

10. Фронтенд-розробка. Ключові технології та поняття

Фронтенд веб-сайту це все, що користувач бачить і з чим може взаємодіяти за допомогою браузера. Створення цієї візуальної частини називається фронтенд-розробкою. Дизайнерів, що створюють інтерфейси користувача, теж можна назвати фронтенд-розробниками, оскільки вони спільно працюють над цією ж частиною проекту.

Для розробки фронтенду як базові інструменти використовуються: HTML (для створення базової структури сторінок та контенту), CSS (для стилізації зовнішнього вигляду) та JavaScript (для додавання інтерактивності). Такий же набір інструментів використовується в процесі створення прогресивних веб-додатків - мобільних додатків, які виглядають як нативні, але при цьому створюються за участю фронтенд-технологій.

Бекенд — це серверна частина веб-застосунку, прихована від очей користувача. Це поняття включає сервери, на яких розташовані веб-сторінки і певну логіку, яка керує функціями і процесами сайту.

Бекенд розробляється з використанням іншого стеку технологій, включаючи мови серверного програмування Java, PHP, Ruby, C# та бекенд-фреймворків.

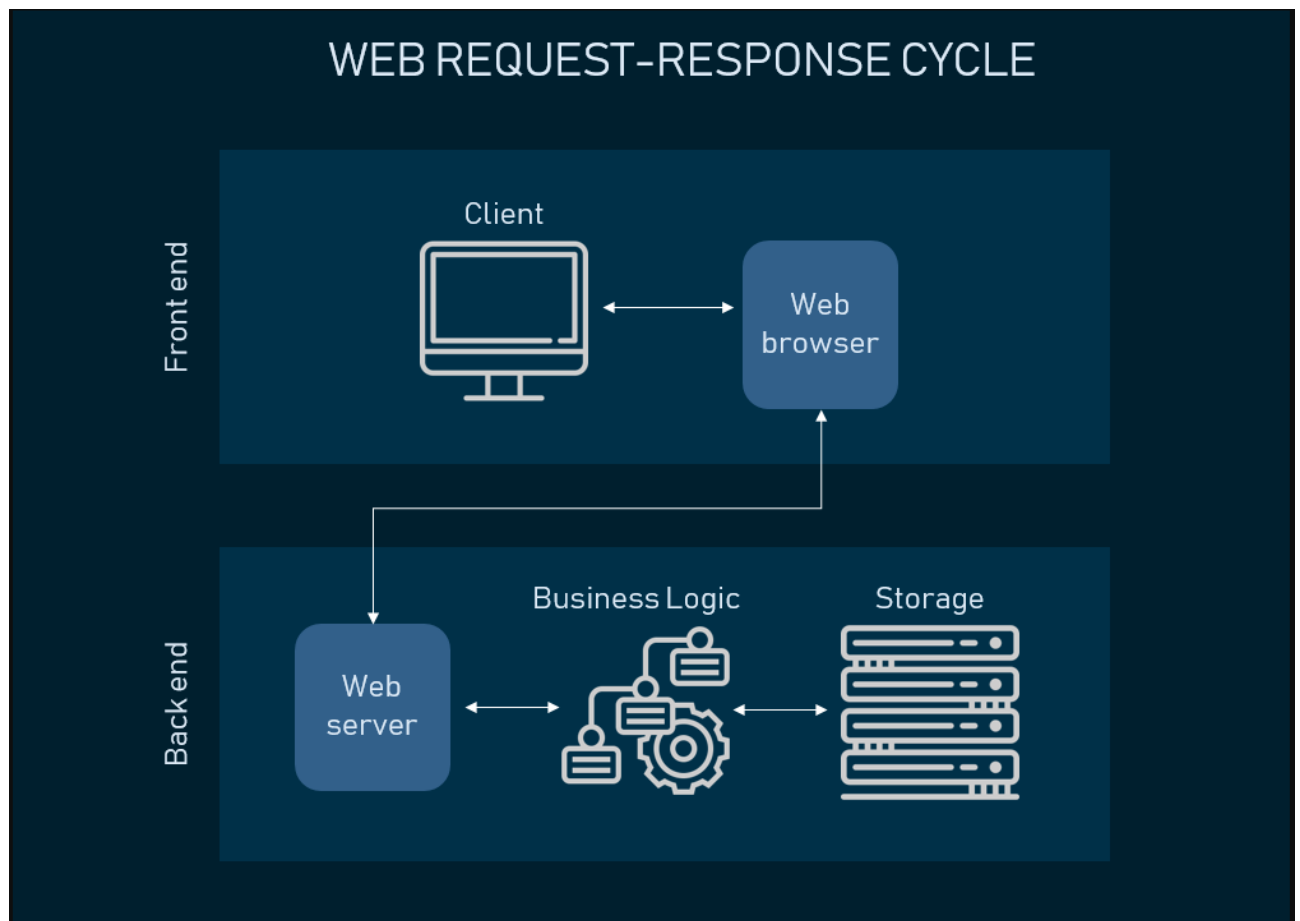


Рис.1. Цикл запит-відповідь

Отже, базовий набір інструментів для розробки фронтенду чітко визначений: HTML, CSS та JavaScript. Однак цей набір може бути значно розширений, включаючи диспетчери пакетів, CSS-препроцесори, фреймворки і багато іншого.

HTML: ключова фронтенд-технологія

HTML (Hypertext Markup Language) - це мова гіпертекстової розмітки, призначена для створення веб-сайтів, які згодом можуть переглядатися за допомогою доступу до інтернету. HTML зазвичай використовується для структурування веб-документа. Він визначає такі елементи, як заголовки або абзаци, і дозволяє вставляти зображення, відео та інші медіафайли.

Як працює HTML.

HTML-код це множина тегів, що пишеться і зберігається в форматі HTML-файлу, який можна відкрити і подивитися в браузері. Браузер сканує та інтерпретує код у візуальну форму і відображає сторінку саме так, як задумав дизайнер.

Розмітка визначає властивості, якими наділяється текст всередині HTML-тегів. Теги визначають, як браузери форматують та відображають вміст сторінки. Будучи мовою, він містить кодові слова та синтаксис, як і будь-яка інша мова.

