

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ МІЖНАРОДНИХ ВІДНОСИН
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

_____ Лобода С.М.

"__" _____ 2020 р.

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР
ЗА СПЕЦІАЛІЗАЦІЄЮ «ТЕХНОЛОГІЇ ЕЛЕКТРОННИХ
МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ВИДАНЬ»

Тема: «Інформаційно-технологічні особливості проектування та використання мобільних додатків мультимедіа»

Виконавець: студентка 213М групи Юсин Оксана Сергіївна

Керівник: професор Мелешко Микола Андрійович

Нормоконтролер: _____ ст. викладач Таран Віктор Миколайович

КИЇВ 2020

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет міжнародних відносин

Кафедра комп'ютерних мультимедійних технологій

Спеціальність: 186 «Видавництво та поліграфія»

Освітньо-професійна програма: «Технології електронних мультимедійних видань»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ Лобода С.М.

" ____ " _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання дипломного проекту

ЮСИН ОКСАНИ СЕРГІЇВНИ

1. Тема проекту: «Інформаційно-технологічні особливості проектування та використання мобільних додатків мультимедіа» затверджена наказом ректора від «1» жовтня 2020 р. №1869/ст.
2. Термін виконання проекту: з р. по 2020 р.
3. Вихідні дані до проекту:.
4. Зміст пояснювальної записки:
 - аналіз основних понять та критеріїв перетворення аудіо- та відеоінформації;
 - порівняльна характеристика програмного забезпечення;
 - практичний етап.
5. Перелік обов'язкового ілюстративного матеріалу: таблиці, рисунки, презентація *Power Point*;

6. Календарний план-графік:

№ пор.	Завдання	Термін виконання	Відмітка про виконання
1	Ознайомлення з постановкою задачі та аналіз предметної області.		
2	Написання 1-го розділу, представлення керівнику.		
3	Написання 2-го розділу, представлення керівнику.		
4	Розробка макету збірника поезій		
5	Написання 3-го розділу, представлення керівнику.		
6	Загальне редагування та друк пояснювальної записки та графічного матеріалу.		
7	Проходження нормоконтролю, перепліт пояснювальної записки.		
8	Підготовка презентації та доповіді.		
9	Захист дипломного проекту.		

7. Дата видачі завдання: " _____ " _____ 2020 р.

Керівник дипломного проекту: _____ Мелешко М.А.

Завдання прийняла до виконання: _____ Юсин О.С.

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломного проекту «Інформаційно-технологічні особливості проектування та використання мобільних додатків мультимедіа»: сторінок, рисунків, таблиці, літературних джерел.

ФРЕЙМВОРК, ВЕБ-ФРЕЙМВОРК, YII, LARAVEL, RUBY ON RAILS, ПРИНЦИПИ СТВОРЕННЯ ДОДАТКІВ МУЛЬТИМЕДІА, ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ФРЕЙМВОРКІВ.

Об’єкт дослідження: порівняльний аналіз фреймворків для створення додатків мультимедіа.

Мета роботи: розробити порівняльну інфографіку щодо вибору фреймворків.

Методи дослідження: теоретичні: аналіз, методи порівняльного та системного аналізу, порівняльний аналіз, структурний аналіз, обробка літературних джерел; емпіричні – тестування.

Наукова новизна та теоретичне значення отриманих результатів дослідження полягає у детальному аналізі найбільш використовуваних безкоштовних фреймворків, за допомогою яких можна створювати додатки мультимедіа.

Результати магістерської роботи можна використовувати як допоміжний матеріал при підготовці до створення додатків мультимедіа за допомогою фреймворків.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ	6
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПРОЕКТУВАННЯ ДОДАТКІВ МУЛЬТИМЕДІА	10
1.1. Види та підвиди додатків мультимедіа	10
1.2. Найпоширеніші області застосування мультимедійних додатків.....	17
1.3. Технології створення додатків мультимедіа	19
1.4. Аналіз платформ для створення додатків мультимедіа	22
Висновки до розділу	26
РОЗДІЛ 2 ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ ДОДАТКІВ МУЛЬТИМЕДІА	28
2.1. Особливості мов програмування для створення додатків.....	28
2.1.1. Мова програмування PHP	31
2.1.2. Мова програмування Java	33
2.1.3. Мова програмування Ruby.....	35
2.2. Сутність, типологія та функціонал фреймворків.....	38
2.2. Веб-фреймворки	42
2.2.1. Особливості використання веб-фреймворку Yii	46
2.2.2. Особливості використання веб-фреймворку Laravel	54
2.2.4. Особливості використання веб-фреймворку Spring.....	61
2.2.3. Особливості використання веб-фреймворку Ruby on Rails	64
Висновки до розділу	71
РОЗДІЛ 3 ПОРІВНЯЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА РОБОТА З ВЕБ- ФРЕЙМВОРКАМИ.....	72
3.1. Порівняльна характеристика фреймворків Spring та Yii.....	72
3.2. Порівняння Laravel та Ruby on Rails.....	76
3.3. Розробка додатку мультимедіа за допомогою фреймворку Laravel.....	81
ВИСНОВКИ.....	88
СПИСКИ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	90

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ

Мова програмування — це штучна мова, створена для передачі команд машинам, зокрема комп'ютерам. Мови програмування використовуються для створення програм, котрі контролюють поведінку машин, та запису алгоритмів [1].

База даних – сукупність даних, організованих відповідно до концепції, яка описує характеристику цих даних і взаємозв'язки між їх елементами; ця сукупність підтримує щонайменше одну з областей застосування. В загальному випадку база даних містить схеми, таблиці, подання, збережені процедури та інші об'єкти [2].

HTML — це мова тегів, якою пишуться гіпертекстові документи для мережі Інтернет. Веб-браузери отримують HTML-документи з веб-сервера або з локальної пам'яті і передають документи в мультимедійні веб-сторінки. HTML описує структуру веб-сторінки семантично і спочатку включені сигнали для зовнішнього вигляду документа [3].

