

*Шевцов М. В., здобувач вищої освіти  
2 курсу ОС «Бакалавр»  
спеціальності 122 Комп'ютерні науки,  
Зелінська О. В., канд. техн. наук,  
доцент, доцент кафедри  
інформаційних технологій*

## **ВЕБПРОГРАМУВАННЯ НА C++: БІБЛІОТЕКА WEB TOOLKIT**

*Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця*

Сфера використання мови програмування C++ вражає: від розробки нових мов програмування, компіляторів та програмного забезпечення до розробки ігор, криптовалюти, дизайну баз даних. Як не дивно, синтаксис мови C++ також використовується у розробці вебсторінок. Однією з бібліотек для вебпрограмування на C++ є Wt (Web Toolkit) [1].

Web Toolkit (Wt) – це кросплатформна бібліотека графічного інтерфейсу в сучасному C++. За допомогою особливих графічних елементів інтерфейсу (віджетів), як-от кнопки чи текстові поля, спроектовані для взаємодії з користувачем та відображення інформації, ви можете швидко розробляти інтерактивні вебінтерфейси, не пишучи жодного рядка JavaScript.

Розглянемо більш детально особливості цього інструменту. Wt підтримує створення додатків, які автоматично перемикаються між Ajax-версією (Asynchronous JavaScript and XML) та аналогічним HTML-кодом у разі відсутності JavaScript [1]. Якщо браузер користувача підтримує JavaScript, то Wt використовує технологію Ajax (асинхронний обмін даними між браузером і сервером без перезавантаження сторінки), що дає змогу створювати багатofункціональні вебдодатки, які працюють плавно та без перезавантаження всієї сторінки. У іншому випадку Wt генерує аналогічний HTML-код, що робить додаток незалежним від JavaScript. Ще одною приємною особливістю є те, що додатки цієї бібліотеки можуть бути підключені через клієнт-серверні протоколи, як-от HTTP, FastCGI або ISAPI, а також підтримують нововведення HTML5 (а саме переписування URL для створення REST-додатків) [2]. До того ж Wt використовує бібліотеку boost.asio, що забезпечує асинхронність операцій введення / виведення та обробки подій. У контексті першої операції, фреймворк розділяє потоки (streams), даючи змогу більш ефективного використання часу виконання, а в контексті другої – операція відбувається без створення / завершення потоків виконання (threads), забезпечуючи асинхронну взаємодію та реагування на події, як-от клік користувача чи відповідь від сервера. Також для кожної сесії на сервері зберігається певний об'єкт, який являє собою «зліпок» поточної сесії, що сприяє розділенню ресурсів між різними сесіями та користувачами, утримуючи їхні дані та взаємодію в безпечному середовищі. Бібліотека має вбудований захист від різних видів кібератак, як-от XSS, SQL-injection та DDoS [3].

З інших особливостей можна зазначити можливість запускати вебдодатки навіть на пристроях з обмеженими ресурсами, вбудовану підтримку Unicode та

локалізацію, яка полегшує розробку додатків для різних мов. Також фреймворк включає в себе систему малювання, побудови діаграм, ORM (відображення класів C++ на структури баз даних) та систему автентифікації, розширюючи можливості розробників.

Бібліотека Wt є специфічною, тому її немає у стандартному пакеті бібліотек, а отже, її треба встановити. Найзручніше це робиться на Unix-подібних системах. На Linux Ubuntu фреймворк встановлюється за допомогою пакетного менеджера apt-get командою `sudo apt-get install witty witty-dev witty-doc witty-dbg witty-examples`.

Універсальним є варіант клонування Wt з віддаленого репозиторію командою `git clone https://github.com/emweb/wt.git`. Після цього функціонал бібліотеки може використовуватись на вашому пристрої.

У висновку зазначимо, що бібліотека Wt (Web Toolkit) відкриває широкі можливості для розробки високоякісних та інтерактивних вебдодатків на мові програмування C++, а також підтримує розробку на Python та Java. Вона забезпечує розробників широким набором графічних елементів інтерфейсу та інструментів для створення багатофункціональних вебзастосунків без необхідності писати JavaScript код. До того ж Wt підтримує різні способи підключення додатків за допомогою сучасних мережевих технологій, що робить його гнучким та пристосованим до різних середовищ використання. Підтримка технологій HTML5 та асинхронний обмін даними дають змогу створювати динамічні та високоефективні вебдодатки. Найвідомішими користувачами бібліотеки Wt є компанії Intel, Philips, Epic Games та інші.

Отже, завдяки вбудованим засобам безпеки, відкритому коду та активній спільноті розробників Wt є потужним інструментом для будь-якого, хто прагне створювати сучасні та надійні вебдодатки на мові програмування C++. Його можливості поширюються від простих інтерфейсів до складних бізнес-застосунків, що робить його важливим елементом у розробці програмного забезпечення.

### Список використаних джерел

1. Розробка вебдодатків на C++: вебсайт. URL: <https://www.webtoolkit.eu/wt> (дата звернення: 10.05.2024).
2. Web Development Essentials. 2 Linux Professional Institute. 2022. URL: <https://learning.lpi.org/pdfstore/LPI-Learning-Material-030-100-uk.pdf>
3. Веб-програмування. jQuery у веб-додатках. URL: <https://webstudio2u.net/ua/programming/120-jquery.html> (дата звернення: 10.05.2024).