Наприклад:

A screenshot of a code editor window titled 'index.html'. The code is as follows:

```
1 <!DOCTYPE html>
2
3 <html>
4   <body>
5     <h1>My First Heading</h1>
6     <p>My first paragraph.</p>
7   </body>
8 </html>
```

Рис.2. Приклад HTML-коду

Парний тег `<html></html>` визначає межі веб-сторінки, а текст між тегами `<body></body>` визначає видимий вміст сторінки.

`<!DOCTYPE html>` на початку оголошує тип документа для HTML5. Якщо його не позначити, різні браузери відображатимуть його по-своєму.

HTML5

З моменту першого свого релізу в 1991 році HTML зазнав багато оновлень. HTML5 випущено у 2014 році. До нього були додані такі функції, як підтримка оффлайн сховищ мультимедійних даних, точніші елементи контенту (наприклад, хедер, футер, навігація) та підтримка вбудовування аудіо та відео.

CSS: стилізація

CSS (Cascading Style Sheets) - це мова, яка використовується для стилізації сторінок. Він визначає те, як HTML-елементи виглядатимуть на веб-сторінці з погляду дизайну, макета на різних пристроях з різними розмірами екрану. CSS керує макетом різних веб-сторінок одночасно. CSS взаємодіє з HTML-елементами, компонентами веб-сторінки.

- Селектор — це частина CSS-коду, яка визначає, на яку частину HTML впливатимуть стилі CSS.

- Оголошення містить властивості та значення, що використовуються селектором.
- Властивості визначають розмір шрифту, колір та відступи. Кожна властивість має значення чи набір значень.

Візьмемо як приклад:

```

86
87 p {
88     font-size:24px;
89     color:blue;
90 }
```

Рис.3. Приклад CSS-коду

де p (абзац) - це селектор, {font-size:24px; color:blue;} - це оголошення, font-size: і color: - властивості, а 24px; та blue; - значення.

CSS записується у вигляді простого тексту в текстовому редакторі. Є три способи додати CSS-код у HTML:

- Замість того, щоб додавати CSS-код до кожного HTML-елемента, який потрібно змінити, можна використовувати зовнішню таблицю стилів, що містить весь CSS-код. Зовнішня таблиця стилів підключається до .html файлу в контейнері <head>.
- При використанні внутрішньої таблиці стилів CSS-код розміщується прямо в тілі тегу <head> конкретної html-сторінки.
- Під вбудованим стилем розуміють прописування CSS в HTML-коді безпосередньо того елемента, який потрібно стилізувати.

