

УДК 004.42

КОЛАБОРАТИВНЕ ІНТЕГРОВАНЕ СЕРЕДОВИЩЕ РОЗРОБКИ ДЛЯ ОСВІТНІХ ЦІЛЕЙ

Білий Денис Олександрович, Ошовський Владислав Русланович

к.т.н., доцент каф. ПЗ Комлева Наталія Олегівна

Національний університет «Одеська політехніка», УКРАЇНА

АНОТАЦІЯ. У даній роботі представлено веб-застосування, створене для одночасної роботи декількох користувачів над спільним програмним кодом для різних мов програмування. Застосунок забезпечує синхронізацію робочого процесу в режимі реального часу, сприяючи ефективній колаборативній роботі та спрощуючи одночасну взаємодію багатьох учасників.

Вступ. Актуальною задачею на сьогоднішній день є одночасна робота декількох людей над однією програмою. Ця проблема виникає під час викладання практичних занять з вивчення нових мов програмування у навчальних закладах, а також під час перевірки знань інженерів програмного забезпечення під час проведення технічної співбесіди [1, 2]. У ряді випадків це пов'язано зі складністю предметної галузі, знання з якої оцінюються [3, 4]. Для вирішення цієї проблеми було розроблено інтернет-застосування, яке дозволить працювати над одним програмним кодом декільком користувачам й отримувати результат виконання коду в режимі онлайн.

Мета роботи. Мета роботи полягає у скороченні часу, необхідного для колаборативної розробки та навчання, за допомогою веб-застосунку колаборативного інтегрованого середовища розробки. Система дозволяє групі людей одночасно працювати над одним модулем програмного проекту, перетворюючи послідовний процес розробки на паралельний, що приведе до значної економії часу.

Основна частина роботи. Створене програмне рішення, що має назву *SymposiumIDE*, не є єдиним наразі доступним для користувачів в контексті колаборативної розробки. В таблиці 1 наведено порівняльну характеристику створеного програмного рішення із іншими існуючими аналогами.

Таблиця 1 – Порівняння обраних сервісів

Назва продукту/ характеристика	Платформа	Підтримка різноманітних мов	Можливість безкоштовного виконання коду	Підтримка різних ролей колаборантів проекту	Можливість розгортання проекту
SymposiumIDE	Веб- застосунок	+	+	+	-
Googlecolab	Веб- застосунок	тільки python	+	+	-
JetbrainsCode with me	Десктопний застосунок	+	-	+	-
Replit	Веб- застосунок	+	+	-	+

В результаті розробки було створено веб-застосунок до інтегрованого середовища розробки. На рисунку 1 представлені основні функціональні можливості системи, за винятком процесів реєстрації та аутентифікації користувачів. Кожен користувач має змогу створювати численні проекти та управляти ними. Проект представляє собою програмний код, над яким працюють учасники системи. Власник проекту, крім створення, видалення та редагування, може надавати доступ до проекту іншим користувачам, відкликати доступ та отримувати результати виконання коду або ж інформацію про помилки під час його виконання.

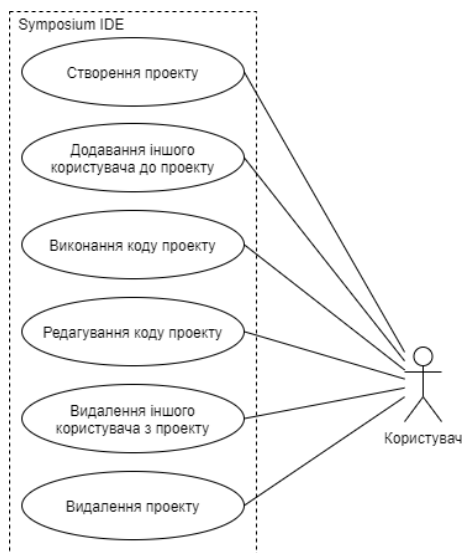


Рисунок1–Діаграма варіантів використання веб-застосунку

Під час спільної роботи декількох користувачів система забезпечує синхронізацію робочого процесу в режимі реального часу. Кожен учасник бачить курсор та зміни, внесені іншими користувачами, що дозволяє оперативно виправляти помилки та надавати взаємну допомогу. Описаний функціонал в інтерфейсі користувача зображено на рис. 2.



Рисунок2–Інтерфейс користувача під час колаборативної роботи з файлом проекту.

Такий підхід сприяє підвищенню ефективності колаборативної роботи та спрощенню одночасної взаємодії багатьох учасників.

