

МІКРОСЕРВІС ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ МОДЕЛЕЙ ПРОГНОЗУВАННЯ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ГІБРИДНИМИ ЕНЕРГЕТИЧНИМИ МЕРЕЖАМИ

Доценко О.Р., здобувач РВО магістр
Горбатенко О.О., здобувач РВО магістр
Тимчук С.О., д.т.н., доц.
Сумський державний університет
м. Суми, Україна

Анотація: Спроектовано архітектуру підсистеми з використанням RESTful архітектурного шаблону, Spring Boot мікросервісів та протоколу доступу до даних об'єктного сховища S3.

Ключові слова: гібридна електромережа, прогнозування, мікросервіс, архітектура

Наразі в енергетиці України, серед інших, актуальною є задача створення інтелектуальних мереж електро-, тепло- і водозабезпечення [1–3]. Складовою частиною таких мереж має бути система підтримки прийняття рішень, в якій використовуються комплекси моделей прогнозування різної природи і структури, а значить, виникає необхідність підтримки керування файловими даними та метаданими в середовищах великих даних [4].

Тому актуальною є задача організації зберігання моделей прогнозування таким чином, щоб забезпечити їх оновлення, ефективне використання даних моделей та інших системних даних, що потребує розроблення сервісу управління сховищем даних. Технологія Інтернету речей дає можливість використання розподілених комп'ютерних ресурсів та використання безпечних та стабільних мережевих послуг, наприклад, хмарних технологій з використанням протоколу доступу RESTful і об'єктного сховища.

Мета дослідження що презентується – розробка мікросервісу зберігання моделей прогнозування та їх конфігураційних даних, який може бути використаний в системі підтримки прийняття рішень при управлінні гібридною енергомережею.

Для досягнення мети прийняте архітектурне рішення, суть якого є розроблення мікросервісу в поєднанні з S3-подібним об'єктним сховищем даних, яке можна розгорнути як локально за допомогою контейнеризації, так і в якості service-mesh. Таке рішення дає змогу розробити платформи-незалежний додаток, що дозволить використовувати стек технологій, в тому числі і відмінних від використаних в системі підтримки прийняття рішень.

Архітектурна модель (рис. 1) описує процеси взаємодії підсистеми зберігання та обміну даними, реалізованої як мікросервіс, із сховищем моделей та системою підтримки прийняття рішень.

Система підтримки прийняття рішень є зовнішньою для даної розробки і представляє собою окремий вебсервіс, який потребує доступу до моделей прогнозування, а також збереження таких моделей та інших даних.

Підсистема зберігання та обміну даними – мікросервіс, який надає доступ до моделей прогнозування з використанням REST API запитів. Cache

використовується для покращення швидкодії та доступу, застосовується механізм in-memoу кешування за допомогою інструментів Redis.



Рис. 1. Архітектурна модель мікросервісу

MinIO – сервіс-провайдер доступу до об’єктного сховища на базі протоколу S3, в даній роботі вибрано варіант розгортання даного продукту як окремого сервісу в одному Docker-контейнері.

Models Repository – S3-подібне об’єктне сховище даних. В роботі було використано Docker volumes в якості фізичного дискового простору, але є можливість підключення зовнішніх дисків та пристроїв, а також використання сховища даних від хмарних провайдерів.

Практичне значення роботи полягає у тому, що розроблена підсистема зберігання та обміну моделей побудована за мікросервісною архітектурою може стати частиною системи підтримки прийняття рішень управління гібридними електромережами яку можна буде розгорнути в хмарному сервісі з мінімальними доопрацюваннями.

Список літератури

1. Shendryk V., Boiko O., Parfenenko Y., Shendryk S., Tymchuk S. Decision Making for Energy Management in Smart Grid. Research Anthology on Clean Energy Management and Solutions. 2021. P. 1742-1776. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-9152-9.ch077>.
2. Shendryk S., Shendryk V., Parfenenko Y., Drozdenko O., Tymchuk S. Decision Support System for Efficient Energy Management of MicroGrid with Renewable Energy Sources. Proceedings of the 11th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications, IDAACS 2021. 2021. P. 225-230. <https://doi.org/10.1109/IDAACS53288.2021.9660966>.
3. Shendryk V., Parfenenko Y., Tymchuk S., Kholiavka Y., Bielka Y. Modeling techniques of electricity consumption forecasting. AIP Conference Proceedings. 2022. Vol. 2570. <https://doi.org/10.1063/5.0100123>.
4. Smith, K.P., Seligman, L.J., Rosenthal, A., Kurcz, C., Greer, M., Macheret, C., Sexton, M., Eckstein, A. Big metadata: The need for principled metadata management in big data ecosystems. Proceedings of the Third Workshop on Data analytics in the Cloud, DanaC. 2014, Snowbird, Utah, USA, pp. 13:1–13:4. <https://doi.org/10.1145/2627770.2627776>.