CSS-фреймворки.

Фреймворк CSS – помічник будь-якого розробника та дизайнера у багатьох аспектах, навіть для тих, хто любить писати проекти на чистому CSS. Багато з наведених нижче фреймворків надають можливість комбінування власного коду CSS та коду фреймворку. Майже всі найкращі фреймворки в 2023 році можуть бути застосовані незалежно від досвіду розробників. Вони підходять для початківців та розвинених користувачів.

CSS-фреймворк підтримує структуру коду розробників і слідує кращим практикам, що важливо при розвитку та зростанні всього проекту. Також, надає широкий набір елементів інтерфейсу користувача. CSS-фреймворки часто використовують розробники та дизайнери, з їх допомогою вдається реалізувати будь-які функції, додати візуальні частини всередині сайту у вигляді форм, кнопок, панелей, хлібних крихт тощо.

За допомогою фреймворків CSS спрощується створення сайту, забезпечується кросбраузерність, скорочується ймовірність помилок під час тестування.

За рахунок готових таблиць стилів фреймворки допомагають значно спростити веб-розробку, прискорити процедуру реалізації проекту. Користувачам не потрібно глибоко вивчати та занурюватися в код CSS, щоб отримати виконання потрібних завдань. Ще одна перевага - можливість швидко розгорнути зручний і візуально привабливий інтерфейс користувача, з можливістю його зміни в ході оновлень проекту, не роблячи роботу з нуля.

ТОП кращих CSS-фреймворків

Існують різні види фреймворків:

- Повнофункціональні (Bootstrap, Foundation, Semantic UI та ін.).
- Орієнтовані на матеріальний дизайн: (Materialize and Material Design Lite).
- Легкі (Pure).

Вибраний фреймворк має відрізнятися зручністю, інтуїтивно зрозумілим керуванням та нескладним навчанням. Найкраще орієнтуватися на фреймворки, які постачаються з офіційними документами, посібниками для навчання та допомогою спільноти.

Bootstrap (<https://getbootstrap.com/>)

Bootstrap – найпопулярніший безкоштовний фреймворк, що має відкритий вихідний код, шаблони на базі CSS і JavaScript для елементів інтерфейсу, можливості адаптивного дизайну.

Переваги Bootstrap:

- Велика екосистема, яка не має рівних. У ній зібрана велика бібліотека макетів, тем і частин інтерфейсу користувача, є багато панелей, кнопок, карток та ін. Все це допомагає розробникам і дизайнерам реалізовувати свої ідеї і вибирати відповідні варіанти для цього. На додаток у фреймворку найкраща у своїй сфері підтримка спільноти.
- Із застосуванням фреймворку спрощується процес написання HTML-код дизайнерами, можна додати класи CSS та покращити чуйність сайту. Дизайнерам не доведеться витратити багато часу на налаштування сумісності браузерів.
- Підтримка SASS і LESS, хоча не всі розробники застосовують LESS, але важливі розробки покладаються на нього. SASS – бажаний елемент під час роботи з сайтами та додатками.
- Наявність багатьох навчальних посібників, інструкцій із практичним використанням, форумів. Навчитися працювати всередині фреймворку досить просто, навіть самостійно.
- Проста файлова структура з легким доступом, достатньо мати базові знання HTML, CSS і JS.
- Багато налаштувань за замовченням, але є можливість додавати власні, змінювати сітку.
- Повнофункціональна система із зразками коду на сайті розробника. Замість створення повністю нового коду вручну, можна скопіювати та вставити його.

Ant Design (<https://ant.design/>)

Ant Design – це набір елементів для бібліотеки ReactJS. Сітка дозволяє розділити екран на 24 колонки, збільшуючи можливість налаштувань видимого сайту. Серед переваг можна виділити хороший зворотний зв'язок, доступність та можливість розробникам зберегти власний час під час роботи з проектом. До недоліків можна зарахувати відсутність документації.

