

ОСОБЛИВОСТІ ПРОГРАМНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ 3D- КОНФІГУРАТОРА ІНТЕР'ЄРУ У ВЕБСЕРЕДОВИЩІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто особливості програмної реалізації вебзастосунку для 3D-конфігурації інтер'єру з використанням бібліотеки Three.js у поєднанні з React. Представлено модулі відображення та конфігурації меблів у кімнаті, а також особливості реалізації візуалізації та взаємодії з користувачем.

Ключові слова:

3D-конфігуратор, інтер'єр, Three.js, React, візуалізація, WebGL.

Abstract

The implementation aspects of a web-based 3D interior configurator using the Three.js library and React framework are considered. It presents the modules for furniture visualization and configuration in a room, and user interaction mechanics.

Keywords:

3D configurator, interior, Three.js, React, visualization, WebGL.

Вступ

У сучасному світі наразі важливу роль відіграє індивідуальність та зручність. У зв'язку з цим активно розвивається сфера 3D-проектування та візуалізації інтер'єрів [1]. Завдяки сучасним вебтехнологіям, зокрема використанню WebGL [2] та бібліотек на його основі, стало можливим створення інтерактивних і реалістичних 3D-сцен у веббраузері. Це дозволяє спростити процес планування та оформлення інтер'єрів, надаючи користувачам можливість візуалізувати свої рішення в реальному часі, змінюючи кольори, розміри та розташування елементів без встановлення додаткового програмного забезпечення.

Для реалізації такого застосунку було використано бібліотеку Three.js [3], яка надає високорівневий інтерфейс до WebGL, а також React [4] для побудови інтерфейсу користувача та управління станом програми.

Реалізація модуля конфігурації меблів у 3D-конфігураторі інтер'єру

Модуль конфігурації меблів у 3D-конфігураторі інтер'єру відіграє ключову роль у забезпеченні персоналізованої взаємодії користувача з цифровим простором кімнати. Завдяки цьому модулю користувач може змінювати геометричні характеристики, колір, позицію та орієнтацію окремих об'єктів меблів без необхідності перезавантаження сцени або повторного завантаження моделей. Впровадження такої функціональності можливе завдяки тісній інтеграції бібліотеки Three.js [3] для рендерингу 3D-графіки та React [4] для управління інтерфейсом і станом застосунку.

Перший крок взаємодії починається з виділення меблевого об'єкта у сцені за допомогою контекстного кліку (права кнопка миші). Після цього обраний об'єкт зберігається у спеціальному стані контексту RoomContext, звідки він стає доступним для інших компонентів застосунку. Одразу після вибору система створює окремий візуальний елемент – обведення (wireframe [3]), яка відображається поверх вибраного об'єкта, тим самим забезпечуючи видимість стану системи.

Форма редагування властивостей, реалізована у компоненті SizeForm, відображається лише після того, як об'єкт було вибрано. Вона автоматично заповнюється актуальними значеннями параметрів об'єкта: шириною, довжиною, висотою деталі, кольором, положенням за шириною та довжиною кімнати, а також кутом обертання. Зміни, які вносить користувач у цій формі, миттєво синхронізуються із внутрішнім станом об'єкта в RoomContext, дозволяючи візуалізувати результати змін без затримок після підтвердження операції.

Під час редагування геометричних параметрів система виконує обчислення масштабів (scale [3]) на основі нових розмірів, з урахуванням пропорційності. Це дозволяє зберегти коректні форми та

пропорції моделі. Зміни кольору застосовуються безпосередньо до матеріалу відповідних деталей об'єкта, а нова позиція і орієнтація встановлюються через відповідні трансформації моделі на сцені. Після завершення редагування користувач натискає кнопку «Оновити», яка синхронізує дані форми з глобальним станом room і таким чином оновлює відображення на 3D-сцені.

Блок-схема алгоритму конфігурації меблів зображена на рисунку 1.