Аплет — коротка комп'ютерна програма, що функціонально розширює можливості основної програми, або інтернет-застосування. Наприклад, додає в веб-сторінку функцію анімації. Для створення аплетів в мережі Інтернет використовується мова програмування Java [4].

ВСТУП

Актуальність теми. Додатки мультимедіа розвиваються дуже стрімко та стали одним з головних та найпопулярніших трендів на початку XXI століття. Кількість розробників додатків зростає, і, відповідно, кількість створених додатків дедалі збільшується. Все більше закладів чи компаній зацікавлені в розробці програми, яка допоможе їм досягти успіху в своїй галузі та обійти конкурентів.

Головною перевагою мультимедійних додатків є їх доступність з будь-якого місця перебування користувача, завдяки лише доступу до мережі Інтернет, хоча деякі додатки є навіть офлайн. Це значно полегшує спосіб їх використання та дозволяє впроваджувати нові можливості.

Мультимедійні додатки являють собою об'єднання різних способів представлення інформації. Зазвичай під мультимедіа мається на увазі об'єднання в комп'ютерній системі таких засобів представлення інформації, як текст, звук, графіка, мультиплікація, відеозображення і просторове моделювання [5].

Таке об'єднання даних забезпечує значно вищий рівень сприйняття інформації: користувач не просто зчитує представлену інформацію, а бере активну участь у взаємодії з нею. Представлення інформації з використанням засобів мультимедіа одночасно впливають на декілька органів чуттів, тому мають більшу взаємодію та краще сприйняття.

Існує багато платформ, які розробник може вибрати для своїх програм. Кожна з них в більшості випадків взаємно несумісні (тобто, програма, розроблена на одній платформі не буде працювати на іншій). Крім того, кожен портативний пристрій підтримує тільки одну конкретну платформу. Тому, щоб збільшити ринок збуту та доходи від програм, розробник повинен чітко вирішити, які платформи вони будуть підтримувати. З часу виникнення першого портативного комп'ютера у 1980-х роках, популярність цих платформ істотно зросла.

Кожна з платформ для мобільних додатків також має середовище розробки яке надає інструментарій, що дозволяє розробнику проектувати, тестувати і розгорнути додатки в середовищі обраної платформи.

При вивченні технології створення мультимедійних додатків будується сценарій, в якому описується, як вони будуть створюватися. У зв'язку з цим логічно припустити, що кожен мультимедійний додаток складається з різних компонентів (різних тематик).

Виявляючи склад мультимедійних додатків, можна розбити їх на наступні компоненти: вибір теми створюваного мультимедіа-додатки, розмітка робочої області (масштаби і фони), кадри, використання шарів, створення символів різних типів, включення змінних і написання скриптів на мові програмування, робота зі звуковими файлами, додавання тексту, створення ефектів, використання і імпортування зображень, використання готових компонент бібліотек, створення навігації, використання мов розмітки тексту і скриптових мов.

Мета дипломної роботи — дослідити та провести порівняльний аналіз фреймворків на різних мовах програмування для створення додатків мультимедіа.

Завдання дипломної роботи:

- 1) визначити види, підвиди, структуру та сутність додатків мультимедіа;
- 2) описати основні способи створення додатків мультимедіа;
- 3) обґрунтувати цінність використання фреймворків;
- 4) здійснити порівняльний аналіз фреймворків для створення додатків мультимедіа.

Об'єкт дослідження — фреймворки для створення додатків мультимедіа.

Предметом дослідження інформаційно-технологічні особливості проектування та використання мобільних додатків мультимедіа.

Методи дослідження. Для того, щоб досягти поставлених цілей та виконати усі завдання було використано комплекс взаємодоповнюючих методів дослідження, основні з них: *теоретичні*: аналіз науково-технічної літератури та першоджерел з проблеми дослідження, ресурсів Інтернет з метою отримання теоретичної інформації; *метод структурного аналізу* — для дослідження вибору найбільш підходящого фреймворку для створення додатків мультимедіа; *порівняльний аналіз* — для порівняння існуючих фреймворків; *тестування* — для завантаження фреймворків, щоб обрати найкращого з них;

Наукова новизна отриманих результатів. Під час виконання дипломної роботи було проаналізовано наявні на ринку фреймворки, їх особливості, створено порівняльні таблиці та інфографіку з основними перевагами та недоліками фреймворків які використовуються для створення додатків мультимедіа.

Проведено власний аналіз щодо процесу установки та складності структур фреймворків.

Практичне використання отриманих результатів полягає у створенні порівняльного аналізу фреймворків та полегшенні вибору фреймворку для створення додатків мультимедіа у майбутньому. Порівняльний аналіз може бути використаний викладачами при викладанні дисциплін за напрямом «Видавництво та поліграфія», та інших зацікавлених осіб у створенні мультимедійних додатків.

Апробація результатів дипломної роботи. Основні положення та висновки дипломного дослідження доповідались та пройшли апробацію на міжнародних конференціях: науково-практична конференція молодих учених і студентів «Політ. Сучасні проблеми науки» (м. Київ, 2018 р.); науково-практична конференція «Мультимедійні технології в освіті та інших сферах діяльності» (м. Київ, 2018 р.,) [6].

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПРОЕКТУВАННЯ ДОДАТКІВ МУЛЬТИМЕДІА

1.1. Види та підвиди додатків мультимедіа

Застосунок або додаток — програмне забезпечення, призначене для роботи на смартфонах, планшетах та інших мобільних пристроях (рис. 1). Багато мобільних застосунків встановлені на самому пристрої або можуть бути завантажені на нього з онлайн магазинів мобільних застосунків, таких як App Store, Google Play, Windows Phone Store та інших, безкоштовно або за плату [5].



