

ДОСЛІДЖЕННЯ ПІДХОДІВ ІНТЕГРАЦІЇ АГЕНТІВ НА ОСНОВІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ІЗ ЗОВНІШНІМИ СЕРВІСАМИ: REST API ТА MCP

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У цій роботі досліджуються підходи до інтеграції агентів на основі штучного інтелекту (ШІ) із зовнішніми сервісами, зокрема з використанням REST API та протоколу модельного контексту (MCP). Проаналізовано характеристики, переваги та недоліки кожного підходу, розглянуто їхню роль у забезпеченні взаємодії ШІ-агентів з даними та інструментами. Особливу увагу приділено порівнянню REST API та MCP.

Ключові слова: штучний інтелект, ШІ-агенти, інтеграція сервісів, REST API, протокол модельного контексту, MCP, інструменти ШІ.

Abstract

This work investigates approaches to integrating artificial intelligence (AI) based agents with external services, particularly using REST APIs and the Model Context Protocol (MCP). The characteristics, advantages, and disadvantages of each approach are analyzed, and their role in enabling AI agents to interact with data and tools is considered. Particular attention is paid to comparing REST APIs and MCP.

Keywords: artificial intelligence, AI agents, service integration, REST API, Model Context Protocol, MCP, AI tools.

Вступ

Сучасні системи штучного інтелекту, зокрема ШІ-агенти, все частіше потребують взаємодії з широким спектром зовнішніх сервісів та джерел даних для ефективного виконання поставлених завдань. Ця інтеграція дозволяє ШІ-агентам отримувати актуальну інформацію, виконувати дії в реальному світі та надавати більш комплексні та контекстно-залежні відповіді. Традиційно для такої інтеграції широко використовується архітектура REST API, яка зарекомендувала себе як надійний та гнучкий підхід для веб-сервісів. Однак, зі зростанням складності завдань, що стоять перед ШІ-агентами, зокрема потреби в збереженні контексту, динамічному виявленні можливостей та автономній координації, виникають певні обмеження при використанні лише REST API.

У відповідь на ці виклики з'являються нові підходи, серед яких значну увагу привертає Model Context Protocol (MCP). MCP пропонує стандартизований спосіб для ШІ-моделей взаємодіяти з інструментами та даними, забезпечуючи кращу керованість контекстом, динамічне виявлення інструментів та більш ефективну взаємодію між різними компонентами ШІ-систем. Метою даної роботи є дослідження та порівняння підходів REST API та MCP для інтеграції ШІ-агентів із зовнішніми сервісами, виявлення їх сильних та слабких сторін.

Результати дослідження

Дослідження показало, що вибір між REST API та MCP значною мірою залежить від специфіки завдань, які має виконувати ШІ-агент, та вимог до його автономності та гнучкості.

1. REST API в інтеграції ШІ-агентів:

- **Переваги:** Широке розповсюдження, зрілість технології, велика кількість доступних інструментів та документації, простота для реалізації простих запит-відповідь взаємодій. REST API добре підходить для випадків, коли агент має чітко визначений набір дій та не

потребує складної координації чи тривалого збереження контексту між запитами. Наприклад, отримання прогнозу погоди або переклад тексту.

- **Недоліки:** Обмежені можливості для динамічного виявлення сервісів (потребує попереднього знання ендпоінтів), складність у передачі та управлінні складним контекстом між численними запитами, що необхідно для агентних робочих процесів. Кожен новий інструмент або модель часто потребує кастомної інтеграції, що призводить до проблеми "N×M інтеграцій".

2. Model Context Protocol (MCP) в інтеграції ШІ-агентів:

- **Переваги:** Стандартизація взаємодії між ШІ-моделями та інструментами, що спрощує розробку та підвищує сумісність. MCP підтримує динамічне виявлення інструментів та їх можливостей "на льоту", що дозволяє агентам адаптуватися до нових завдань. Забезпечує краще управління контекстом розмови та стану, що критично для складних, багатоетапних взаємодій. Сприяє побудові більш автономних та "розумних" агентів, здатних самостійно планувати та виконувати послідовності дій. Потенційно може зменшити витрати на розробку складних інтеграцій та пришвидшити впровадження нових функціональностей завдяки стандартизації.
- **Недоліки:** MCP є відносно новою технологією, тому екосистема інструментів та готових рішень ще розвивається. Може вимагати більших початкових зусиль для розуміння та впровадження порівняно з добре відомим REST.

3. Порівняльний аналіз та сценарії використання:

- **Прості, транзакційні завдання:** Для сценаріїв, де ШІ-агент виконує окремі, чітко визначені завдання (наприклад, отримання даних за запитом), REST API залишається ефективним та достатнім рішенням.
- **Складні, агентні робочі процеси:** Для побудови автономних ШІ-агентів, які потребують планування, динамічного вибору інструментів, збереження контексту та взаємодії з численними сервісами для досягнення комплексної мети (наприклад, персональний асистент, система управління знаннями), MCP пропонує значні переваги. Це дозволяє створювати системи, де ШІ-агент може автономно аналізувати запит користувача, знаходити необхідні інструменти через MCP-сервер та послідовно їх викликати для виконання завдання.
- **Гібридні підходи:** Можливе використання обох підходів, де MCP виступає як шар оркестрації для агентів, які, в свою чергу, можуть взаємодіяти з окремими сервісами через їхні REST API.

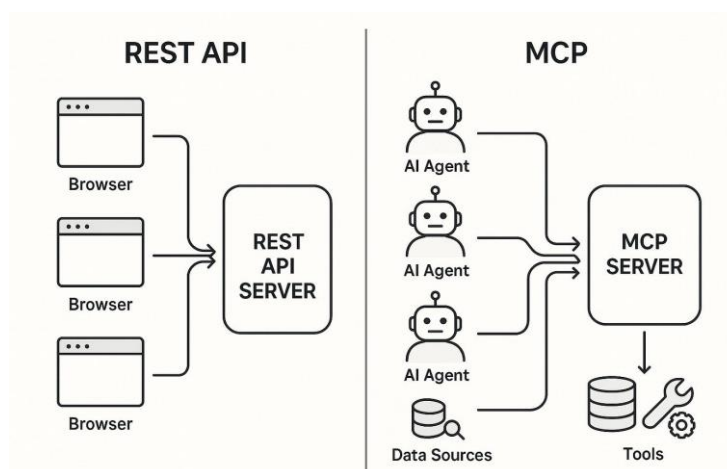


Рисунок 1 – Базове візуальне порівняння двох підходів інтеграції

4. Вплив на розробку та майбутні тенденції:

Впровадження MCP може суттєво змінити підхід до розробки ШІ-агентів, зміщуючи фокус від написання коду для кожної окремої інтеграції до опису можливостей інструментів у стандартизованому форматі. Очікується, що зі зростанням популярності MCP з'явиться більше інструментів та платформ, що підтримують цей протокол, що спростить створення складних ШІ-систем.

5. Рекомендації:

При виборі підходу до інтеграції варто ретельно аналізувати вимоги до ШІ-агента. Для простих інтеграцій REST API може бути достатнім. Для розробки складних, автономних агентів, здатних до динамічної взаємодії та управління контекстом, рекомендується розглянути впровадження Model Context Protocol. Оцінити можливість використання MCP для пілотних проектів з метою вивчення його переваг у конкретних сценаріях.

Висновок

Отже, інтеграція ШІ-агентів із зовнішніми сервісами є ключовим аспектом для розширення їх функціональності та здатності вирішувати складні завдання. У той час як REST API залишається важливим інструментом для багатьох сценаріїв, Model Context Protocol (MCP) відкриває нові горизонти для створення більш автономних, гнучких та контекстно-орієнтованих ШІ-систем. MCP пропонує стандартизований підхід до взаємодії, що полегшує динамічне виявлення інструментів та управління складними діалогами, що є критичним для наступного покоління ШІ-агентів. Подальші дослідження та стандартизація в цій галузі сприятимуть розробці ще більш потужних та інтелектуальних ШІ-рішень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. AI agents — what they are, and how they'll change the way we work [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://news.microsoft.com/source/features/ai/ai-agents-what-they-are-and-how-theyll-change-the-way-we-work/> (дата звернення: 05.06.2025).
2. Model Context Protocol (MCP) vs. APIs: The New Standard for AI Integration [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://medium.com/@tahirbalarabe2/model-context-protocol-mcp-vs-apis-the-new-standard-for-ai-integration-d6b9a7665ea7> (дата звернення: 05.06.2025).
3. Introducing the Model Context Protocol [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.anthropic.com/news/model-context-protocol> (дата звернення: 05.06.2025).
4. What is Model Context Protocol (MCP)? How it simplifies AI integrations compared to APIs [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://norahsakal.com/blog/mcp-vs-api-model-context-protocol-explained/> (дата звернення: 05.06.2025).

Герасимов Євген Євгенович – здобувач вищої освіти ІАКІТР-24м, кафедра автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: yevhen.gerasimov@gmail.com.

Богач Ілона Віталіївна – к.т.н., доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: ilona.bogach@gmail.com.

Herasimov Yevhen Yevhenovych – higher education student of ІАКІТР-24М group, Department of Automation and Intelligent Information Technologies, Faculty of Intelligent Information Technology and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: yevhen.gerasimov@gmail.com.

Bogach Ilona Vitaliivna – Associate Professor of Automation and Intelligent Information Technologies, Faculty of Computer Systems and Automatics Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ilona.bogach@gmail.com.