послуг – онтологічна структура, що містить у собі перелік усіх послуг, що надаються телекомунікаційним провайдером. У даному реєстрі класифіковано основні послуги провайдера: поділено їх на класи (Internet, TV, OTT), рівень сервісу (top lever offerings, second level offerings), вказано характеристики сервісу, тип користувачів, допустимі значення, тощо.

Реєстр мікросервісів – онтологічна структура, що представляє собою дерево із сервісів, які будуть використовуватись для обчислення складних технічних параметрів. Для опису кожного мікросервісу використовувалась математична модель, що представлена у вигляді формули (5):

$$M_i = \{Ip_{i..j}, Op_{i..j}, A_i, T_i, P_{i..j}\}, \quad (2)$$

де $Ip_{i..j}$ – вхідні дані що потрібні для роботи мікросервіса; $Op_{i..j}$ – вихідні дані; A_i – алгоритм мікросервісу; T_i – тип вихідних даних мікросервісу (кількісний, логічний); P_i – процеси, що обов'язково повинні бути виконані до даного мікросервісу.

Реєстр workflow – це онтологічна структура, що містить у собі набір обчислювальних сценаріїв для виконання workflow з описаними параметрами. Для опису кожного workflow застосовується математична модель представлена у формулах 6, 7, 8.

$$W_i = \{Ip_w, Op_w, D_w, Dg_w, Pr_w\}, \quad (3)$$

де Ip_w – вхідні дані для workflow; Op_w – вихідні дані workflow; D_w – короткий опис діаграми; Dg_w – BPMN діаграма, що пов'язана з даним workflow та є його графічною репрезентацією; Pr_w – пріоритет виконання workflow.

$$Ip_w = \bigcup_{M_n}^{M_k} Ip_{i..j}, \quad (4)$$

де Ip_w – вхідні дані для workflow представляється об'єднанням всіх вхідних параметрів $Ip_{i..j}$ по всім мікросервісам $M_n \dots M_k$.

$$Op_w = \bigcup_{M_n}^{M_k} Op_{i..j}, \quad (5)$$

де Op_w – вхідні дані для workflow представляється об'єднанням всіх вихідних параметрів $Op_{i..j}$ по всім мікросервісам $M_n \dots M_k$.

Реєстр запитів – це онтологічна структура запитів, що представлена у вигляді опису запитів, та відповідних їм workflow. Математична модель реєстру запитів представлена у формулі (9).

$$R_i = \sigma_c(W_i), \quad (6)$$

де R_i – запит, що має бути введений користувачем, σ_c – функція вибірки відповідного workflow по умові C, W_i – відповідний workflow. Тобто, кожен запит співставлений із відповідним workflow та викликає його виконання.

На Рисунку 1 зображена діаграма послідовностей для описаного процесу.

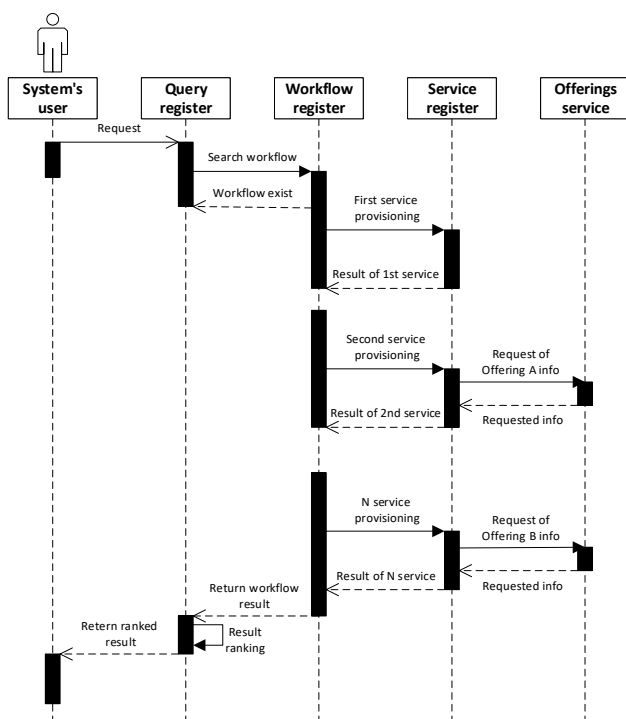


Рисунок 1. Діаграма послідовностей реєстрів сервісів.

предметної області, логічних правил, сервісів, які встановлюють зв'язки між функціональними сервісами.

Висновки. Даний підхід є універсальним та враховує особливості предметної області, адже замінивши мікросервіси та воркфлоу на будь-які інші та описавши їх взаємозв'язки за допомогою онтологій - система буде в змозі вичислити інші показники та виконати їх ранжування відповідно до зазначених критеріїв. Даний підхід забезпечує інкапсулюваність, що в свою чергу спрощує роботу із системою та зменшує ризик помилки у розрахунках. Запропонований підхід автоматизує проектування бізнес процесів та їх складових (мікросервісів, зв'язків та правил взаємодії) шляхом автоматизованої генерації набору сервісів, які є компонентами робочих процесів, а також автоматизує послідовність ості їх виконання за рахунок використання онтології – мета-моделі робочого процесу,

Література

1. Monograph / [L.S. Globa, M.A Popova, S.O Dovhii, etc.] // Computer ontologies and their use in the educational process. Theory and Practice. / [L.S. Globa, M.A Popova, S.O Dovhii, and others]. - Kyiv, 2013. p. 47-90
2. L.S. Globa Means of access to sources of knowledge and their use in the educational process / L.S. Globa, T.I. Andrushchenko, S.O. Dovhii. // Second edition, supplemented. - 2012.
3. Globa L. S. Integration of ontology-based databases and knowledge bases / L. S. Globa, O. S. Shtogrina, M. Y. Ternovoy. // Collection of scientific works of NTUU "KPI". – 2011. – №1.
4. Globa L. Increasing web services discovery relevancy in the multi-ontological environment / L. Globa, M. Kovalskyi, S. Oleksandr. // Springer, Cham. – 2015. – С. 335–344.
5. Koval A. The approach to web services composition / A. Koval, L. Globa, R. Novogrudska. // Springer international publication AG. – 2017. – №534. – С. 293–304.
6. Popova M. The Formation of Virtual Educational and Research Environment for Distant Education on the Basis of Introduction of Geo-Information System (GIS) Technology / M. Popova. // International Conference Abstracts of Main Speeches [“Ukraine and Montenegro: Present and Perspectives”], (Kyiv, 16 – 19 october 2012) / National Academy of Sciences of Ukraine, National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, Montenegrin Academy of Sciences and Arts.
7. G Budin (2005), "Ontology-driven translation management", in Helle V. Dam (ed.), Knowledge Systems and Translation, Jan Engberg, Heidrun Gerzymisch-Arbogast, Walter de Gruyter, p. 113, ISBN 978-3-11-018297-2
8. Oberle, Daniel (2014). "How ontologies benefit enterprise applications". Semantic Web. IOS Press. 5 (6): 473–491. doi:10.3233/SW-130114.