Tachyons (<http://tachyons.io/>)

Tachyons – зростаючий фреймворк CSS, мета якого полягає у розподілі правил CSS на кілька невеликих, керованих частин із можливостями повторного використання. Подібна особливість

усунула необхідність написання рядків CSS, а розробникам вдається створювати красиві сайти. Головна концепція – повторне використання шаблонів у рамках єдиного проекту.

Tailwind CSS (<https://tailwindcss.com/>)

Tailwind CSS – інструмент, орієнтований на утиліти. Надається з класами, що підходять для розробки інтерфейсів користувача прямо в розмітці користувача. Tailwind є зручним для реалізації вбудованих стилів, що допомагає працювати дизайнерам з інтерфейсами без написання кодів CSS.

Materialize CSS (<https://materializecss.com/>)

Є комбінацією адаптивного інтерфейсу та фреймворку, що є найкращим рішенням для розробників сайтів та додатків під ОС Android. Надається з готовими компонентами та класами. З ним розробники за короткий час розпочинають роботу із шаблонами. У фреймворку є багато інтерактивних елементів, анімація, інтерфейс користувача з рухами. Всі вони зроблені для тих, хто має мінімум часу на розгортання проекту, але потрібно проявити творчий підхід. Це рішення підходить для людей, які працюють лише з екранами мобільних пристроїв.

Semantic UI (<https://semantic-ui.com/>)

Semantic UI – адаптивний інтерфейсний фреймворк із зручним HTML. Користувачам доступно більше 3000 тем, що дозволяють зробити адаптивний макет, а також надається більше 50 елементів інтерфейсу користувача. У фреймворку є інтеграція з багатьма бібліотеками: Meteor, Ember, React тощо. Подібне наповнення допомагає розробити власний шар інтерфейсу користувача спільно з логікою програми.

Foundation (<https://get.foundation/>)

Foundation вважається найпередовішою інфраструктурою у світі і є адаптивним інтерфейсним середовищем. Користувач отримує сітку та компоненти HTML, SASS та CSS, код, шаблони та багато іншого для роботи над проектом. Є функціонал із розширеннями JavaScript.

UIKit (<https://getuikit.com/>)

UIKit – модульна та полегшена оболонка CSS зроблена для зовнішнього оформлення. Вибір на користь цього фреймворку є актуальним для тих, хто бажає зробити потужний і швидкий інтерфейс. Всередині зібрана велика колекція елементів CSS, JS та HTML. За допомогою всіх компонентів зовнішня складова буде розширюваною, простою у застосуванні та налаштуванні.

PureCSS (<https://purecss.io/>)

Модулі CSS є невеликими, але відрізняються чуйністю, що допомагає швидко створювати красиві та адаптивні сайти. Основний функціонал включає вбудований дизайн з адаптивністю та звичний CSS, що вимагає мінімум місця.

Bulma (<https://bulma.io/>)

Платформа на базі Flexbox, надається разом із великою кількістю вбудованих функцій. З їхньою допомогою прискорюється процес виконання проекту, а кодування CSS в ручному режимі зводиться до мінімального.

Skeleton (<http://getskeleton.com/>)

Легкий за структурою фреймворк, що надає потрібний набір елементів CSS для швидких розробок. Добре підходить тим, хто планує важливий, але скромний сайт. Відрізняється мінімальною стилізацією форм, вкладок та кнопок. Підходить варіант для новачків, які починають шлях у вивченні CSS, хочуть швидко створити прості та одночасно привабливі сайти.

Препроцесори - SASS та LESS.

Написання CSS є рутиною, і дрібні завдання, такі як: пошук значень кольору, закриття тегів або будь-які інші операції, що повторюються, забирають багато часу. Тому, препроцесори призначені, щоб подолати ці проблеми. CSS-препроцесор є скриптовою мовою і розширює можливості CSS.

Найпоширеніші препроцесори - це SASS та LESS. Вони мають деякі загальні основи:

- Синтаксичні елементи.
- Зворотна сумісність із звичайними файлами CSS.

Проте з-поміж них є й відмінності.