Для кожного проекту система надає ієрархію ролей: у кожного проекту є власник проекту, та можуть бути редактори та глядачі проекту. Власник проекту може додавати редакторів, які можуть вносити зміни до програмних модулів проекту, а також глядачів — користувачів, які можуть лише читати існуючий код, чи споглядати, як інші користувачі вносять зміни до програмного модулю в реальному часі.

Ми провели дослідження щодо скорочення часу розробки під час використання колаборативного інтегрованого середовища розробки. В дослідженні наша команда разом з двома іншими дружніми командами, кожна з яких складається з трьох розробників, використали два підходи до розробки програмної задачі. У першому підході з команди обирався один учасник, який з демонстрацією екрану писав код, інші розробники надавали підказки щодо реалізації частин програмної задачі. Другий підхід був саме в застосуванні системи “Symposium IDE”, коли всі розробники вносили зміни до коду рішення програмної задачі одночасно. В результаті проведення шести експериментів (по одній задачі для кожної з трьох команд для першого та для

другого підходу), із використанням шести різних задач однакової часової складності, середній час розробки за першим підходом для таких задач зайняв у середньому 2.5 години, тоді як за використання “*Symposium IDE*”, кожна команда справилася із задачею в середньому за 1.5 години, що в приблизно в 1.667 разів менше, ніж в першому описаному підході. Таким чином, було визначено, що використання колаборативного інтегрованого середовища розробки може скорочувати час розробки програмної задачі командою розробників.

Програмна система розроблена на основі клієнт-серверної архітектури з метою забезпечення масштабованості та підтримки різних мов програмування. Клієнтський компонент проекту створено за допомогою бібліотеки *React* та мов програмування *TypeScript* [5]. Серверний компонент базується на фреймворку *Spring Boot* та мові програмування *Java* [6]. Сервер використовує архітектурний стиль *REST*, пропонуючи для обміну інформацією набір чітко структурованих запитів, наприклад, для виконання коду або отримання інформації про користувача.

Для задоволення вимог щодо колаборативного редагування коду використовується також протокол *WebSocket*. Пакети кодуються у бінарний формат, що зменшує розмір даних та час їх передачі по мережі. Серверна частина системи також виконує роль посередника між різними сервісами *Amazon Web Services (AWS)* і забезпечує зберігання коду на *Amazon S3*, активацію функції *AWS Lambda* для трансляції коду та взаємодію з базою даних на основі *AWS Aurora*.

Висновки. Результатом роботи є розроблена система “*Symposium IDE*”, яка скорочує час колаборативної розробки та навчання шляхом перетворення послідовного процесу розробки, коли над програмним модулем одночасно працює лише один користувач, на паралельний, коли над одним програмним модулем може працювати вже декілька користувачів та отримувати результат виконання програмного коду суміснорозробленого проекту. Зарахунок ієрархії ролей система добре підходить для використання у освітніх цілях та *code review*.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Komleva N., Liubchenko V., Zinovatna S., Kobets V. Decisionsupportsystemforqualitymanagementinlearning process. CEUR Workshop Proceedings, Vol. 2711. 2020. Pp. 430–442. <http://ceur-ws.org/Vol-2711/paper33.pdf>
2. 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>.
3. Liubchenko, V., Komleva, N., Zinovatna, S. & Pysarenko, K. “Framework for Systematization of Data Science Methods”. Applied Aspects of Information Technology. Publ. Nauka i Tekhnika. Odessa: Ukraine. 2021; Vol. 4 No. 1: 80–90. DOI: <https://doi.org/10.15276/aait.01.2021.7>.
4. Paulin, O. N., Komleva, N. O., Marulin, S. U. & Nikolenko, A. A. “Method for Constructing the Model of Computing Process Based on Petri Net”. Applied Aspects of Information Technology. Publ. Science i Technical. Odessa: Ukraine. 2019; Vol. 2 No. 4: 260–270. DOI: <https://doi.org/10.15276/aait.04.2019.1>.
5. React [Electronic source]—React documentation—<https://react.dev/>—04.05.23
6. Spring [Electronic source]—Spring framework documentation—<https://docs.spring.io/spring-framework/docs/current/reference/html/>—04.05.23

COLLABORATIVE INTEGRATED DEVELOPMENT ENVIRONMENT FOR EDUCATIONAL PURPOSES

Bilyi Denys, Vladyslav Oshovskyi

PhD, Associate Professor of the department of SENataliia Komleva Odesa

Polytechnic National University, UKRAINE

ANNOTATION. This paper presents an online application designed for the simultaneous work of several users on common program code in different programming languages. The application provides real-time synchronization of the workflow, facilitating effective collaborative work and simplifying the simultaneous interaction of many participants.