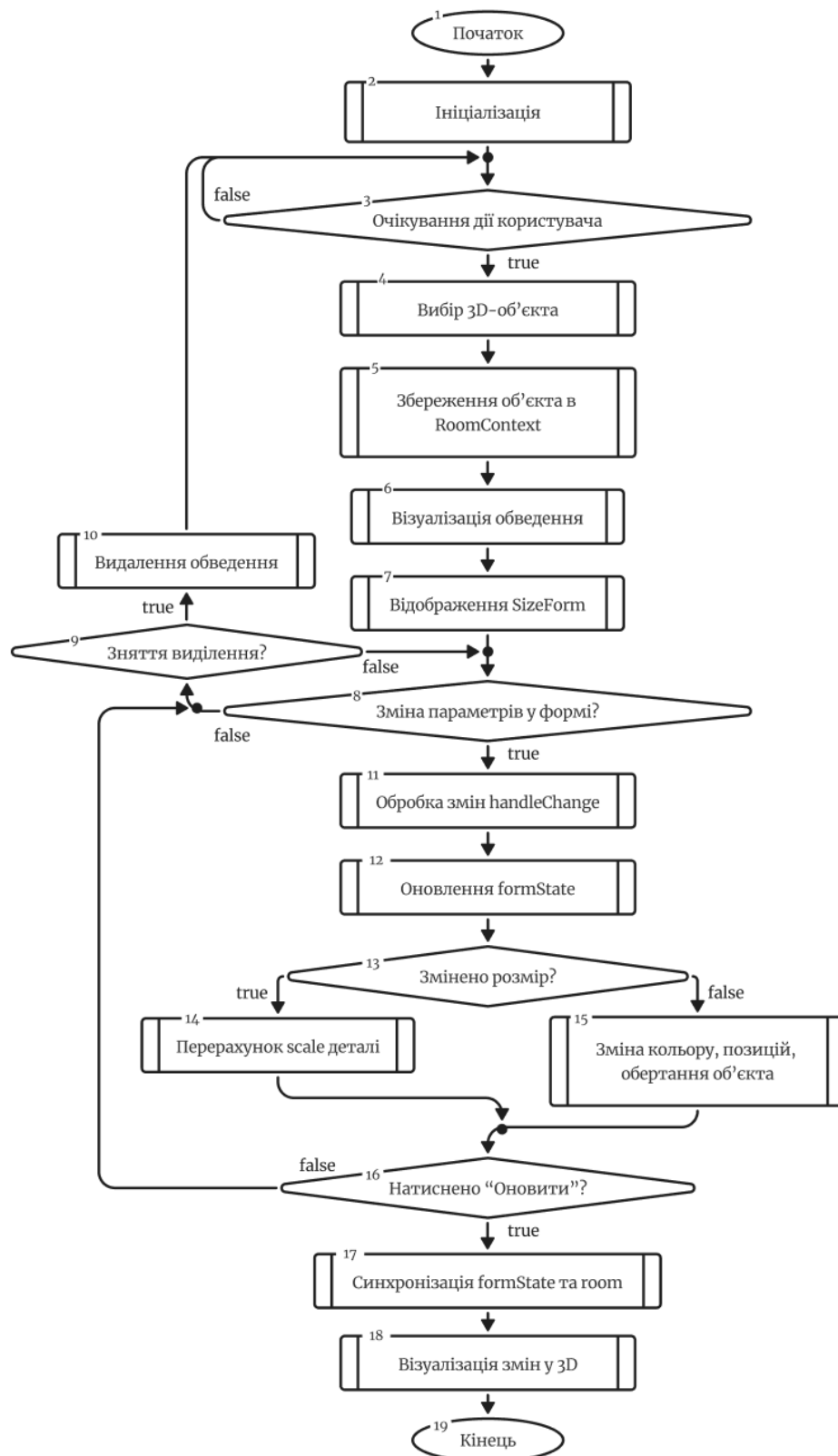


Рисунок 1 – Блок-схема алгоритму конфігурації меблів

Ключовим у цій архітектурі є взаємозв'язок між станом React [4] та об'єктами Three.js [3]. Завдяки цьому підходу досягається безперервна інтерактивність, де будь-яка підтверджена зміна параметра одразу відображається візуально. При цьому не потрібне повне перезавантаження сцени, що суттєво підвищує продуктивність і користувацький досвід.

Відображення 3D-сцени в інтерфейсі користувача разом з формою введення параметрів для подальшої конфігурації продемонстровано на рисунку 2.

