

## ПРОЄКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО СТЕКУ КОЛАБОРАТИВНОГО РЕДАКТОРУ

В умовах сучасної розробки програмного вебпродукту, в той чи інший час може знадобитися колаборативний редактор, наприклад для спільного редагування електронного листа чи будь-якого іншого тексту, який потребує HTML-структури. Основною проблемою є те, що більшість готових редакторів складно налаштувати. Крім того, виникає потреба забезпечити можливість декільком користувачам працювати над одним документом одночасно, не заважаючи один одному.

Основна ідея – обрати технології, які підтримуються, розвиваються та є безпечними для використання. Крім того, це має бути технологічний стек, який легко модифікується та може бути інтегрованим у більшість існуючих проєктів, що вимагають сумісності з популярними технологіями та програмним забезпеченням [1].

Важливо, щоб обрані технології підтримували активні спільноти розробників, які забезпечують оновлення, а саме: виправлення помилок та нові функціональні можливості. Це не лише підвищує надійність системи, але й також знижує ризик виникнення проблем з безпекою. Слід акцентувати увагу на тому, що наявність документації та прикладів використання полегшить процес входження нових розробників, що будуть використовувати ці технології, а, також, сприятиме швидшій розробці додатку. Tiptap – open source фреймворк редактора, заснований на бібліотеці ProseMirror. Він легко адаптується завдяки модульній архітектурі, що дозволяє розширювати функціонал [2]. Tiptap розроблено таким чином, щоб була відсутня залежність від фреймворків, що дозволяє без проблем інтегрувати у React, Vue, Svelte тощо. Для забезпечення синхронізації змін між клієнтами та уникнення конфліктів при одночасному редагуванні документа кількома користувачами, підходить бібліотека Yjs, для роботи з CRDT (Conflict-free Replicated Data Types), та Nocuspocus, Node.js бібліотека. Nocuspocus може бути самостійним WebSocket сервером, що працює разом із Yjs та Tiptap, ефективно отримуючи і передаючи зміни користувачам, зберігаючи їх у базі даних (рис. 1). Всі три технології знаходяться під MIT ліцензіями.

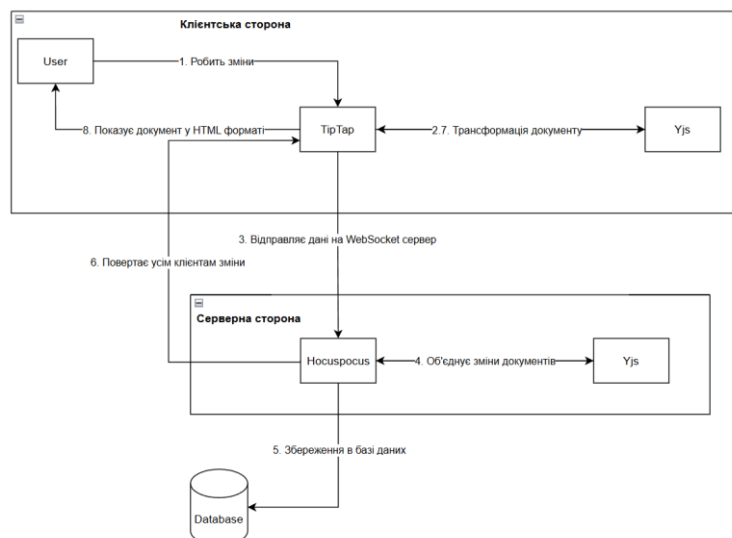


Рис. 1. Діаграма взаємодії Tiptap, Nocuspocus та Yjs

Використання бібліотек та фреймворків дозволяє створити редактор, який забезпечує роботу в реальному часі, є швидким у налаштуванні та є відкритим для кастомізації. Tiptap надає гнучкість у налаштуванні редактора, що дозволяє адаптувати його під специфічні потреби користувачів. Yjs забезпечує надійну синхронізацію між користувачами, що дозволяє уникнути конфліктів і досягти безперервності роботи. Nocuspocus гарантує ефективну передачу та збереження даних, що підвищує загальну продуктивність системи.

Обраний стек технологій не лише відповідає вимогам сучасних вебдодатків, але й забезпечує високу продуктивність, безпеку та зручність у використанні, що робить ідеальним вибором для інтеграції редактора, який задовольнить потреби різних користувачів і команд.

### Список використаних джерел:

1. Which rich text editor framework should you choose in 2025 [Електронний ресурс]. Liveblocks Blog. Режим доступу: <https://liveblocks.io/blog/which-rich-text-editor-framework-should-you-choose-in-2025>.
2. Why we choose Tiptap [Електронний ресурс]. Medium. Режим доступу: <https://medium.com/@sansil32/why-we-choose-tiptap-b763d6b6330a>