- Sass (Syntactically Awesome Style Sheets) працює на Ruby та обробляється на стороні сервера. Установка здійснюється через так звані gem-и (кілька бібліотек Ruby/Rails).
- LESS (Leaner Style Sheets). На даний момент його можна назвати швидше за JavaScript-бібліотекою, яка обробляється на стороні клієнта в браузері. Розробники частіше вибирають LESS під час використання JavaScript з таблицями стилів. Ця технологія дозволяє повторно використовувати фрагменти CSS-коду у файлах LESS.

DOM: структура веб-сторінки

Об'єктна модель документа (DOM, Document Object Model) – це програмний інтерфейс для документів HTML та XML. DOM інтерпретує сторінку, щоб програми могли видозмінювати структуру, стиль та вміст документа. DOM відображає документ у вигляді вузлів та об'єктів, дозволяючи мовам програмування, наприклад JavaScript підключатися до сторінки.

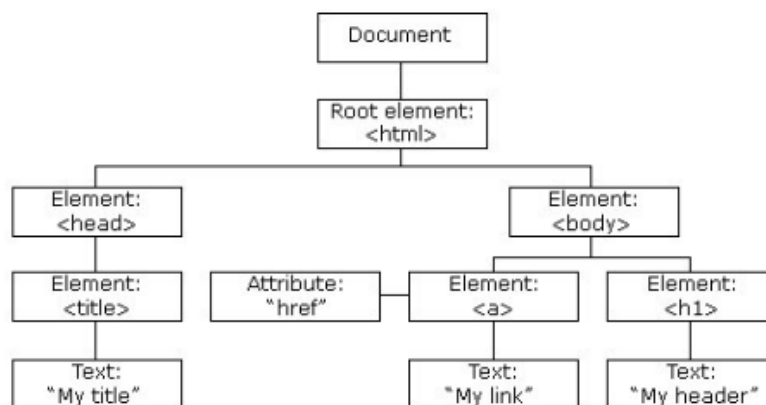


Рис.4. Дерево об'єктів HTML DOM

DOM повинен відповідати стандартам специфікацій W3C та WHATWG, які виконуються у більшості сучасних браузерів.

JavaScript

JavaScript (JS) - одна з найпопулярніших сценарних мов. У фронтенді він використовується для надання веб-сторінкам динаміки.

JS підвищує загальну інтерактивність сайту. Він дозволяє моделювати анімовані компоненти інтерфейсу користувача, такі як: слайдери, спливаючі вікна, розширені меню навігації по сайту і багато іншого. За допомогою JavaScript веб-сайт можна наділити різною функціональністю, що не можна досягти лише за допомогою HTML і CSS. Веб-сторінки, розроблені за допомогою JavaScript, реагують на дії користувачів та оновлюються динамічно. Завдяки JavaScript цей процес не вимагає перезавантаження сторінок, щоб відобразити зміни.

Фреймворки та бібліотеки JavaScript

Фреймворки є шаблонами для створення веб-сайту або веб-програми. Вони забезпечують структуру (наприклад, основу чи заготовки — scaffolding), де можна розмістити весь проект. Коли фреймворк встановлює шаблони сторінок, вони створюють структуру з певними виділеними областями для вбудовування коду фреймворку.

Отже, фреймворки JavaScript - це повні набори інструментів для формування та налаштування веб-сайту або додатків.

Бібліотеки — це набори попередньо написаних фрагментів коду, які використовуються для реалізації основних функцій JavaScript. За необхідності фрагмент коду можна легко інтегрувати до існуючого коду проекту.

Таким чином, бібліотека є спеціалізованим інструментом для конкретних вузьких потреб, а не універсальною машиною для підготовки всього проекту.

Основні фреймворки та бібліотеки

- **Angular** – це JavaScript-фреймворк від Google, сумісний з більшістю поширених редакторів коду. Angular призначений для створення динамічних односторінкових веб-додатків (SPA — Single Page Applications) та прогресивних веб-додатків. Ще з випуску початкової версії цей фреймворк найбільше цінувався за здатність перетворювати документи на основі HTML в динамічний контент. Angular є одним із найпопулярніших фронтенд-фреймворків.
- **Vue.js** — ще один фреймворк із відкритим вихідним кодом для односторінкових програм, що потребує знання HTML та CSS. Він використовує модель розробки на основі компонентів та дозволяє приєднувати компоненти до проекту. Vue.js — приклад бібліотеки, більше схожої на фреймворк. Він пропонує багато шаблонів та патернів, які застосовуються при розробці. Vue насамперед відомий невеликим розміром документів та синтаксисом на основі HTML.
- **Ember.js** – це фреймворк для розробки односторінкових, мобільних та десктопних програм. Інструменти Ember дозволяють проектувати середовище розробки, а його командний рядок надає інструменти для автоматизації сценаріїв.

