

Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «КИЄВО-МОГИЛЯНСЬКА АКАДЕМІЯ»

Кафедра математики
факультету інформатики

Курсова робота
за спеціальністю 113 Прикладна математика

освітня програма «Прикладна математика»

**ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
РОЗРОБКИ ВЕБ-ЗАСТОСУВАНЬ**

Керівник курсової роботи

Салата К. В.

“ ____ ” _____ 2022 р.

Виконав студент 3-го року
навчання спеціальності 113
“Прикладна математика”

Соловйов Д. С.

“ ____ ” _____ 2022 р.

Анотація	3
Вступ	4
1.Аналіз технологій розробки веб-застосувань	6
1.1 Серверна сторона	7
1.1.1 PHP	7
1.1.2 ASP.NET	9
1.1.3 Ruby	9
1.1.4 Python	10
1.1.5 JavaScript(Node.js)	11
1.1.6 Java	12
1.1.7 Порівняльна таблиця основних технологій розглянутих мов:	13
1.2 Сторона клієнта	14
1.2.1 React	15
1.2.2 Vue.js	15
1.2.3 Angular	15
1.2.4 Svetle	16
1.3 База даних	17
1.3.1 Oracle	17
1.3.2 MySQL	18
1.3.3 MongoDB	18
1.3.4 Redis	19
2. Обґрунтування обраних технологій	19
2.1 Стеки технологій	19
2.1 Обраний стек технологій	20
3. Опис проекту	22
Висновок	28
Список літератури	29

Анотація

У роботі проведено дослідження сучасних технологій розробки веб-застосунків. На основі даних про використання, задоволеність, потреби, випадки застосунків проведено порівняльний аналіз технологій з їх описом. Було проаналізовано сучасні повні стеки технологій у веб розробці. Обраний стек було реалізовано на прикладі веб-застосунку для опитування.

Вступ

У світі сучасних технологій тенденції у розробці з часом змінюються, особливо швидко у веб-розробці. Розробка сучасних веб-застосунків програм потребує більш широкий спектр можливостей, а користувачі стають тільки більш вимогливими, тому розробникам потрібно весь час шукати новітніші і більш якісні технології. Перед розробником стає вимога щодо чіткого плану та розуміння своєї задачі, а вони в свою чергу потребують успішного вибору стеку технологій. Тому перед тим як розпочати розробку важливо проаналізувати технічне завдання та обрати стек технологій. Це важливо, оскільки вибір ліпшого стеку технологій впливає в довгостроковій та короткостроковій перспективі на результат. Різні технології для розробки веб-застосунків потребують різної вартості розробки, термінів, мають різну ступінь безпеки, а в подальшому по-різному масштабуються та покращуються. Вдало вибрані технології дозволяють отримати зручний, безпечний продукт, що дозволяє з легкістю масштабуватися.

Метою цієї роботи було проаналізувати сучасні технології для розробки веб-застосунків, та визначити які з цих технологій краще у різних випадках. Також метою було поліпшити процес розробки та сам результат, правильним вибором стеку технологій, а для досягнення цієї мети було розроблено веб-застосування для опитування написане обраним стеком технологій.

Актуальність цієї роботи як спроби поліпшити процес та результат розробки веб-застосування цілком залежить від актуальності самих веб-застосунків. Багато сфер життя потребують веб-застосування задля різних причин: оптимізувати внутрішні процеси, збільшення впізнаваності, репутації. Звісно потрібно щоб веб-застосування було реалізоване якомога швидше, якісніше, та з економним використанням людських та фінансових ресурсів.

Робота складається з трьох розділів.

У першому розділі висвітлено та проаналізовано основні технології веб-застосування.

У другому розділі проаналізовано стеки технологій та обґрунтовано вибір стеку для розробки веб-застосування для опитування.

Третій розділ присвячено опису веб-застосування для опитування.

1. Аналіз технологій розробки веб-застосувань

Для початку, нам потрібно оцінити з чого складається типове веб-застосування:

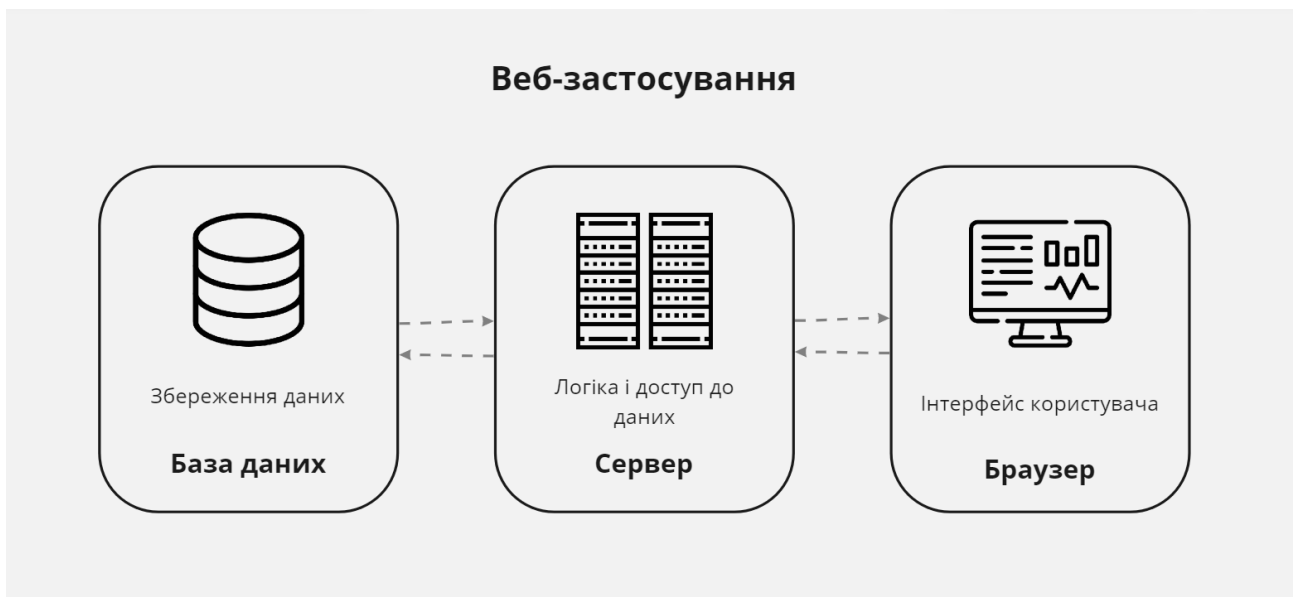


Рисунок 1.1 – Складові веб-застосування

Основний поділ архітектури програмного забезпечення, а в нашому випадку веб-застосування, відбувається на два рівні. Перший рівень frontend - рівень презентації застосунку, тоді як другий рівень backend використовується для бізнес логіки та обробки даних. Розберемо для цих двох основних рівнів технології створення вебзастосувань.. Також додатково розберемо технології які працюють з базами даних веб-застосувань.

1.1 Серверна сторона

Існує величезний спектр доступних технологій для написання серверної реалізації веб-застосунку, тому розглянемо мови, які на 99% покривають загальне використання у backend розробці веб-застосувань та проаналізуємо технології, які використовують ці мови. За даними w3techs можна побачити, що серед основних мов серверної розробки є PHP, ASP.NET, Ruby, Java, Scala, JavaScript, Python. Технології мов ColdFusion, Perl, Erlang та інших на момент часу 3 січня 2022 року майже не використовуються і розглядати їх не будемо.¹

1.1.1 PHP

PHP дуже популярна мова для реалізації серверної частини веб-застосування, на ній працює майже 75% веб-застосувань.² Багато відомих застосувань використовують PHP серед яких: Facebook, Wikipedia, Tumblr, WordPress. Загалом php - це мова сценаріїв, вбудованою в HTML. Вона була розроблена для створення динамічного контенту у веб-застосуванні та дозволяла взаємодіяти з базами даних. PHP зарекомендував себе як простий, швидкий та одночасно потужний інструмент у веб розробці, що дозволило йому отримати таку популярність у світі розробки серверної частини веб-застосувань. Найбільш широко використовувані PHP фреймворки:

¹ https://w3techs.com/technologies/overview/programming_language

² <https://w3techs.com/technologies/details/pl-php>

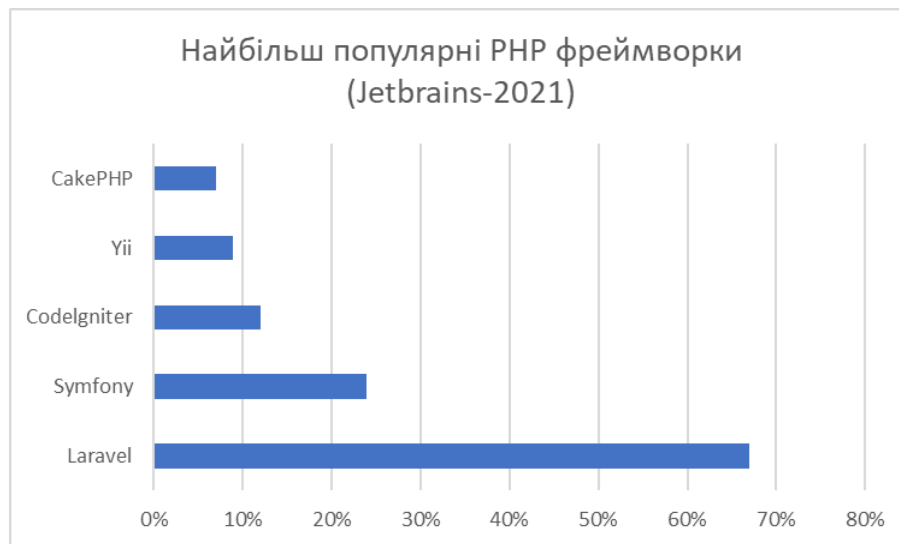


Рисунок 1.1.1.1 – Діаграма популярності PHP фреймворків за даними JetBrains-2021

Laravel - це PHP-фреймворк, який використовується для створення повноцінних веб-застосунків, на основі MVC.

Symfony — це набір інструментів для розробки масштабованих високопродуктивних веб-застосунків.

CodeIgniter - PHP-фреймворк, який використовується для створення захищених веб-застосунків, в основному у сфері електронної комерції

Yii - це PHP-фреймворк, який використовується для створення безпечних і мінімалістичних веб-застосунків, на основі MVC

CakePHP - це PHP-фреймворк, який використовується для створення веб-застосунків, на основі MVC з використанням концепцій Ruby on Rails.

1.1.2 ASP.NET

ASP.NET друга за популярністю технологія на якій працюють вебзастосунки, про бекенд яких відомо.³ ASP.NET - це технологія із відкритим вихідним кодом призначена для веб-розробки, а саме для створення динамічних веб-сторінок. Технологія створена компанією Майкрософт. На відмінну від php ASP.Net не є мовою програмування, це фреймворк, що включає в себе безліч компонентів, але

³ <https://w3techs.com/technologies/details/pl-php>

порівнювати їх все ж таки можна оскільки виконують вони одну задачу - створення веб-застосунків.

При створенні веб-застосунка за допомогою ASP.Net можна використовувати будь-який мову з платформи .Net – C#, F#, Visual Basic й інші. Доступна вся функціональність бібліотеки .Net Framework.