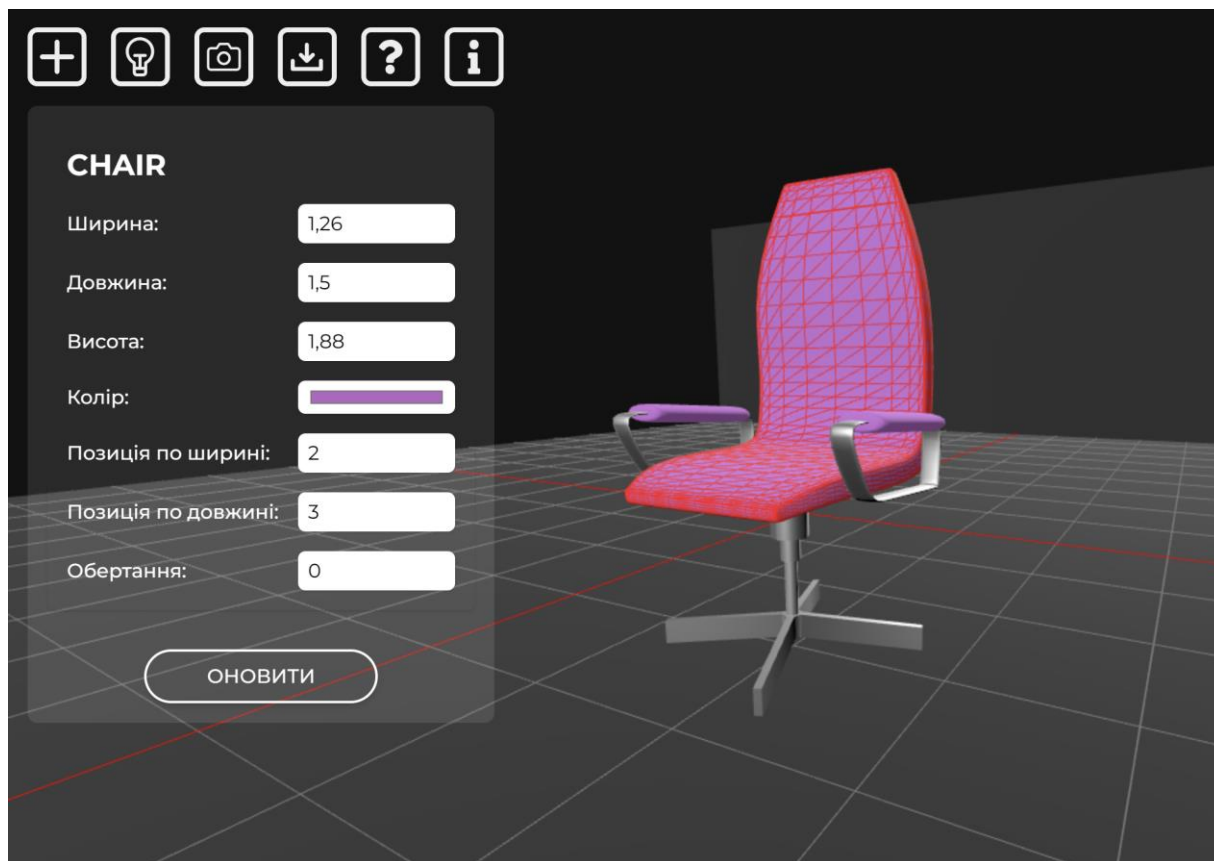


Рисунок 2 – Відображення 3D-сцени в інтерфейсі користувача

Таким чином, реалізація модуля конфігурації меблів у середовищі браузера базується на поєднанні реактивного інтерфейсу та 3D-графіки. Це дозволяє досягти високої гнучкості, миттєвого зворотного зв'язку та адаптації інтерфейсу до дій користувача. Такий підхід є перспективним не лише для дизайнерських інструментів, а й для комерційних онлайн-платформ, метою яких є персоналізоване 3D-представлення своїх товарів у реальному часі.

Висновки

Отже, реалізований модуль конфігурації меблів дозволяє забезпечити гнучку та інтуїтивно зрозумілу взаємодію користувача з віртуальними об'єктами 3D-конфігуратора. Використання реактивної архітектури на основі React у поєднанні з тривимірним рендерингом Three.js дозволило досягти високої динамічності в оновленні сцени та взаємозв'язку між станами програми й відображенням у 3D-просторі.

Завдяки алгоритмічно точному контролю параметрів (розміри, колір, позиція, обертання) кожної деталі об'єкта та миттєвому відгуку на зміни, модуль створює умови для зручного налаштування меблів відповідно до вимог користувача. Такий підхід сприяє формуванню персоналізованого інтер'єру у браузерному середовищі та може бути адаптований для комерційних вебплатформ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Стаднік К., Романюк О. Актуальність розробки програмного забезпечення для 3D-конфігуратора інтер'єру. ВІСНИК ВНТУ. Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Україна, 2025. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2025/paper/view/24072> (дата звернення: 19.05.2025).

2. Ghayour F., Cantor D. Real-Time 3D Graphics with WebGL 2: Build interactive 3D applications with JavaScript and WebGL 2 (OpenGL ES 3.0), 2nd Edition. Packt Publishing, 2018. – 500 p.
3. Three.js – JavaScript 3D Library. URL: <https://threejs.org/> (дата звернення 20.05.2025).
4. Schwarzmüller M. React Key Concepts: Consolidate Your Knowledge of React's Core Features. Packt Publishing, Limited, 2022 – 590 p.

Стаднік Катерина Олексіївна, студентка групи ЗПІ-216 факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії Вінницького національного технічного університету, місто Козятин. Електронна адреса: aitishnitsa@gmail.com

Науковий керівник: Романюк Оксана Володимирівна, доцент кафедри програмного забезпечення факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії Вінницького національного технічного університету, місто Вінниця. Електронна адреса: romaniukoksana@gmail.com

Stadnik Kateryna Oleksiivna, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University. E-mail: aitishnitsa@gmail.com

Supervisor: Romaniuk Oksana Volodymyrivna, Associate Professor of the Department of Software, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University. E-mail: romaniukoksana@gmail.com