Рис. 1.1. Визначення додатку (застосунку)

На сьогодні все важче уявити сучасну людину без мобільного телефону, адже вони надають своїм власникам різні функціональні можливості, такі як: швидкий зв'язок з будь-ким; потужні мобільні процесори; переносна камера, телефонна книга та Вікіпедія.

Разом з тим, зростання мобільних пристроїв несе в собі зростання можливостей їх використання у різних галузях, таких як: бізнес, освіта, навчання та розваги. Особливо набуває перспективності використання мобільних пристроїв в напрямку навчання. Це спричинює пошук нових підходів до організації навчального процесу і створення навчальних матеріалів і технологій, які б враховували можливості мобільних пристроїв.

З розвитком функціональних можливостей сучасних апаратних пристроїв, які мають різні операційні системи (Android, iPhone, Windows CE) з'являється все більша кількість сервісів, що пропонують ефективні мобільні додатки, значна частина яких є безкоштовними [6].

Досліджуючи ефективність використання мобільних додатків у сфері навчання, можна з впевненістю сказати, що правильне їхнє використання несе в собі багато плюсів. Однак, щоб обрати водночас простий, але інформативний додаток, слід дотримуватись декількох порад: для початку, потрібно вирішити, що має містити і як допомагати мобільний додаток, далі яким він має бути і для якої операційної системи, наступним кроком є дослідження ринку схожих пропозицій, аби обрати найкращий.

Розібравшись у вимогах для «навчального помічника», не слід обмежуватися одним, який допомагає у всьому. Краще завантажити декілька, але які найкращі для своїх потреб, завдяки розвитку функціональних можливостей телефонів, це дозволяється.

В Інтернеті є безліч цікавих мультимедійних додатків. Для початку можна виділити три широкі класи мультимедійних додатків: потокове аудіо/відео, потокове аудіо/відео в реальному часі і інтерактивне аудіо/відео в реальному часі.

Передача потокового збереженого аудіо та відео. У цьому класі додатків клієнти відправляють запити на стислі аудіо- або відеофайли, які зберігаються на серверах. Збережені відеофайли можуть містити відео лекції професора, повнометражні фільми, попередньо записані телешоу,

документальні фільми, відеоархіви історичних подій, мультфільми або музичні відеокліпи.

Ще у цього класу додатків є три основних відмінних особливості. Збережені медіа - мультимедійний контент був попередньо записаний і зберігається на сервері.

Передача потокового - в потокових збережених аудіо / відео додатках клієнт зазвичай починає відтворення аудіо / відео через кілька секунд після того, як він починає отримувати файл з сервера. Передача потокового дозволяє уникнути завантаження всього файлу перед початком відтворення.

Безперервне відтворення - як тільки починається відтворення мультимедійного контенту, воно повинно оброблятися у відповідності з вихідним часом записи. Як приклад можна використати програми: Fex.net, Google Drive [7].

Потокове аудіо і відео в реальному часі. Цей клас додатків аналогічний традиційному мережевого радіо і телебаченню, за винятком того, що передача здійснюється через Інтернет. Ці програми дозволяють користувачеві приймати прямі радіо- або телепередачі, які виходять із будь-якого куточка світу.

Оскільки потокове аудіо/відео в реальному часі не зберігається, клієнт не може перемотати медіа вперед. При локальному зберіганні отриманих даних в деяких додатках можливі інші інтерактивні операції, такі як пауза і перемотування при прямій передачі мультимедіа. Додатки, схожі на прямі трансляції, часто мають безліч клієнтів, які беруть одну і ту ж аудіо/відео програму. Поширення живого аудіо/відео на безліч приймачів може бути ефективно виконано з використанням технології багатоадресної IP-розсилки. Сюди належать прямі ефіри як на інтернет-каналах чи інтернет-радіо.

Інтерактивне аудіо та відео в реальному часі. Цей клас додатків дозволяє людям використовувати аудіо/відео для спілкування один з одним в реальному часі. Інтерактивне аудіо в реальному часі через Інтернет часто називають Інтернет-телефоном.

Інтернет-телефон потенційно може забезпечити приватну телефонну станцію, місцевий і міжміський телефонний зв'язок по дуже низькій ціні. Це також може полегшити розгортання нових послуг, які нелегко підтримати традиційні мережі з комутацією каналів. За допомогою інтерактивного відео в реальному часі, також званого відеоконференцзв'язком, люди спілкуються як візуально, так і усно. В інтерактивному аудіо / відео додатку в реальному часі користувач може говорити або рухатися в будь-який час. Як приклад можемо навести програми: ZOOM, Viber, Telegram, Google meets.

Актуальним питанням впровадження мобільного навчання є розробка відповідних інформаційних ресурсів, що має свої особливості:

- мобільні пристрої мають невеликий розмір екрану, маленьку 16 клавіатуру та обмежені пропускну здатністю для мультимедійних файлів. Необхідно враховувати, щоб дизайн мобільної інформації враховував ці особливості, а не просто повторював існуючу структуру звичайного контенту. Наприклад, актуальною є розробка мобільних версій наукових, навчальних сайтів, які будуть забезпечувати швидкий доступ до них, а також будуть використовувати оптимальні параметри саме для роботи з інформацією за допомогою мобільних пристроїв;

- при розробці мультимедіа, необхідно враховувати формати для фото, аудіо та відео файлів, що підтримуються мобільними пристроями. Доречним є створення мобільних матеріалів саме у форматах: PNG, GIFT, 3GP, MP3, MP4;

- найбільш ефективною є розробка навчальних програм, розрахованих на 10-15 хвилин навчання. Зокрема, короткі модулі навчальних ресурсів, що виконують вказані рекомендації, оскільки мобільний пристрій використовується саме у перервах між основними видами діяльності, і саме через це мобільне навчання має займати короткі проміжки часу;

- розробка навчальних матеріалів повинна враховувати анатомічні особливості кожного користувача (товсті чи худі пальці), чи якість зору. Саме

тому, мобільні навчальні матеріали повинні мати великий чіткий шрифт, зрозумілі зображення тощо;

- потрібно не перевантажувати мобільні навчальні матеріали великими мультимедіа, адже саме вони впливають на швидкість завантаження даної інформації;

- потрібно постійно слідкувати за оновленням навчальних матеріалів.

