

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО ІНТЕГРАЦІЇ ІТ-СИСТЕМ НА ОСНОВІ REST, GRAPHQL ТА gRPC

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто три домінуючі стилі побудови програмних інтерфейсів для інтеграції ІТ-систем — REST, GraphQL та gRPC. Виконано порівняльний аналіз за критеріями формату даних, транспортного протоколу, продуктивності, типізації, версіонування, кешування та підтримки потокової передачі. Сформульовано рекомендації щодо вибору стилю інтеграції залежно від класу задачі.

Ключові слова: інтеграція ІТ-систем, програмний інтерфейс, REST, GraphQL, gRPC, мікросервіси.

Abstract

Three dominant styles of application programming interfaces for IT systems integration are considered — REST, GraphQL and gRPC. A comparative analysis is carried out by the criteria of data format, transport protocol, performance, typing, versioning, caching and streaming support. Recommendations for choosing an integration style depending on the class of the task are formulated.

Keywords: IT systems integration, application programming interface, REST, GraphQL, gRPC, microservices.

Вступ

Сучасне підприємство експлуатує десятки гетерогенних ІТ-систем, створених у різний час на різних технологічних платформах. Узгоджена робота таких систем неможлива без інтеграції — забезпечення обміну даними та викликами між ними [1]. Основним механізмом інтеграції на прикладному рівні є програмний інтерфейс (API, Application Programming Interface), що визначає контракт взаємодії між постачальником і споживачем функціональності.

На сьогодні сформувалися три домінуючі стилі побудови API: ресурсо-орієнтований REST, орієнтований на запити клієнта GraphQL та високопродуктивний бінарний gRPC. Кожен із них має власну модель даних, транспорт і сферу доцільного застосування, тому коректний вибір стилю безпосередньо впливає на продуктивність, супроводжуваність і вартість інтеграційного рішення. Метою роботи є систематизація та порівняльний аналіз підходів REST, GraphQL і gRPC до інтеграції ІТ-систем та формулювання критеріїв їх вибору.

Результати дослідження

REST (Representational State Transfer) — архітектурний стиль, що ґрунтується на протоколі HTTP та оперує ресурсами, доступ до яких здійснюється стандартними методами (GET, POST, PUT, DELETE). Взаємодія є stateless, що спрощує горизонтальне масштабування, а використання стандартних HTTP-кодів і заголовків дозволяє ефективно кешувати відповіді. Недоліком є проблема надлишкового (over-fetching) та недостатнього (under-fetching) отримання даних, коли клієнт змушений вивантажувати зайві поля або робити кілька запитів [2].

GraphQL — мова запитів до даних і середовище їх виконання, у якому клієнт сам визначає структуру потрібної відповіді через єдину точку входу. Це усуває проблему over/under-fetching і зменшує кількість мережових звернень. Платою є складніше кешування (відсутність прив'язки до URL ресурсу) та ризик неоптимальних запитів до сховища (проблема N+1), що потребує додаткових механізмів агрегації [3].

gRPC — фреймворк віддаленого виклику процедур (Remote Procedure Call) поверх HTTP/2 із серіалізацією даних у бінарному форматі Protocol Buffers. Забезпечує високу продуктивність, сувору

типізацію контракту, двонаправлену потокову передачу (streaming) та автоматичну генерацію клієнтського й серверного коду. Обмеженнями є слабша нативна підтримка з боку браузерів і нижча читабельність бінарного трафіку порівняно з текстовим JSON [4].

Узагальнені результати порівняння наведено в табл. 1.

Таблиця 1 — Порівняння стилів API для інтеграції IT-систем

Критерій	REST	GraphQL	gRPC
Формат даних	JSON / XML (текст)	JSON (текст)	Protocol Buffers (бінарний)
Транспорт	HTTP/1.1	HTTP/1.1	HTTP/2
Продуктивність	середня	середня	висока
Типізація контракту	слабка (OpenAPI)	сувора (схема)	сувора (.proto)
Гнучкість вибірки	низька	висока	низька
Кешування	просте (HTTP)	складне	складне
Потокова передача	обмежена	через підписки	повна (двонаправлена)
Підтримка браузерів	повна	повна	обмежена
Доцільне застосування	публічні API, CRUD	агрегація даних, складні клієнти	внутрішні мікросервіси

Висновки

Встановлено, що універсального стилю інтеграції не існує, а вибір визначається класом задачі. REST доцільний для публічних і ресурсо-орієнтованих API, де важливі простота й кешування. GraphQL ефективний за потреби гнучкої агрегації даних із кількох джерел та мінімізації мережових звернень для складних клієнтів. gRPC є оптимальним для внутрішньої взаємодії мікросервісів із високими вимогами до продуктивності та підтримки потокової передачі. На практиці в межах однієї системи зазначені стилі часто поєднують: gRPC — для внутрішніх викликів, REST або GraphQL — для зовнішнього периметра.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Hohpe G. Enterprise Integration Patterns: Designing, Building, and Deploying Messaging Solutions / G. Hohpe, B. Woolf. — Boston: Addison-Wesley, 2012. — 736 p.
2. Fielding R. T. Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures: PhD dissertation / R. T. Fielding. — University of California, Irvine, 2000. — 162 p.
3. Porcello E. Learning GraphQL: Declarative Data Fetching for Modern Web Apps / E. Porcello, A. Banks. — Sebastopol: O'Reilly Media, 2018. — 308 p.
4. Indrasiri K. gRPC: Up and Running / K. Indrasiri, D. Kuruppu. — Sebastopol: O'Reilly Media, 2020. — 222 p.
5. Newman S. Building Microservices: Designing Fine-Grained Systems / S. Newman. — 2nd ed. — Sebastopol: O'Reilly Media, 2021. — 612 p.

Козійчук Андрій Олександрович — студент групи ІПІ-25М, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: alexvk1940@gmail.com

Науковий керівник: **Васильківський Микола Володимирович** — канд. техн. наук, доцент кафедри інфокомунікаційних систем і технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Kozichuk Andrii O. — Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: alexvk1940@gmail.com

Supervisor: **Vasykivskyi Mykola V.** — Cand. Sc. (Eng.), Associate Professor of the Department of Infocommunication Systems and Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia