

# ДОСЛІДЖЕННЯ ШЛЯХІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПЕРЕВІРКИ ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАВДАНЬ В ЛОКАЛЬНОМУ ВІРТУАЛЬНОМУ ОТОЧЕННІ КОРИСТУВАЧА

Таран М.В., Тіщенко В.В., Костромицький А.І.

Харківський національний університет  
радіоелектроніки,  
Україна

E-mail: [maksym.taran@nure.ua](mailto:maksym.taran@nure.ua),  
[vadym.tishchenko@nure.ua](mailto:vadym.tishchenko@nure.ua),  
[andrii.kostromytskyi@nure.ua](mailto:andrii.kostromytskyi@nure.ua)

---

## Abstract

*The modern world faces many challenges related to the transformation of the education system at all levels. One of the most serious and urgent issues is the provision of comprehensive, accessible and quality tools for distance learning. While various learning management systems (LMS) have long been successfully used to solve the issues of conducting classes with an instructor, delivering various content, conducting tests, and controlling the learning process, to test the practical skills of students often requires the development and use of specialized "sandboxes". Unfortunately, the solutions available on the market have a number of limitations that do not allow their effective integration into existing training programs.*

*This paper develops a low-cost prototype solution to the problem of automating the verification of practical tasks performed in a user's local virtual machine, integrated with an LMS via LTI protocol.*

---

Сучасний світ стикається з численними викликами, одним із найбільших з яких є необхідність впровадження ефективних форм та засобів віддаленого навчання. Але це питання тягне за собою численні проблеми, такі як низька співпраця між студентами і викладачами, важкість відслідковування академічного прогресу і необхідність забезпечити доступність матеріалів. Для вирішення проблем віддаленого навчання і забезпечення ефективної освіти, використання систем керування навчанням (LMS) стає критично важливим.

Learning Management System (LMS) – це спеціалізовані платформи, які надають освітнім установам і організаціям засоби для організації, ведення і відстеження навчального процесу та ресурсів. Вони сприяють зростанню доступності освіти, покращенню якості навчання і створюють механізми для ефективної взаємодії між учасниками освітнього процесу, що є ключовими компонентами сучасної освіти. Потреба у системах LMS у сучасному світі визначається необхідністю забезпечити доступ до якісної освіти незалежно від географічного положення та обставин. На даний момент вони невід’ємна частина нашого життя.

Системи керування навчанням з’явилися як результат поєднання технологічних можливостей з потребами сучасної освіти. Вони пройшли довгий шлях від перших експериментів до потужних інтегрованих платформ, що забезпечують доступ до якісної освіти у будь-якому місці і в будь-який час, допомагають постійно дізнаватись щось нове, та опанувувати все нові навички, які потрібні як в роботі, так і в повсякденному житті.

Сучасні технології та зростаюча конкуренція вимагають від університетів та освітніх закладів ефективних інструментів для підвищення якості навчання. Системи LMS, поєднані з автоматизованими засобами перевірки завдань, дозволяють створити інтерактивне середовище для студентів, де вони можуть не лише здобувати знання, а й отримувати негайний зворотний зв’язок

---

щодо свого навчального прогресу. Це сприяє покращенню академічних досягнень студентів і розвиває навички самоорганізації та відповідальності. Крім того, автоматична перевірка завдань зменшує навантаження на викладачів і дозволяє їм більше уваги приділяти індивідуальному супроводу студентів.

Вирішення поставленої задачі це комплексне рішення з проектування оптимальної архітектури та API для комунікації між окремими модулями усєї системи. Продуманий підхід до проектування, налаштування та автоматизації дозволяє зменшити час потрібний на розробку системи допомагає зменшити кількість помилок та підвищує надійність застосунку. Для проекту було обрано гібридну архітектуру оскільки вона поєднує у собі переваги монолітної та мікросервісної архітектури. Це дозволяє розробникам використовувати монолітну архітектуру для стабільних і основних компонентів застосунку, а мікросервіси для більш гнучких та швидкозмінних функціональних можливостей. Використання гібридної архітектури дозволяє балансувати незалежність і легкість оновлення або розвитку програмного коду. Основою всього проекту є LMS. Вона дає основний функціонал, довкола якого буде базуватись система автоматизації перевірки практичних завдань. Другий елемент системи – це наш додаток, виконаний у вигляді мікросервісної архітектури. Його функціями є автоматизована перевірка якості виконання завдань та підтримка каналів зв'язку з клієнтами та системою керування навчанням. Третій елемент - це клієнт, що виконаний у вигляді монолітної програми що розгортається на боці віртуальної машини студента. Основна функція цього елементу - комунікація та синхронізація результатів з LMS за допомогою протоколу LTI.

Клієнтський рушій виконано на базі мови програмування Golang, що дозволяє нам скомпілювати код та запакувати усі залежності у один бінарний файл. Такий підхід збільшує надійність з боку безпеки в порівнянні наприклад зі скриптовими мовами програмування та у порівнянні з ними ж дозволяє збільшити швидкість роботи програми. Додатково таку програму набагато простіше налаштувати у середовищі, де її планується запускати та ще це підвищує надійність та безпеку системи за рахунок відсутності потреби додавати сторонні пакети програм, такі як інтерпретатори коду, що у свою чергу зменшує кількість вразливих точок системи.

Система, що сприяє підвищенню ефективності та доступності освіти, спрощує оцінювання та аналіз результатів, а також допомагає викладачам більш ефективно взаємодіяти зі студентами це рішення що знайде своє місце у сучасному світі що має активну тенденцію до підвищення якості освіти та адаптивність до швидкоплинних змін у інформації та технологіях.

## Література

1. What is LMS and how can it help your business [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.overnitecbt.com/2019/02/15/what-is-an-lms-and-how-can-it-help-your-business/>.
2. LTI Specification [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.imsglobal.org/spec/lti/v1p3/impl/>.
3. The difference between monolithic and microservices architecture [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://aws.amazon.com/compare/the-difference-between-monolithic-and-microservices-architecture/>.