

УДК004.42

РОЗРОБКА ВЕБ-ПЛАТФОРМИ ДЛЯ ОРГАНІЗОВАНОГО ТЕСТУВАННЯ ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК ПРОГРАМІСТІВ

Поштаренко Руслан Сергійович
к.т.н., доцент Комлева Наталія Олегівна
Національний університет "Одеська Політехніка", УКРАЇНА

АНОТАЦІЯ. У роботі представлено систему для групового тестування практичних навичок програмістів. Проаналізовані недоліки існуючих рішень та висунуті відповідні пропозиції. Основна цінність роботи полягає у пристосуванні *live-coding*-у до групових заходів, таких як онлайн-заняття з викладачем або технічне інтерв'ювання.

Вступ. Тестування програмістів (студентів або кандидатів на вакансію) є трудомісткою задачею. Викладачі та HR-відділи ІТ-компаній витрачають багато зусиль на пошук доступних інструментів, які дозволяють проводити технічні інтерв'ю для кандидатів або тестування для студентів найбільш ефективним способом, тобто витрачаючи якомога менше робочого часу персоналу обслуговуючій найбільшій кількості програмістів. Як правило, тестування знання теорії відбувається за допомогою декількох популярних платформ (наприклад *Google Forms*). Але тестування практичних навичок, в тому числі вирішення алгоритмічних задач на різних мовах програмування, відбувається найрізноманітнішим чином. Частіше за все це т.зв. *live-coding* різного виду, проте цей метод наразі не пристосований до групового використання у згаданих галузях.

Актуальність розробки. Станом на кінець 2023 року, заданим *dou.ua* на одну вакансію на розробника може припадати від 50 до 300 відгуків кандидатів (дані варіюються за напрямом розробки) [1]. Це число збільшується з кожним місяцем. З іншого боку, все більшу популярність отримує онлайн-освіта, та багато сучасних робіт присвячені підвищенню її якості [2, 3]. Ці два фактори свідчать про необхідність створення спеціалізованих інструментів для тестування програмістів (студентів, кандидатів на вакансію тощо), які дозволять проводити масову перевірку практичних навичок програмістів шляхом вирішення алгоритмічних задач на різних мовах програмування. При цьому потрібно особливу увагу приділяти забезпеченню якості вхідних даних та повноті визначення вимог до програмних інструментів [4, 5, 6, 7].

Мета розробки. Головна ціль розробки - це збільшення кількості студентів, яких одночасно може перевіряти один викладач під час онлайн заняття, а також кількості кандидатів на вакансію, яких одночасно може перевіряти один співробітник під час технічного інтерв'ювання.

Критичний огляд існуючих рішень. На таблиці 1 зображене порівняння з аналогами за функціональними властивостями програмних продуктів.

Таблиця 1 – Порівняння з аналогами

	Написання та компіляція коду	Групові тестування	Відповіді програмістів можна перевіряти та оцінювати	Можливість слідкувати за написанням коду в реальному часі	Вже набір готових завдань
Codewith me	+			+	
LeetCode	+	+			+
Codebattle	+			+	+
Наш продукт	+	+	+	+	+

На сьогоднішній день для перевірки практичних навичок програміста найчастіше використовується т.зв. *live-coding*. Цей підхід доречний і ефективний, якщо важливо зосередитися на індивідуальній роботі програміста, але наразі він не пристосований для групового застосування.

Для *live-coding* часто використовуються інструменти типу *Code with me* від компанії *JetBrains*. Недоліком цього сервісу є те, що вони закріплені за середовищами розробки від компанії *JetBrains*. Щастіше для *live-coding* використовують просту демонстрацію екрану, яку забезпечують застосунки типу *Zoom*, *Google Meet* або *Skype*.

З іншого боку, існують різноманітні веб-платформи для вирішення задач програмістами, наприклад *LeetCode* та *Codebattle*. Однозначною перевагою цих платформ є доступність, адже вони повністю доступні з браузера. Також до цінностей можна віднести наявність вже готових задач. Проте ці платформи спеціалізовані лише на індивідуальне використання і зовсім не підходять для використання у галузі онлайн-освіти або для проведення технічних інтерв'ю.

Пропоноване нами рішення об'єднує переваги *Code with me* та різноманітних веб-платформ на кшталт *LeetCode*. Наш продукт являтиме з себе веб-платформу для групового *live-coding*-у, де організатор зможе проводити тестування та у режимі реального часу слідкувати за процесом роботи студентів/кандидатів. Також будуть готові задачі, які організатор може пропонувати для вирішення студентам/кандидатам, а може написати і свої власні.