Існує велика різноманітність платформ, які розробник може використати для розробки своїх програм. Однак кожна з них, в більшості випадків, взаємно несумісна (тобто, програма, розроблена на одній платформі не буде працювати на іншій). Крім того, кожен портативний пристрій підтримує тільки одну конкретну платформу. Тому, щоб збільшити ринок збуту та доходи від програм, розробник повинен чітко вирішити, які платформи вони будуть підтримувати. З часу виникнення першого портативного комп'ютера у 1980-х роках, популярність цих платформ істотно зросла. Багато моделей стільникових телефонів кінця 2000-х включає можливість встановлення користувачем довільного програмного забезпечення.

Кожна з платформ для мобільних додатків також має середовище розробки яке надає інструментарій, що дозволяє розробнику проектувати, тестувати і розгортати додатки в середовищі обраної платформи. При вивченні технології створення мультимедійних додатків будується сценарій, в якому описується, як вони будуть створюватися. У зв'язку з цим логічно припустити, що кожне мультимедійне додаток складається з різних компонент (різних тематик).

Виявляючи склад мультимедійних додатків, можна розбити їх на наступні компоненти: вибір теми створюваного мультимедіа-дodatки, розмітка робочої області (масштаби і фони), кадри, використання шарів, створення символів різних типів, включення змінних і написання скриптів на мові програмування, робота зі звуковими файлами, додавання тексту, створення ефектів, використання і імпортування зображень, використання

готових компонент бібліотек, створення навігації, використання мов розмітки тексту і скриптових мов [8].

У свою чергу, мультимедійні додатки можна розділити на наступні підвиди. Основні поняття підвидів мультимедійних додатків представлені в табл.1.

Таблиця 1.1

Основні поняття підвидів мультимедіа-додатків

Презентація	<p><i>Лінійна презентація</i> - динамічний ролик зі складною графікою, відеовставками, звуковим супроводом і відсутністю системи навігації.</p> <p><i>Інтерактивна презентація</i> - сукупність мультимедійних компонентів, структурованих за ієрархічним принципом і керованих через спеціальний призначений для користувача інтерфейс.</p>
Анімація	<p><i>Покадрова анімація</i> - кадрова зміна зображень, що створює враження руху картинок.</p> <p><i>Програмна анімація</i> - анімація, при якій зображення змінюються за допомогою запрограмованої послідовності дій (тобто за допомогою алгоритму і змінних).</p>
Ігри	<p><i>Розважальні ігри</i> - програми, що дозволяють користувачеві провести своє дозвілля.</p> <p><i>Навчальні ігри</i> - програми, що дозволяють користувачеві підвищити рівень своїх знань в тій чи іншій області, представлені в легкій ігровій формі.</p>

Відеоплеєри	<p><i>Формування покадрового фільму</i> - підготовка і розташування зображень, послідовності фотографій, кадрів, які створюють враження руху.</p> <p><i>Мультимедійний для потокового відео</i> - формування програвача, в який включається потокове відео форматів avi, mpeg та ін., Після чого з'являється можливість керування цим потоком (наприклад, використання таких команд, як запуск, пауза і перемотування на початок відеофрагменту).</p>
Мультимедіа-галереї	<p><i>Кадрова зміна зображень</i> - порядок зміни зображень через певний інтервал часу.</p> <p><i>Панорама</i> - широка і багатопланова перспектива, що дозволяє вільно оглядати великий відкритий простір.</p> <p><i>Інтерактивна галерея</i> - галерея, що має можливість управління користувачем (навігація по зображеннях).</p>
Додатки для web:	<p><i>Банери</i> - в Інтернеті, графічне зображення або текстовий блок рекламного характеру, що є гіперпосиланням на веб-сторінку з розширеним описом продукту або послуги. Банери розміщують на веб-сторінках для залучення відвідувачів (потенційних клієнтів) або для формування іміджу.</p> <p><i>Додатки для передачі даних</i> (наприклад, гостьова книга).</p>

1.2. Найпоширеніші області застосування мультимедійних додатків

Мультимедійні додатки стали настільки популярними, що стали використовуватися майже у всіх областях діяльності людини. Разом з тим, найбільша перевага використання таких додатків у тому, що вони стали дійсно необхідними та значно полегшують і пришвидшують виконання роботи. Нижче наведено кілька основних сфер.

Мультимедійні додатки в бізнесі. Мультимедіа можна використовувати в багатьох бізнес-додатках. Мультимедійні технології разом з комунікаційними технологіями відкрили двері для інформації глобальним групам по всьому світу. Сьогодні члени команди можуть працювати де завгодно і в різних компаніях. Таким чином, робоче місце стане глобальним. Мультимедійна мережа повинна підтримувати такі можливості:

- Голосова пошта.
- Електронна пошта.
- Мультимедійний факс.
- Офісні потреби.
- Навчання персоналу.
- Продажі та інші види групової презентації.
- Ведення документації.

Мультимедійні додатки в маркетингу і рекламі. Використання мультимедіа дозволяє значно поліпшити маркетинг нових продуктів. Мультимедійні засоби комунікації за доступною ціною відкрили дорогу маркетологам і рекламодавцям. Презентації з літаючими банерами, відеопереходи, анімація зі звуковими ефектами - ось деякі з елементів, які використовуються при складанні мультимедійної реклами, щоб привернути увагу споживача, як ніколи раніше, і стимулювати продаж продуктів.