1.1.3 Ruby

Ruby — це мова, яка збалансувала функціональне програмування з імперативним програмуванням, завдяки тому, що її творець Юкіхіро Мацумото намагався поєднати найкращі сторони таких мов, як Perl, Java, Smalltalk, Eiffel, Ada, Lisp. Якщо подивитись, які фреймворки використовує Ruby, то помітно, що зі значною перевагою Ruby on Rails займає перше місце.

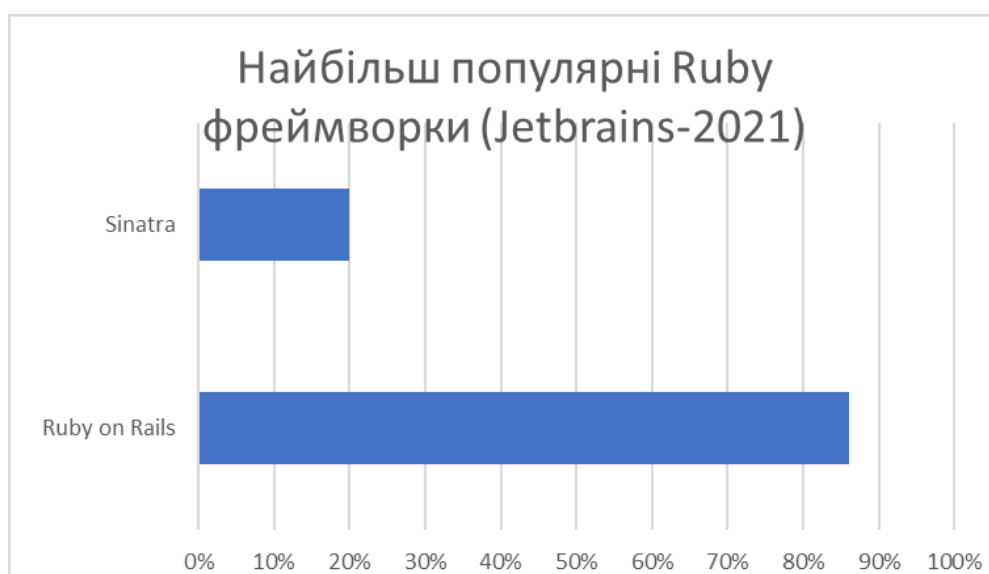


Рисунок 1.1.3.1 – Діаграма популярності Ruby фреймворків за даними JetBrains-2021

Тому доволі часто говорячи про Ruby, розробники мають на увазі Ruby on Rails. Ruby on Rails, або Rails, — це серверний фреймворк із відкритим вихідним кодом для створення веб-застосунків, написаний на Ruby. Rails є model-view-controller фреймворком, що дозволяє використовувати готові шаблони для роботи з базами даних, веб сервісами, веб сторінками. Також Ruby on Rails має багату систему плагінів («джемів», gems), що підключаються, з відкритим вихідним кодом та реалізують найбільш потрібні функції. «Джеми»

бувають різними: від низькорівневих, відповідальних за якийсь аспект внутрішніх функцій програми, до автономних модулів, які вирішують цілий набір бізнесзавдань. Використання системи плагінів у багатьох відношеннях є причиною високої популярності цього фреймворку - можливість вибіркового підключення окремих компонентів і бібліотек значно прискорює розробку, а використовувані плагіни добре перевірені та гарантують надійність рішень, розроблених за допомогою цього розширення.

Говорячи про Sinatra варто сказати, що це технічно не фреймворк, а бібліотеки для створення веб-застосувань та DSL(Domain-specific language, укр. - Предметно-орієнтована мова програмування).

1.1.4 Python

Python дуже перспективна мова. Він дуже лаконічний і зрозумілий в порівнянні з іншими бекенд мовами, але всеодно досить потужний в плані веб розробки. Такі компанії, як Google, NASA, IBM, Cisco, Microsoft та інші використовують Python для підтримки своїх продуктів. Для розробки веб-застосувань Python пропонує багато фреймворків та бібліотек, таких як: Flask, Django, FastAPI та інші. На цих технологіях працюють такі веб-застосування, як Spotify, Mozilla, Reddit, Uber, Netflix та інші. Говорячи про використання цих технологій приводимо діаграму.

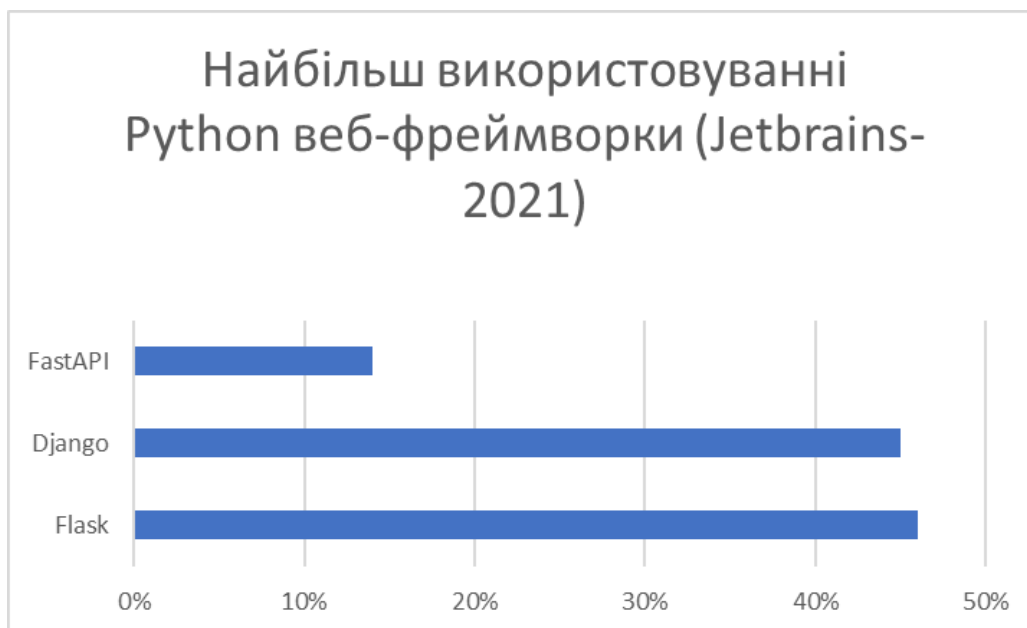


Рисунок 1.1.4.1 – Діаграма популярності Python фреймворків за даними JetBrains-2021

1.1.5 JavaScript(Node.js)

Для реалізації серверної частини веб-застосування на мові JavaScript використовується Node.js

Node.js — це платформа з відкритим кодом для виконання застосунків на мові JavaScript. Node.js заснований на движку V8 від Google. Node.js дозволяє Javascript підключатися до різних пристроїв введення-виведення інформації (камери, мікрофони тощо) і бібліотек на різних мовах програмування, розширюючи можливості програми. Проте найчастіше Node.js використовується як веб-сервер. Node.js демонструє переваги асинхронно одно-нитевої моделі і неблокуючої архітектури вводу-виводу. Також така популярність Node.js можлива завдяки її властивості розподіляти ресурси сервера на основі дій і бездіяльності, а також вбудованій бібліотеці Libuv, яка перетворює потоки javascript (час і ресурси для вирішення проблем) у нескінченні цикли. В порівнянні з іншими бекенд технологіями Node.js є найкращим вибором при розробці динамічних високопродуктивних вебзастосунків, оскільки в порівнянні з конкурентами Node.js більш

продуктивніша, здатна до швидкого шасштабування та спільнота навколо Node.js досить активна, що досить гарний показник.

Найбільш використовуванні JavaScript фреймворки на основі Node.js:

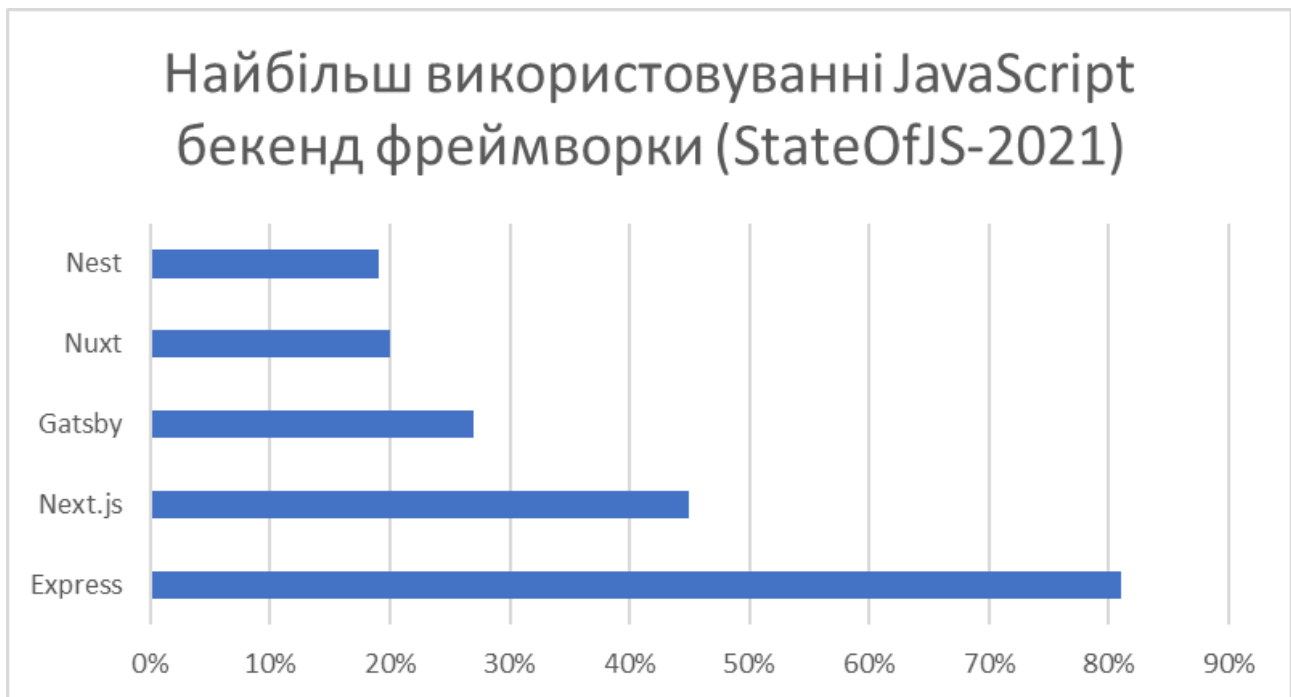


Рисунок 1.1.5.1 – Діаграма популярності JavaScript фреймворків за даними StateOfJS-2021

1.1.6 Java

Java - це дуже популярна мова програмування, завдяки своїй віртуальній машині JVM, оскільки вона надає змогу працювати Java на всіх сумісних платформах. Говорячи про розробку веб-застосунків більшість розробників надає перевагу технології Spring.⁴ Spring - це універсальний фреймворк з відкритим кодом на платформі Java, який дозволяє в тому числі створювати веб-застосунки. Існує також платформа для роботи з .NET під назвою Spring.NET. Розробники Spring мають більшу свободу у проектуванні, оскільки Spring не має конкретної моделі програмування, а для побудови повного веб-застосунку існує велика кількість розширень.

⁴ <https://www.jetbrains.com/lp/devecosystem-2021/java/>

1.1.7 Порівняльна таблиця основних технологій розглянутих мов:

Технологія	Відсоток користування	Відсоток позитивних оцінок	Переваги
Laravel	10,12%	53,79%	гарна документація, велика спільнота, швидка розробка
ASP.NET	15,74%	36,40%	швидка розробка, гнучкість, простота, кросплатформова міграція
Ruby on Rails	7,04%	57,55%	швидка розробка, прототипи, велика кількість додаткових інструментів і компонентів
Django	14,99%	52,28%	гнучкий, гарна документація, велика спільнота Python, гарна документація
Express	23,82%	62,07%	гнучкий, легко розуміється, присутні пакети для створення Арі, велика спільнота, зручно писати на одній мові з фронтом

Spring	14,56%	59,82%	гнучкий, добре працює з Java додатками та кращий вибір для сумісної роботи з іншими додатками
--------	--------	--------	---

Бачимо, що більшість розробників надають перевагу саме Express і високо оцінюють його. Попри це всі інші технології теж мають непогані оцінки, крім ASP.NET. Проте вибираючи технологію реалізації серверної частини веб-застосування все таки варто звернути увагу і на переваги цих технологій.

1.2 Сторона клієнта

Для формування запитів та створення інтерфейсу. В основному для створення фронтенду веб-застосування використовують JavaScript та дуже рідко Flash(2%)⁵. Проте з 31 грудня 2020 року Flash більше не підтримується, тому у роботі проаналізовано лише технології засновані на мові JavaScript.

1.2.1 React

React - це бібліотека для побудови користувацьких інтерфейсів на мові JavaScript. React підтримується компанією Meta. Головне, що потрібно знати про React - це те, що він заснований на компонентах і станах. Компоненти відповідають за зовнішній вигляд Письмова частина 7 елемента у застосуванні, а стани - за всю інформацію про цей елемент. Компоненти React пишуться на мові JSX, що є схожою на JavaScript з додаванням HTML. JSX набагато простіше читати і розуміти в порівнянні з JavaScript, що також робить вагомий внесок при виборі фронтед технології для веб-застосування. React може

⁵ https://w3techs.com/technologies/overview/client_side_language

працювати на сервері за допомогою Node.js, а також вміє створювати власні мобільні додатки за допомогою React Native.

Серед веб-застосувань які використовують React можна виділити Facebook, Instagram, Netflix, New York Times

1.2.2 Vue.js

Vue - це JavaScript-фреймворк для побудови користувацьких інтерфейсів. Фреймворк був створений Еваном Ю та підтримується ним та членами його команди. Vue.js має архітектуру, яка зосереджена композиції та візулізації компонентів, тобто основна бібліотека працює лише з візуальною стороною. Проте якщо потрібний більш складний функціонал, то фреймворк легко адаптується з іншими офіційно підтримані бібліотеки. Перевагою використання Vue є його невеликий розмір у порівнянні з іншими технологіями, його шаблони.

1.2.3 Angular

Angular - це JavaScript-фреймворк для побудови користувацьких інтерфейсів, створений компанією Google. Працює Angular на двостороннім прив'язуванні даних, що дозволяє прив'язувати елементи HTML до даних програми і навпаки. Через це будь-які зміни в даних дуже швидко відображаються для користувача, що робить досвід користування застосуванням досить зручним.

1.2.4 Svetle

Svetle - доволі новий JavaScript-фреймворк для побудови користувацьких інтерфейсів, який по-суті не є фреймворком, оскільки не будує абстракції порівняно з вже розглянутими фреймворками, а компілює компоненти на етапі складання проекту в звичайний JavaScript. Також компоненти у Svetle дуже

схожі на компоненти Vue.js. Svelte дуже тепло зустріла спілька розробників, і він займає перші стрічки у опитуваннях щодо найулюбленіших фронтенд фреймворків.

1.2.5 Порівняльна таблиця основних технологій розглянутих мов:

Технологія	Відсоток користування	Відсоток позитивних оцінок	Переваги
React	80%	84%	гнучкість і велика кількість інструментів, компоненти MVC, велика спільнота, можливість створення мобільних додатків
Angular	54%	45%	Легко тестувати, прототипи і MVC.
Vue.js	51%	80%	гарна документація, зростаюча спільнота, легко розуміється, маленький розмір, зручні шаблони
Svelte	20%	90%	є компілятором позбавленим VirtualDom, продуктивний, маленький розмір, швидко вчиться, прості шаблони.

Найбільш улюбленими технологіями залишаються React, Vue та Svelte. А Angular кожного року втрачає свою затребуваність і гарні оцінки розробників.

Svelte попри свою непопулярність має чудові оцінки і в перспективі стане передовим веб фреймворком.

1.3 База даних

Важко знайти веб-застосування, яке не зберігає певну інформацію всередині себе. Аби зробити процес зберігання, зчитування та оптимізації даних найбільш ефективним потрібно визначитись з базою даних. Розберемо добре відомі технології зберігання даних у веб-застосуваннях: Oracle, MySQL, MongoDB, PostgreSQL

1.3.1 Oracle

Oracle - це дуже потужна база даних, розроблена для комерційних мережесх обчислень. Ця база потребує оплати за використання в порівнянні з іншими бд. Oracle дуже гнучка і швидка бд, яка займає мало місця, і є мабуть найкращим вибором для великих компаній, проте для невеликих проєктів є не кращим вибором. Як приклад, Oracle використовують такі компанії як Amazon, eBay, Walmart, робота яких дуже сильно залежить від швидкості і масштабу бази даних. За даними DB-Engines ranking Oracle займає перше місце, а її оцінка розробниками за останні місяці квітень і травень 2022 року має позитивний приріст, на відміну від MySQL.⁶

1.3.2 MySQL

MySQL є найбільш популярною базою даних. За даними Stackoverflow майже 50% опитуваних використовують саме MySQL.⁷ MySQL використовує мову структурованих запитів, він більш простіший у використанні. MySQL поширюється безкоштовно з відкритим кодом. Проте MySQL не такий швидкий у порівнянні з іншими бд, особливо з Oracle. Тому MySQL кращий вибір для невеликих проєктів. Компанії які використовують MySQL: Uber, Twitter, Netflix. За даними DB-Engines ranking MySQL займає 2 стрічку.

⁶ <https://db-engines.com/en/ranking>

⁷ <https://insights.stackoverflow.com/survey/2021#databases>

1.3.3 MongoDB

Якщо говорити про бази даних NoSQL, то варто звернути увагу на MongoDB.

MongoDB - найбільш популярна документо-орієнтована система керування базами даних. MongoDB - є найкращим вибором для проектів, які у перспективі будуть оновлювати або додавати новий функціонал, оскільки база даних NoSQL і має динамічну структуру. Вона займає 4 стрічку за даними DB-Engines ranking і 1 серед NoSQL баз даних.

1.3.4 Redis

Серед найбільш перспективних баз даних слід виділити Redis. Redis - це платформа NoSQL бази даних типу ключ-значення. Redis забезпечує час відгуку у мілісекунди і дозволяє веб-застосуванням обробити значну кількість запитів на секунду. Redis має значний ріст популярності за минулі роки, а за даними Stackoverflow кожен п'ятий з опитуваних розробників використовує Redis.

2. Обґрунтування обраних технологій

Перш ніж написати застосування треба визначитись з технологіями, які будуть використані при розробці. Для цього оберемо певний стек технологій, а перед цим дослідимо існуючі стеки технологій.

2.1 Стеки технологій

Для вибору технологій можна скористатись повними стеками технологій. Мабуть ви стикались з термінами MERN(MongoDB, Express, React, Node), LAMP(Linux, Apache, MySQL, PHP/Perl/Python) тощо. Все це повні стеки вебдодатків, які складаються з різних технологій для створення веб-застосовань від фронтенду до бекенду з базами даних. Склад стеку зазвичай незмінний: технологія для роботи з базами даних, фронтенд та бекенд технологій, веб-сервера. Найбільш популярні повні стеки технологій для веб розробки:

LAMP

Технології: Linux, Apache, MySQL, PHP/Perl/Python

Переваги: Для користувачів Linux технології стеку розроблені під цю ос. Зібрані найбільш популярні технології веб-розробки: php(Хоча можна обрати Python, Perl), MySQL.

MEAN

Технології: MongoDB, Express, Angular, Node.js

Переваги: JavaScript використовується і в бекенді, і в фронтенді. Невеликий розмір. Open-source стек.

MERN

Технології: MongoDB, Express, React, Node.js

Переваги: Такі самі як у MEAN. Різниця у фронтенд технології

Python-Vue-Django

Технології: Python, Vue.js, Django

Переваги: Python доволі популярна мова програмування, яка широко використовується. Перспективна на даний момент часу технологія Vue, спілка розробників якої тільки росте. Зручний і потужний Django, який використовує той самий Python для розробки.

2.1 Обраний стек технологій

За основу для свого проекту я використав стек технологій MEVN:

M - MongoDB, E - Express.js, V - Vue.js, N - Node.js

MEVN досить популярний стек технологій, який використовується як кращий засіб якомога швидше розгорнути просте та повнофункціональне вебзастосування. Стек MEVN складається з чотирьох технологій для зберігання даних, серверної частини та фронтенду. Цей стек має великий плюс, оскільки всі технології реалізуються на одній мові - JavaScript.

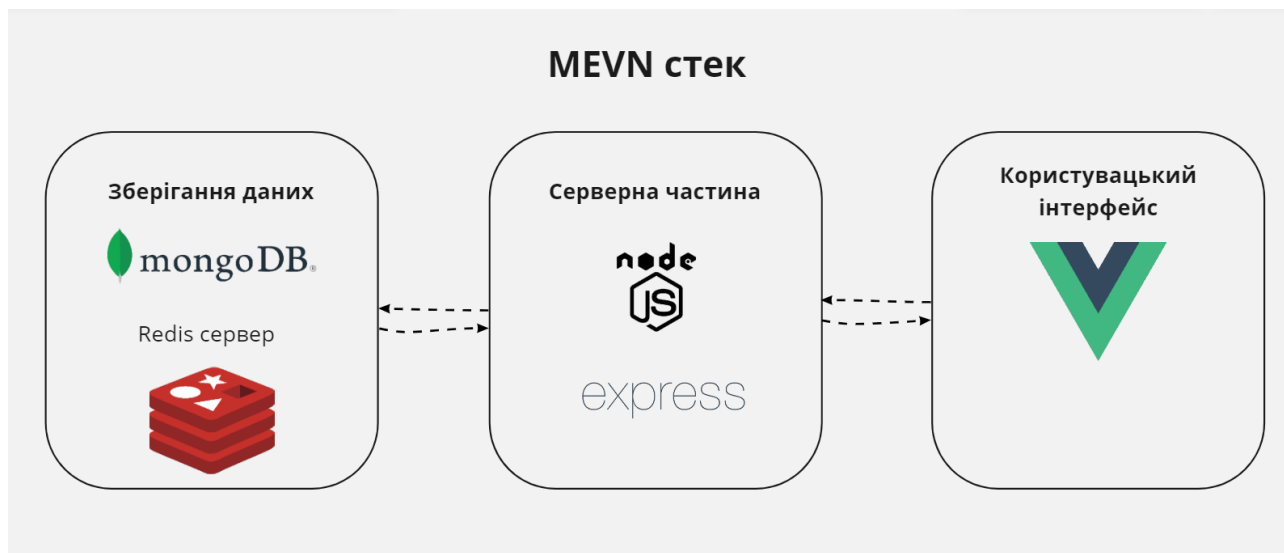


Рисунок 2.1.1 – Складова веб-застосування стеку MEVN

Для фронтенду потрібно було обрати швидкий і легко засвоюваний фреймворк, і вибір пав на Vue.js, який при тому має чудово написану документацію. React і Angular не підійшли через їх складність.

Для бекенду було обрано Node.js з його Express аби якомога швидше і простіше розгорнути працюючий сервер на знайомому вже JavaScript. До того ж у таблиці порівнянь бекенд технологій має найкращі показники.

Оскільки для зберігання даних потрібно була не найшвидша, але зручна у використанні скбд, то було обрано MongoDB.

Також слід відмітити, що було використано Redis сервер, який керує сесіями та підтверджує їх у веб-застосунку.

3. Опис проекту

Веб-застосування призначено для проведення опитувань онлайн. За допомогою застосування ви можете зареєструватись і створити голосування, яким можна поділитись. Кожен хто має лінк на голосування, може проголосувати.

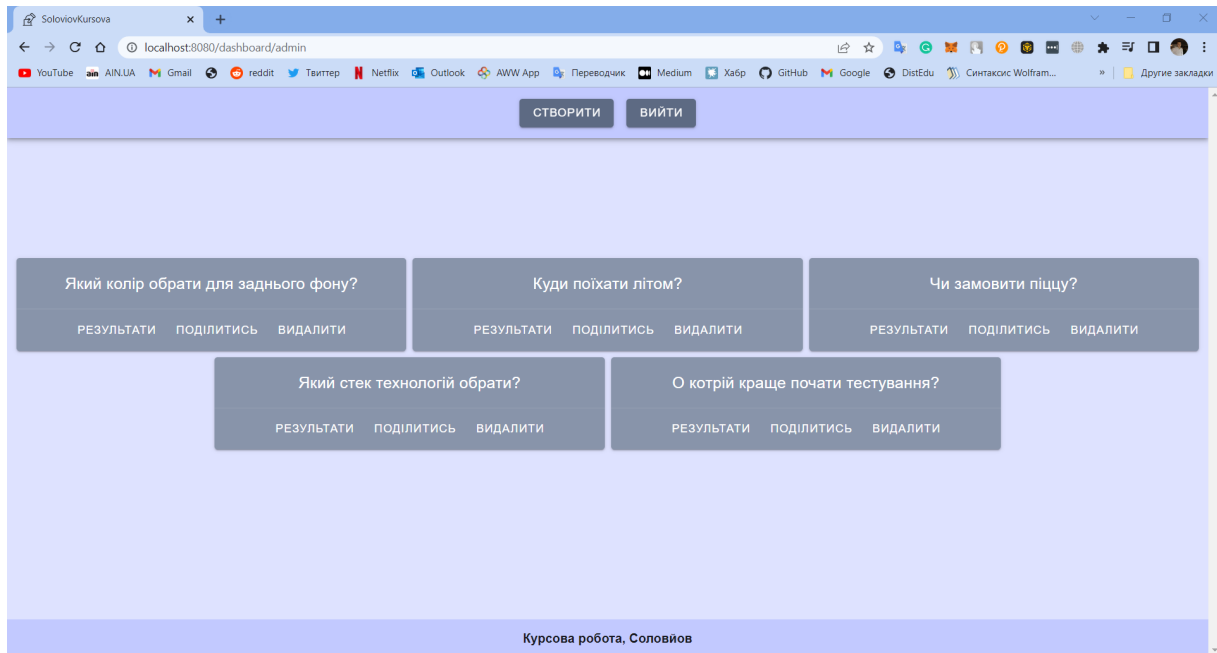


Рисунок 3.1 – Головна сторінка веб-застосування для проведення опитувань

У додатку є авторизація, що дозволяє створювати опитування від свого акаунта.

Зареєструватись

Логін
admin

E-mail
admin@mail.com

Пароль
.....

Повторіть пароль
.....

Паролі повинні збігатись

ВВІЙТИ

Рисунок 3.2 – Вигляд компонента реєстрації

Зареєстрований користувач має змогу створювати опитування. Кожне опитування містить питання, варіанти відповіді та дедлайн самого опитування.

Створення голосування

Питання

Яку фронтенд технологію обрати?

1. Vue

2. React

Варіант відповіді

ДОДАТИ ВАРІАНТ

Назначити дедлайн

2022-06-06

ЗАКРИТИ

ЗБЕРІГТИ

Рисунок 3.3 – Вигляд компонента створення опитування

Користувач може поділитись опитуванням через посилання в якому хто-завгодно може проголосувати. А користувач в свою чергу може переглядати результати опитування.



Рисунок 3.4 – Вигляд компонента результатів опитувань

Всі користувачі та опитування зберігаються в базі даних `mongodb`.

База даних складається з двох класів: `polls` та `users`.

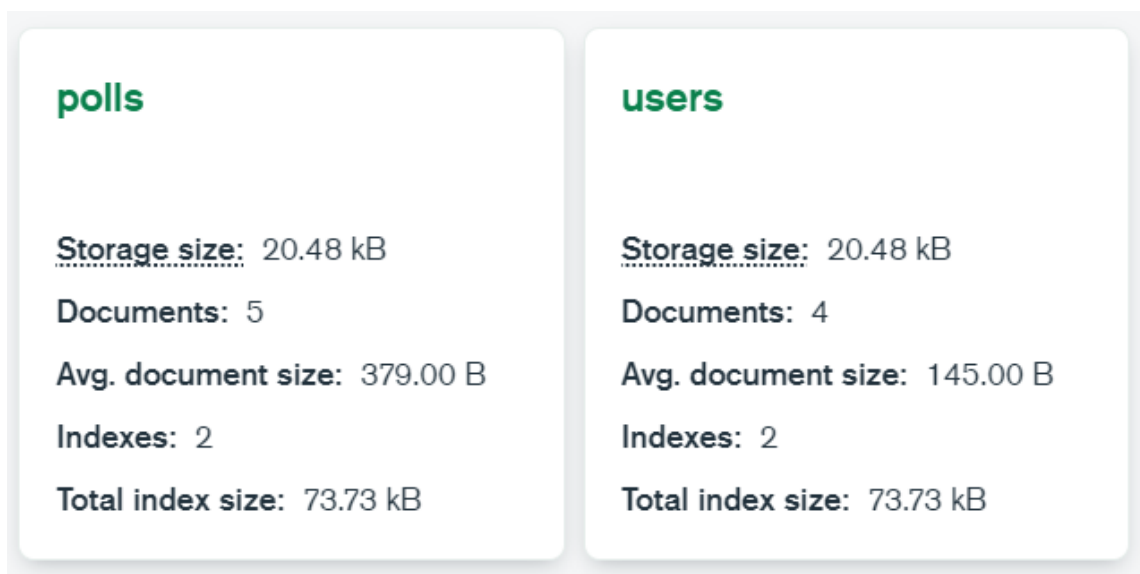


Рисунок 3.5 – Класи бази даних MongoDB

Які в свою чергу зберігають дані опитувань та дані користувачів.

<pre> _id: ObjectId('62997b2f0c661a2c284dd842') name: "man" email: "man@mail.com" password: "\$2b\$10\$tt6QMUwJmQedLnn6BtpobeRPFKeH115CroIpYSvQUAeOXyrCrH10aC" __v: 0 </pre>	<pre> _id: ObjectId('629aa7fb9baef529dc968877') pollster: "admin" question: "Який колір обрати для заднього фону?" > options: Array deadline: "2022-06-13" > ballot: Array __v: 0 </pre>
<pre> _id: ObjectId('629a629116b93f31946b88fc') name: "dim" email: "dimal23@ma.com" password: "\$2b\$10\$4/ji/OOnh.8zGthQe6OoveyVF7tAGa8e64cPH.16P25RbX9.vpj6m" __v: 0 </pre>	<pre> _id: ObjectId('629aa8199baef529dc96887a') pollster: "admin" question: "Куди поїхати літом?" > options: Array deadline: "2022-06-30" > ballot: Array __v: 7 </pre>
<pre> _id: ObjectId('629a8e795f67503428acb2f3') name: "admin" email: "admin@mail.com" password: "\$2b\$10\$1H1J31Lq1O95B1KdFBPCN.vbBkh/GvHfap9mUtlKaguz834Asrlum" __v: 0 </pre>	<pre> _id: ObjectId('629aa8369baef529dc96887e') pollster: "admin" question: "Чи замовити піцу?" > options: Array deadline: "2022-06-07" > ballot: Array __v: 0 </pre>

Рисунок 3.2 – Вигляд даних зберігаємих в базі даних

Висновок

В роботі було проаналізовано сучасні технології бекенду, фронтенду веб-застосувань та баз даних використовуваних у цих застосуваннях. Серед технологій бекенду було проаналізовано головні технології при розробці веб-застосувань мов PHP, ASP.NET, Ruby, Python, Java, JavaScript. Серед фронтенду - React, Vue, Angular. Опрацьовані випадки застосування цих технологій. Проаналізовано основні бази даних для веб-застосувань SQL та NoSQL технологій. Джерелами для проведення аналізу були найновіші показники тих чи інших технологій.

Проаналізовані найбільш популярні повні стеки технологій у веб розробці на 2022 рік. Було обрано стек технологій MEVN на якому побудовано веб-застосування для проведення опитування. Результати створення застосування говорять про швидкість, якість та перспективу розробки цього додатку при виборі правильного стеку технологій.

Список літератури

1. Libraries (Frontend/Backend frameworks) [Електронний ресурс]
<https://2021.stateofjs.com/en-US/libraries/front-end-frameworks>
2. Frontend/Backend survey StateOfJS-2021 [Електронний ресурс]
<https://2021.stateofjs.com/ua-UA/>
3. Frontend/Backend/Database survey Stackoverflow-2021 [Електронний ресурс] <https://insights.stackoverflow.com/survey/2021>
4. Server-side/Client-side technologies W3tech [Електронний ресурс]
<https://w3techs.com/technologies>
5. How to choose the right technologies for web applications? [Електронний ресурс]
<https://medium.com/the-resonant-web/best-tech-stacks-for-web-development-e35229e0b473>
6. Best Web Development Stack 2022 [Електронний ресурс]
https://dev.to/theme_selection/best-web-development-stack-2jpe
7. Which Web Development Stacks to Use in 2022 - Guide for Business Owners [Електронний ресурс]
<https://www.blog.duomly.com/which-web-development-stack-to-use/#most-popular-full-stack-technologies>
8. DB-Engines ranking [Електронний ресурс]
<https://db-engines.com/en/ranking>
9. Svelte • Cybernetically enhanced web apps [Електронний ресурс] svelte.dev
10. Node.JS vs PHP in 2022 [Електронний ресурс]
<https://doit.software/blog/nodejs-vs-php>
11. Detailed Web Framework Comparison With Pros And Cons [Електронний ресурс]
<https://www.monocubed.com/blog/web-development-framework-comparison/>

12. What about Svelte? Should you care! [Електронний ресурс]

<https://deepu.tech/what-about-svelte/>

13. Вебзастосунок [Електронний ресурс] Матеріал з Вікіпедії – вільної енциклопедії

<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D0%B1%D0%B7%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%81%D1%83%D0%BD%D0%BE%D0%BA>