Технічний опис рішень. У системі передбачається два основних типи користувачів: організатори та респонденти. Організаторами можуть бути викладачі або працівники HR-відділу компанії. Респондентами можуть бути студенти або кандидати на вакансію. Можемо виділити основні функціональні можливості двох груп користувачів.

Функціональні можливості організаторів:

- створення тестувань за алгоритмічними завданнями на обраній мові програмування;
- створення власних завдань на обраній мові програмування;
- перевірка і оцінювання відповідей респондентів;
- можливість у реальному часі слідкувати за виконанням роботи респондентів.

Функціональні можливості респондентів:

- написання компіляції коду;
- надсилання відповідей на завдання і проходження тестувань.

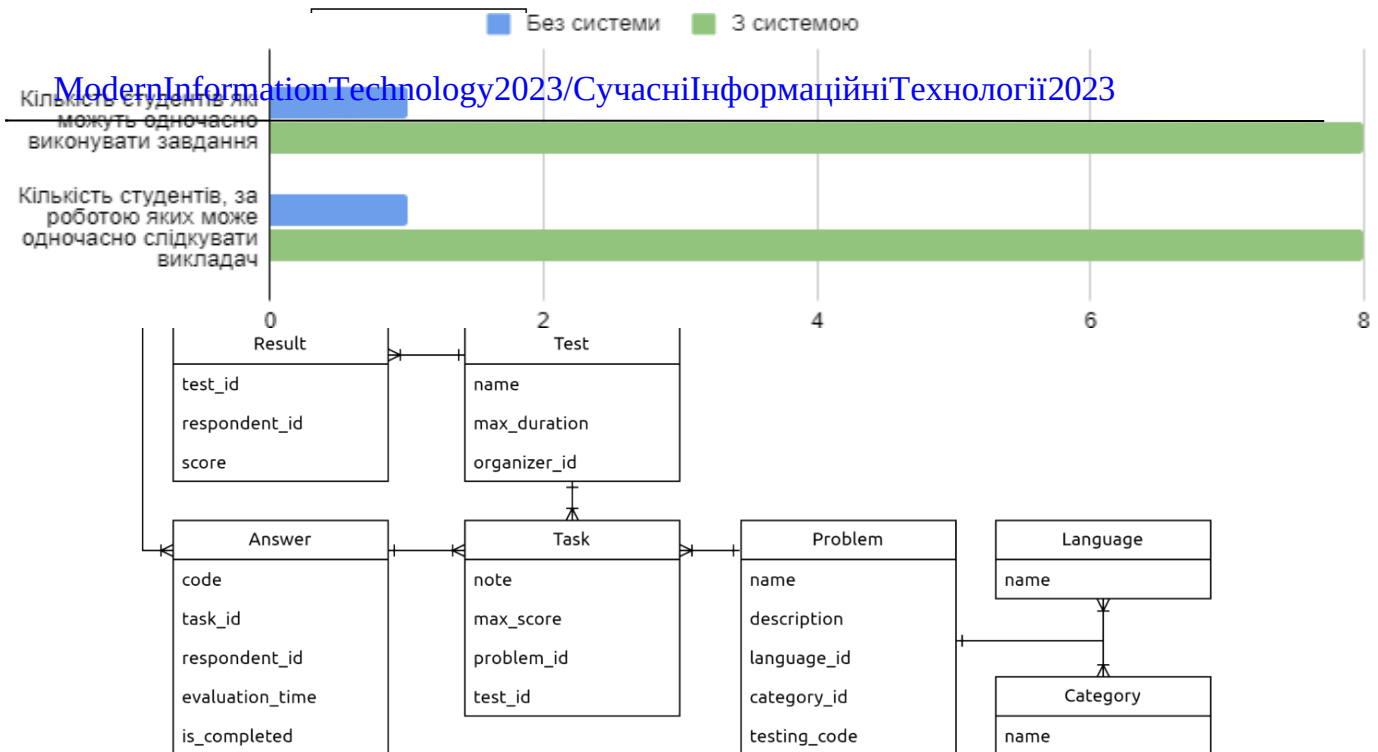
Архітектура системи буде побудована на архітектурному шаблоні MVC. Для компіляції коду респондентів буде використовуватися *Node.js* API, яке пропонує компіляцію коду на всіх популярних мовах програмування. Нарисунку 1 зображена ER-діаграма основних сутностей системи.