В освіті. Зараз є безліч комп'ютерних ігор, орієнтованих на освіту. Розглянемо приклад розвиваючої гри, в якій для дітей розігруються різні

віршики. Дитина може розфарбовувати картинки, збільшувати і зменшувати розмір різних об'єктів і так далі, окрім простого відтворення віршиків. На ринку є кілька інших мультимедійних пакетів, які надають дітям багато докладної інформації та ігрових можливостей.

В банку. Банк - ще одне публічне місце, де останнім часом мультимедіа знаходить все більше застосування. Люди ходять в банк, щоб відкрити ощадні/поточні рахунки, внести кошти, зняти гроші, дізнатися різні фінансові схеми банку, отримати позики і так далі. У кожного банку є багато інформації, яку він хоче передати клієнтам. Для цього він може використовувати мультимедіа різними способами. Банк також відображає інформацію про своїх різних схемах на моніторі ПК, розміщеному в зоні відпочинку для клієнтів. Сьогодні дуже популярні онлайн-банкінг та інтернет-банкінг. Вони широко використовують мультимедіа. Таким чином, мультимедіа допомагає банкам обслуговувати своїх клієнтів, а також знайомить їх з привабливими фінансовими схемами для банків.

Мультимедійні додатки в медицині. Мультимедіа найкраще використовувати в лікарнях для моніторингу стану пацієнтів в критичному стані або в результаті нещасного випадку в реальному часі. Умови постійно відображаються на екрані комп'ютера і можуть попередити чергового лікаря/медсестру, якщо на екрані будуть виявлені які-небудь зміни. Мультимедіа дозволяє проконсультуватися з хірургом або експертом, який може спостерігати за поточною операцією на моніторі свого ПК і давати онлайн-поради в будь-який критичний момент.

У лікарнях мультимедіа також може використовуватися для діагностики захворювання за допомогою компакт-дисків/касет/DVD-дисків з мультимедійною інформацією про різні захворювання та їх лікування. Деякі лікарні широко використовують мультимедійні презентації для навчання молодшого персоналу лікарів і медсестер. Мультимедійні дисплеї тепер широко використовуються під час критичних операцій.

Мультимедійні додатки-педагоги. Такі додатки є корисними навчальними посібниками, тільки якщо вони стимулюють і мотивують учнів. Аудіовізуальна підтримка педагога може дійсно допомогти в цьому. Мультимедійний репетитор може запропонувати учневі кілька завдань, щоб стимулювати його інтерес до теми. Інструкції, що надаються педагогом, вийшли за рамки надання тільки управління на рівні кнопок, до інтелектуального моделювання, динамічному створенню посилань, складання і спільну роботу, а також системному тестуванню взаємодій з користувачем [8].

Комунікаційні технології та мультимедійні послуги. Розвиток високих обчислювальних можливостей, способів зв'язку і відповідних стандартів поклало початок епосі, коли вам будуть надані мультимедійні можливості вдома. Ці послуги можуть включати:

- Базові телевізійні послуги.
- Інтерактивні розваги.
- Цифрове аудіо.
- Відео за запитом.
- Фінансові операції.
- Інтерактивні розраховані на багато користувачів або одиночні гри.
- Цифрові мультимедійні бібліотеки.
- Електронні газети, електронні журнали.

1.3. Технології створення додатків мультимедіа

Програми, які дозволяють об'єднати окремі шматочки в єдине закінчене ціле мультимедіа-додаток, можна умовно розділити на три групи:

- спеціалізовані програми, призначені для швидкої підготовки певних типів мультимедіа-додатків;
- авторські інструментальні засоби мультимедіа;
- мови програмування.

Різниця між цими трьома типами програм поступово розвивається, але все ж досить помітна. Для створення презентацій і публікацій в Інтернет використовується перша група програм. Для розробки інших видів мультимедіа продуктів можливі другий і третій варіанти.

Авторські інструментальні засоби мультимедіа займають місце між програмами мультимедіа-презентацій і мовами програмування. Розподіл між програмами мультимедіа-презентацій і авторськими інструментальними засобами досить умовне. Загалом, можна сказати, що перші орієнтовані в основному на передачу інформації в одному напрямку (від комп'ютера до користувача), а другі служать для створення програмних продуктів з високим ступенем взаємодії з користувачем [9].

Використання авторських коштів дає економію коштів і часу, але ефективність роботи програми буде нижче. Програмування — дорогий і трудомісткий шлях, але він дає більше можливостей реалізації ідеї автора. Авторські системи пропонують середу програмування на мові сценаріїв для розробки користувальницького інтерфейсу. Від справжніх мов програмування їх відрізняють обмежені можливості.

Разом з тим, останнім часом з'явилося досить багато систем, в яких програмування, нехай навіть на спеціалізованому, але все ж мовою програмування, не є обов'язковим, а служить доповненням до можливостей програм створити додаток на екрані комп'ютера. Такими можливостями володіють і сучасні мови програмування, в них додаються різні майстри для швидкого створення додатків, в завдання яких входить побудова вихідного тексту програми на мові програмування після введення користувачем вихідної інформації про зовнішній вигляд програми.

Таким чином, завдання вибору необхідного засобу розробки мультимедіа-додатки не так просто, як здається на перший погляд, і універсального рішення, придатного на всі випадки життя, не має.

Для розробки мультимедіа-продукту необхідний набір технічних засобів, відповідний невеликій мультимедіа-студії, в тому числі:

- мультимедійний комп'ютер;
- кольоровий сканер, краще планшетний, і необхідне для сканування зображень програмне забезпечення;
- записує накопичувач на компакт-дисках;
- відеокарта для оцифрування відео (якщо її немає, запис і оцифрування можна замовити).

Розглянемо докладніше способи розробки мультимедіа додатків.

Створення мультимедійних презентацій. Сучасні програми створення презентацій все більше орієнтуються саме на мультимедіа. Найбільш цікавим прикладом служить програма *PowerPoint* фірми *Microsoft*.

За кількістю образотворчих і анімаційних ефектів вона не поступається багатьом авторським інструментальним засобам мультимедіа. Наявність сценарію без можливості вибору відрізняло колишні програми підготовки презентацій від авторських систем. Але в *PowerPoint* презентація не повинна від початку до кінця слідувати жорстким сценарієм, та може вільно розгалужуватись в залежності від реакції користувача.

Програма *PowerPoint* дозволяє створювати складні програмні надбудови за рахунок використання *Visual Basic*. Вбудована підтримка *Internet* і інші удосконалення зробили цю програму лідером в світі мультимедійних презентацій, а наявність російськомовної версії дозволило подолати мовний бар'єр. Однак коли за допомогою *Power Point* створюється мультимедіа-продукт з великими і розгалуженими презентаціями розміром в десятки мегабайт, часто не вдається одночасно вирішити проблему високої швидкості роботи. *PowerPoint* досить широко застосовується викладачами і студентами при підготовці лекцій, виступів з доповідями, курсових та дипломних робіт.

Публікації в Internet. Найбільш поширені три програми мережевих публікацій: *Microsoft Front Page*, *Macromedia Dreamweaver* і *Arachnophilia*.

У продуктах зі складу *Microsoft Office*, можна створювати і редагувати *HTML*-сторінки, а також перетворювати існуючі документи в *HTML*. *FrontPage* дозволяє легко змінювати структуру розміщення *Web*-сторінок на

вузлах, за допомогою стилів використовувати єдине оформлення вузла при мінімальних зусиллях, автоматично отримувати навігаційні елементи управління. *FrontPage* являє собою компроміс між двома різними типами інструментів редагування Web-сторінок: редакторами HTML-тегів і візуальними редакторами (рис. 1.2.).

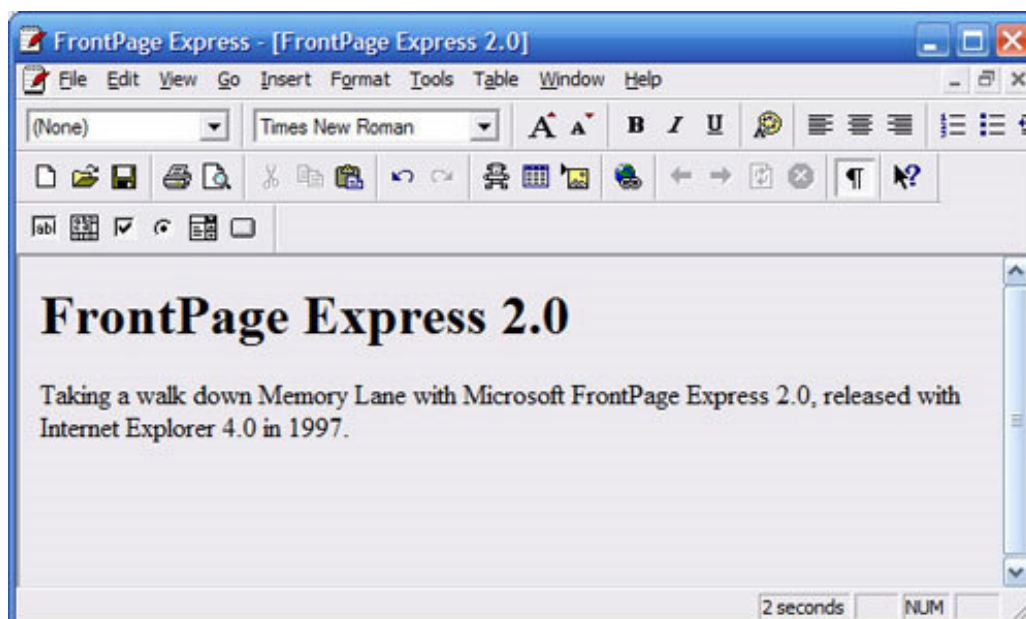


Рис. 1.2. Приклад інтерфейсу програми *FrontPage*

На професіоналів побудови сайтів розрахована розробка *Adobe Dreamweaver* одного з лідерів в області мультимедіа - фірми *Macromedia*. За своїм інтерфейсом програма нагадує програму верстки і графічний пакет. На екрані нічого зайвого, тільки найнеобхідніші інструменти. При цьому розробники спробували побудувати програму таким чином, щоб користувач практично не відчував потреби в кодуванні з використанням тегів *HTML*, і це їм багато в чому вдалося.

1.4. Аналіз платформ для створення додатків мультимедіа

Існує багато платформ, які розробник може вибрати для своїх програм. Кожна з них в більшості випадків взаємно несумісні (тобто, програма,

розроблені на одній платформі не буде працювати на іншій). Крім того, кожен портативний пристрій підтримує тільки одну конкретну платформу.

Тому, щоб збільшити ринок збуту та доходи від програм, розробник повинен чітко вирішити, які платформи вони будуть підтримувати. З часу виникнення першого портативного комп'ютера у 1980-х роках, популярність цих платформ істотно зростає. Багато моделей стільникових телефонів кінця 2000-х включає можливість встановлення користувачем довільного програмного забезпечення.

Кожна з платформ для мобільних додатків також має середовище розробки яке надає інструментарій, що дозволяє розробнику проектувати, тестувати і розгортати додатки в середовищі обраної платформи. Використовуючи літературу в мережі Internet та опис платформ мобільних пристроїв, стає можливим зведення характеристик платформ для розробки мобільних додатків до табл. 1 [4].