А тепер коротко про кілька бібліотек:

- **React** — бібліотека з відкритим вихідним кодом для створення динамічних інтерфейсів, що розроблена Facebook. Застосовується для створення веб-додатків з

множинними динамічними компонентами. React заснований на JavaScript та JSX і дозволяє створювати HTML-елементи для багаторазового використання. React також включає React Native, спеціальне кросплатформне середовище для розробки мобільних додатків.

- **jQuery** призначений для управління HTML-документами. Бібліотека має простий API для управління подіями та розробки анімації у браузерях. jQuery застосовується для управління об'єктною моделлю документа (DOM), а також є інструментом розробки плагінів. Вона також поставляється з легшою крос-браузерною бібліотекою jQuery UI для побудови графічного інтерфейсу.
- **D3.js** – це керована даними бібліотека для візуалізації даних. За допомогою прив'язування тимчасових даних до DOM та впровадження в документ змін, керованих даними, бібліотека дозволяє керувати даними та створювати динамічну візуалізацію даних. Вона може підтримувати та обробляти великі набори даних та динамічні відповіді для взаємодії та анімації. Функціональний стиль D3 допускає повторне використання коду та працює з CSV та HTML.

Бібліотеки JavaScript мають широку функціональність, забезпечуючи фронтенд-розробників універсальними рішеннями.

Якщо ви починаєте свій шлях у фронтенді, було б розумно почати з бібліотек, оскільки вони мають м'якшу криву навчання. Після вивчення основ деяких із них можна переходити до фреймворків, оскільки вони потребують глибшого розуміння JS.

JavaScript для бекенда

JavaScript як комплексне середовище розробки може використовуватися і для бекенд-розробки. Для розробки на стороні веб-сервера за допомогою JavaScript одним із найзначніших інструментів став Node.js. Однак це не фреймворк і не бібліотека. Node.js – це середовище виконання, яке працює на основі ядра JavaScript V8.

Більше практик, які використовуються у фронтенд-розробці

Чуйний дизайн

Оскільки все більше людей користуються інтернетом з мобільних пристроїв, а не з настільних комп'ютерів, обов'язковою характеристикою веб-додатків стала чуйність дизайну. Чуйний дизайн означає, що макет програми (включаючи функціональність та контент) підлаштовується під розмір екрану та тип пристрою.

Наприклад, коли сайт відвідується з настільного комп'ютера з великим монітором, дизайн містить кілька колонок, важку графіку та інтерфейс користувача, розроблений з врахуванням використання миші та клавіатури. На мобільних пристроях контент того ж сайту відображається в одну колонку, сайт адаптований для сенсорної взаємодії, але містить самі базові дані.

Доступність та інклюзивність

Говорячи про доступність, розуміють, що сайт повинен бути доступний якомога більшій кількості людей з різними видами порушень, таких як порушення зору, когнітивних функцій,

слуху або рухливості. Цей термін також охоплює питання права, стандарти відповідності, різні мобільні пристрої та різні типи мережних підключень.

Висновки

- HTML (Hypertext Markup Language) – це мова розмітки для створення веб-сайтів. Зазвичай, він застосовується для структурування веб-документа.
- CSS (Cascading Style Sheets) — це мова таблиць стилів, яка використовується для стилізації HTML-елементів на веб-сторінці. Область дії CSS включає дизайн, макет і варіанти відображення для різних пристроїв і розмірів екрану.
- DOM (Document Object Model) – це програмний інтерфейс для HTML- та XML-документів. Він містить інформацію про сторінку, щоб програми могли змінювати структуру, стиль та вміст документа.
- JavaScript – сценарна мова. У фронтенді він використовується для надання веб-сторінкам динаміки. Крім того, він надає фулстек-технології з бібліотеками та фреймворками для написання скриптів як на стороні клієнта, так і сервері.