Для розробки прототипу використані сучасні технології. Для серверної частини використана мова програмування *Java*, а також фреймворки *Spring* та *Hibernate*. *Java* зарекомендувала себе як хороший інструмент для створення підтримуваних додатків. Для розробки клієнтської частини будуть використовуватися *HTML*, *CSS* та *React.js*. Базою даних була обрана *PostgreSQL*.

Апробація системи. У результаті експлуатації прототипу системи були отримані результати, які зображені на рисунку 2. Без системи викладач може обслуговувати лише одного студента, тоді як з системою викладач може працювати в середньому з 8 студентами. Ця цифра може варіюватися в залежності від специфіки обраних задач та викладацького процесу.

Висновки. У результаті розробки був створений прототип веб-платформи для тестування практичних навичок програмістів. У ході розробки використовуватися сучасні інструменти розробки серверних і клієнтських додатків, такі як *Java* та *React.js*.

Програмний продукт може застосовуватися у галузі онлайн-освіти та у процесі відбору кандидатів при наймі співробітників на вакансію. У порівнянні з аналогічними рішеннями, розробка має суттєві функціональні переваги, які мають велику вагу у контексті розглянутої проблематики.



Основним покликанням продукту є пристосування процесу т.зв. *live-coding*-у до групової діяльності, таких як онлайн-заняття у навчальних закладах або при процесі відбору кандидатів.

В результаті апробації прототипу, було виявлено збільшення кількості студентів, яких може обслуговувати один викладач. Це число збільшилось з 1 до 8 (у середньому).

Рисунок 1 – ER-діаграма системи

Рисунок 2 – Діаграма результату апробації системи

Окремою цінністю для користувачів є доступність системи. Така система працює як веб-платформа, вона не потребує жодних зайвих умов для роботи з нею, що важливо у галузі онлайн-освіти та при інтерв'юванні кандидатів, адже ці дві галузі обслуговують великі маси людей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Dou.ua Статистика кількості вакансій і відгуків за квітень 2023. URL: <https://jobs.dou.ua/trends/categories/2023-04/>
2. Komleva N., Liubchenko V., Zinovatna S. Improvement of teaching quality in the view of a resource-based approach. CEUR Workshop Proceedings, Vol. 2740. 2020. Pp. 262–277. <http://ceur-ws.org/Vol-2740/20200262.pdf>
3. Komleva N., Liubchenko V., Zinovatna S., Kobets V. Decision support system for quality management in learning process. CEUR Workshop Proceedings, Vol. 2711. 2020. Pp. 430–442. <http://ceur-ws.org/Vol-2711/paper33.pdf>

4. Krisilov, V. A., Komleva, N. O. Analysis and Evaluation of Competence of Information Sources in Problems of Intellectual Data Processing. Problemele Energeticii Regionale, Vol. 1-1(40), 2019. Pp. 91-104. DOI: 10.5281/zenodo.3239184
5. Kungurtsev O. B., Novikova N. O., Zinovatna S. L., Komleva N. O. “Automated object-oriented technology for software module development”. Applied Aspects of Information Technology. Publ. Nauka i Tekhnika. Odessa: Ukraine. 2021; Vol. 4 No. 4: 338– 353. DOI: <https://doi.org/10.15276/aait.04.2021.4>
6. Kungurtsev O. B., Novikova N. O., Zinovatna S. L., Komleva N. O. “Automated object-oriented technology for software module development”. Applied Aspects of Information Technology. Publ. Nauka i Tekhnika. Odessa: Ukraine. 2021; Vol. 4 No. 4: 338– 353. DOI: <https://doi.org/10.15276/aait.04.2021.4>
7. Yakovyna V. S., Symets I. I. “Towards a software defect proneness model: feature selection”. Applied Aspects of Information Technology. Publ. Nauka i Tekhnika. Odessa: Ukraine. 2021; Vol. 4 No. 4: 354– 365. DOI: <https://doi.org/10.15276/aait.04.2021.5>

**DEVELOPMENT OF A WEB PLATFORM FOR ORGANIZED
TESTING THE PRACTICAL SKILLS OF PROGRAMMERS**

Ruslan Poshtarenko

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor Nataliia Komleva
Odesa Polytechnic National University, UKRAINE

ANNOTATION. The work presents a system for group testing of programmers' practical skills. The shortcomings of the existing solutions are analyzed. The main value of the work lies in the adaptation of live-coding to group activities, such as online classes with a teacher or technical interviews.