Таблиця 1.2

Порівняльна характеристика платформ для розробки мобільних додатків

Платформа	Мова програмування	Наявність емулятора	Наявність вбудованого середовища для роботи	Міжплатформенне розгортання	Ціна засобів розробки	Актуальність
Android	Java	Безкоштовний емулятор	Eclipse, Android (Плагін для Netbeans)	Android	безкоштовно	Найпопулярніша наразі платформа для мобільних додатків
Bedrock	Java	наявний	Eclipse	Java ME, BREW, BlackBerry, iPhone, PSP	Наявність комерційної ліцензії	Використовується для комп'ютерних ігор, досі актуально.

Продовження табл. 1.2

BlackBerry	Java	Безкоштовний емулятор	JDE-BlackBerry, Javасередовище розробки	BlackBerry	безкоштовно	Використовується, найчастіше, для електронних пошт, актуально
iPhone OS	Об'єктний С	Об'єднаний з iPhone SDK, вбудований в Xcode IDE	Xcode	Лише iPhone і iPod Touch	Засоби безкоштовні для Intel-based Mac, Симулятор безкоштовний але установка на пристрій потребує підпис виробника	Одна з найпопулярніших мов, однак є дороговартісною, та немає безкоштовних аналогів
Java ME	Java	Безкоштовний емулятор, Sun Java ME Java Wireless Toolkit, mpowerplayer	Eclipse, LMA, Netbeans Mobility Pack	Так, хоча багато віртуальних машин мають конфлікти з деякими телефонами	безкоштовно	Актуально, використовується як для ігор, так і для простих додатків
Microbrowser Based	XHTML, WML (WAP 1.2)	багато	багато	Основна сторінка з настройками для різних браузерів	безкоштовно	Веб-ресурс, є безкоштовним та легким у засвоєнні

Python	найвигідніший	Python	Декілька, включаючи плагіни до Eclipse	Інтерпретована мова доступна тільки для Nokia S60, хоча є порти до інших платформ включаючи Palm OS	безкоштовно	Потужна мова програмування, яка є легкою у засвоєнні та досить популярною
Symbian	C++	Безкоштовний емулятор	багато	так	Доступні комерційні та безкоштовні засоби	Досить популярна та використовується для пристроїв з обмеженими ресурсами
Windows Mobile	C, C++	Безкоштовний емулятор, також об'єднаний з IDE	Visual Studio, eMbedded VC++ (безкоштовно)	Windows Mobile, Windows CE	безкоштовні commandline засоби чи eMbedded VC++, чи Visual Studio (Стандартний випуск чи краще)	Аналог MS Windows, яка адаптована для мобільних пристроїв, однак втрачає вже свою популярність
Lazarus	Об'єктний Pascal	Так може відлаждуватися на IDE через ActiveSync	Використовує емулятори платформ	Lazarus IDE, включає будований дизайнер і відладчик	Компільована мова придатна для Windows CE, linux пристроях і Symbian	безкоштовно

У даній таблиці досліджено ТОП-10 найпопулярніших платформ для розробки мобільних додатків на сьогоднішній день. Більшість з них є безкоштовними та досить легкими у засвоєнні, що дозволяє постійно оновлювати та розширювати позиції з мобільними застосунками.

У додаток до вищенаведеної таблиці розроблено інфографіку (рис. 1.3), яка допомагає легше закріпити досліджену інформацію та використовувати її в майбутньому.



Рис. 1.3. Найпопулярніші платформи для розробки мобільних додатків

Висновки до розділу

Результати аналізу існуючих матеріалів щодо додатків мультимедіа, дали чітке уявлення про їх становище по всьому світу. Адже дедалі важче уявити сучасну людину без мобільного телефону. Мобільні додатки надають своїм власникам різні функціональні можливості, такі як: швидкий зв'язок з будь-ким; потужні мобільні процесори; переносна камера, телефонна книга, Вікіпедія, тощо.

Разом з тим, зростання мобільних пристроїв несе в собі зростання можливостей їх використання у різних галузях, таких як: бізнес, освіта, навчання та розваги. Особливо набуває перспективності використання мобільних пристроїв в напрямку навчання, медицині та фінансовій сферах. Це спричинює пошук нових підходів до організації процесів і створення матеріалів і технологій, які б враховували можливості мобільних пристроїв.

Умовно способи створення додатків можна розділити на три групи: спеціалізовані програми, призначені для швидкої підготовки певних типів мультимедіа-додатків, авторські інструментальні засоби мультимедіа, мови програмування. Різниця між цими типами програм поступово розмивається, але все ж помітна. Загалом, можна сказати, що перші орієнтовані в основному на передачу інформації в одному напрямку (від комп'ютера до користувача), а другі служать для створення програмних продуктів з високим ступенем взаємодії з користувачем.

Також досліджено найпопулярніші платформи для розробки мобільних додатків на сьогоднішній день (Android, iPhone, Python, Java Me, BlackBerry). Більшість з них є безкоштовними та досить легкими у засвоєнні, що дозволяє постійно оновлювати та розширювати позиції з мобільними застосунками.

РОЗДІЛ 2

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ ДОДАТКІВ МУЛЬТИМЕДІА

2.1. Особливості мов програмування для створення додатків

Для роботи комп'ютерів, мобільних телефонів, планшетів та інших подібних електронних пристроїв необхідна мова програмування, яка повідомляє їм команди і дозволяє виконувати різні дії. Існує кілька типів та особливостей мов програмування залежно від їх філософії та цілей.

Мова програмування складається зі словника, що містить набір граматичних правил, призначених для передачі інструкцій комп'ютеру або обчислювальному пристрою для виконання конкретних завдань.

Кожна мова програмування має унікальний набір ключових слів, а також спеціальний синтаксис для упорядкування інструкцій програмного забезпечення.

Існують мови програмування низького та високого рівня, які, хоча і прості порівняно з людськими мовами, є більш складними, ніж машинні мови.

До мов низького рівня належать збірка та машинні мови. Асемблерна мова містить перелік основних інструкцій, і її набагато складніше читати, ніж мову високого рівня.

