

Капелюшний В.Р., Кушніренко Н.І., Троянський О.В.

Національний університет «Одеська політехніка»

РОЗРОБКА ЗАХИЩЕНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ТА ПРОВЕДЕННЯ ОПИТУВАНЬ

Вступ. У сучасних умовах активного розвитку дистанційного навчання та цифровізації освітнього процесу зростає потреба у створенні безпечних платформ для проведення онлайн-опитувань та тестування. Більшість наявних сервісів (Google Forms, Quizlet, SurveyMonkey, Typeform) зручні у використанні, але не гарантують повного захисту даних користувачів, що може призвести до витоку інформації, маніпуляцій результатами або підміни облікових записів.

Постає завдання розробити спеціалізовану систему, що не лише забезпечує комфортне проходження тестів, а й реалізує комплексну кіберзахисну інфраструктуру – від шифрування даних до контролю академічної доброчесності.

Мета: Розробити захищену веб-систему для створення та проведення онлайн опитувань, що забезпечує конфіденційність, цілісність і доступність даних за рахунок криптографічних та організаційних механізмів безпеки.

Основна частина

Було проведено порівняльний аналіз популярних платформ для опитувань, виявлено їх переваги та недоліки. Google Forms має простий інтерфейс і надійне з'єднання через HTTPS, проте не дозволяє контролювати поведінку користувача чи забезпечити захист контенту після розповсюдження [1]. Quizlet орієнтований на інтерактивне навчання, але не забезпечує шифрування даних користувачів у стані спокою [2]. SurveyMonkey має добру аналітику, однак більшість функцій безпеки доступна лише у платній версії [3]. Typeform приваблює дизайном, але має обмеження на обсяг даних і мінімальний захист [4].

Отже, актуальним є створення власної системи, у якій рівень безпеки не поступається комерційним рішенням, а функціонал враховує потребу освітнього середовища. Проект побудовано за трирівневою клієнт-серверною моделлю, що включає: інтерфейс користувача, який реалізований з використанням HTML, CSS і Bootstrap; серверну частину на базі Python [5] та Django [6], що відповідає за обробку запитів, авторизацію та логіку безпеки; базу даних – реляційну структуру для зберігання курсів, тестів, результатів і логів безпеки.

Архітектура передбачає розмежування доступу до ресурсів системи через механізм RBAC [7], що дозволяє обмежувати дії користувачів відповідно до їхніх ролей (студент, викладач, адміністратор).

В системі передбачено механізм захисту інформації який реалізується комплексом технічних засобів безпеки: шифрування даних за допомогою алгоритму AES-256 у режимі EAX, що забезпечує захист у стані спокою та під час передавання даних; двофакторну аутентифікацію через додаток Google Authenticator; авторизацію через Google для спрощеного й безпечного входу; підтвердження критичних змін через email-OTP-коди; перевірку геолокації користувача при вході; автоматичне завершення сесії після 12 години активності;

захист від XSS-атак через санітизацію HTML та фільтрацію даних.

Окрім цього, передбачено введення журналу входів і дій користувачів, що дозволяє проводити аудит безпеки.

Забезпечення академічної доброчесності також приділено велику увагу. Реалізовано функціонал вбудовування цифрових водяних знаків у тестові завдання, сформованих шляхом хешування персональних даних користувача (ID, прізвище, ім'я та дату народження користувача) за допомогою алгоритму BLAKE2b. Отриманий хеш-код вбудовується у фон сторінки та в текст запитань. Це дозволяє ідентифікувати джерело витоків завдань у разі публікації, створити психологічний бар'єр для студентів щодо порушення правил, забезпечити прозорість та доказовість у розслідуванні порушення академічної доброчесності.

Додатково реалізовано захист від спроб копіювання, відкриття консолі браузера, зняття скріншотів і використання комбінації клавіш. Такі функції реалізуються через події JavaScript.

Інтерфейс та функціональні можливості системи підтримують різні ролі користувачів: викладач, може створювати курси, формувати опитування, переглядати статистику проходження, обмежувати кількість спроб і контролювати академічну доброчесність; студент може приєднатися до курсів, проходити опитування та переглядати результати. Інтерфейс адаптований для будь-яких пристроїв і має просту навігацію.

Висновок. Розроблена система поєднує сучасні підходи до веброзробки та кіберзахисту, забезпечує безпечне та зручне проведення опитувань. Реалізація водяних знаків, двофакторної ідентифікації та шифрування даних підвищує довіру до онлайн опитувань.

Система може бути впроваджена у закладах освіти та організаціях, де критично важливим є захист персональних даних і прозорість результатів тестування. У перспективі – додавання системи поведінкового аналізу, розширення типів завдань і підтримка мультимовності.

Перелік використаних джерел.

1. Google Форми: онлайн-редактор форм. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://workspace.google.com/products/forms/>
2. Навчальні інструменти, картки та рішення з підручників. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://quizlet.com/>
3. SurveyMonkey: The World's Most Popular Survey Platform. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.surveymonkey.com/?msocid=35a01cc759c3678138bb09d358d166a0>
3. Typeform: People-Friendly Forms and Surveys. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.typeform.com/>
5. Matthes E. Python Crash Course: A Hands-On, Project-Based Introduction to Programming. San Francisco: No Starch Press, 2019. ISBN 978-1-59327-928-8.
6. Django documentation. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://docs.djangoproject.com/en/5.2/>
7. Cruz J. P., Kaji Y., Yanai N. RBAC-SC: Role-based access control using smart contract // IEEE Access. 2018. P. 12240–12251.