Мови високого рівня, навпаки, спроектовані таким чином, щоб їх було легко читати та розуміти, що дозволяє програмістам писати вихідні коди природним чином, використовуючи логічні слова та символи.

Протягом еволюції комп'ютерів було створено сотні різних мов програмування для різних типів розробки.

Галузь програмування дуже широка, тому використання певної мови буде залежати від цілей, яких потрібно досягти. Можна виконувати такі дії:

- Розробка програм та додатків.
- Розвиток штучного інтелекту.
- Розробка бази даних.

- Розробка відеоігор.
- Розробка драйверів та апаратного інтерфейсу.
- Розробка Інтернету та веб-сторінок.
- Розробка сценарію.

З іншого боку, мови програмування практично не мають надмірностей, інакше було б дуже легко впасти в двозначність і не вказати правильну команду. Той факт, що мови програмування в цьому відношенні жорсткіші, пов'язаний з тим, що комп'ютери дуже точно визначають інструкції, які вони люблять отримувати. Крім того, машини не мають можливості уточнювати значення виразу, як це робила б людина.

Важливо також, щоб мови програмування були фіксованими та закритими, щоб уникнути плутанини, тоді як природні мови є відкритими і дозволяють комбінувати без ризику помилок.

Через ці обставини мови програмування розробляються з нуля талановитими розробниками, зосередженими на не руйнуванні різних функціональних можливостей, будь то керування роботом, медичним обладнанням, космічними машинами чи грою Facebook, наприклад.

Популярність мови програмування залежить від можливостей та утиліт, які вона надає програмістам. Особливості, якими повинна виділятися мова програмування, такі:

- Простота: мова повинна пропонувати чіткі та прості поняття, що полегшують її вивчення та застосування, таким чином, щоб це було просто зрозуміти та підтримувати. Простота не означає, що її можна відняти від оптимальної потужності функціонування.
- Природність: це означає, що його застосування в області, для якої він був розроблений, повинно здійснюватися природним шляхом, забезпечуючи операторам, структурам та синтаксису для ефективної роботи операторів.

- Абстракція: це здатність визначати та використовувати складні структури або операції, ігноруючи деякі деталі, що впливає на здатність письма.

- Ефективність: Мови програмування повинні бути перекладені та виконані ефективно, щоб не зайняти занадто багато місця в пам'яті або не вимагати занадто багато часу.

- Структурування: мова дозволяє програмістам писати свої коди відповідно до структурованих концепцій програмування, щоб уникнути створення помилок.

- Компактність: за допомогою цієї характеристики можна оперативно висловлювати операції без необхідності писати занадто багато деталей.

- Місцевість : стосується кодів, зосереджених на тій частині програми, з якою ви працюєте в певний час.

Веб-розробку можна здійснити за допомогою різних мов програмування, які дозволяють створювати веб-сайт або розробляти додаток. Визначення, яка найкраща мова веб-програмування, є складним, оскільки це залежить від кількох факторів [10]. Однак виділяються такі варіанти:

- Java: багатоцільова мова, яка ефективно пристосовується до веб-розробки.

- PHP: основна мета- веб-розробка, оскільки може робити все, що стосується серверного програмування, яке містить серверну частину будь-якої веб-сторінки, а також містить у собі багато унікальних функцій

- Go: Це універсальна гнучка мова, яка полегшує створення додатків.

- Ruby on Rails: дозволяє швидко розробляти веб-програми.

- Python: він працює в найрізноманітніших контекстах і в Інтернеті має технічні переваги.

2.1.1. Мова програмування PHP

PHP - це мова програмування. Яка є досить широко вживана і може бути вбудована в HTML, що є великою привабливістю для всіх, хто цікавиться веб-розробкою. Там, де HTML може бути незручним через великий розмір та з великою кількістю команд, сторінки PHP містять HTML із вбудованим кодом, що полегшує управління. PHP розшифровується як Hypertext Preprocessor.

Основна різниця між PHP та JavaScript полягає в тому, що JavaScript працює на клієнтському сервісі (наприклад, у браузері), тоді як PHP працює на сервері, генеруючи HTML, який потім надсилається клієнту.

Основні сфери, де використовується PHP:

- Серверні сценарії - основне поле для PHP.
- Сценарії командного рядка - ідеально підходять для сценаріїв, створених за допомогою cron або планувальника завдань. Також чудово підходить для простої обробки тексту.
- Написання настільних додатків - PHP, мабуть, не найкраща мова для створення настільних додатків, але для досвідченого веб-розробника він надає набагато більше можливостей, ніж його конкуренти.

PHP можна використовувати у всіх основних операційних системах (Linux, Windows та Mac OS X та інших). PHP також підтримує багато найбільш широко використовуваних серверів, це означає, що у вас буде розкіш, якщо ви вирішите використовувати його.

Безперечно, найкраще в PHP - це той факт, що його легко підібрати для повних новачків, маючи при цьому всі розширені функції, про які може попросити досвідчений професіонал. Можливості PHP також не обмежуються HTML - ви можете створювати що завгодно, починаючи від зображення до фільмів. Унікальні особливості PHP:

- Проста, звична та зручна у використанні: У народі відома своєю простотою, знайомістю та простотою вивчення мови, оскільки синтаксис подібний до синтаксису мови C або мови Паскаль.

- Тож мова є дуже логічною та добре організованою мовою програмування загального призначення. Навіть люди з хорошим досвідом програмування можуть легко зрозуміти та вловити використання мови. PHP дуже вигідний для нових користувачів, оскільки є дуже надійним, вільним, організованим, чистим, затребуваним та ефективним.

- Основна сила PHP - наявність розширених заздалегідь визначених функцій. Основний розподіл допомагає розробникам дуже легко впроваджувати динамічні веб-сайти із захищеними даними. Програми PHP оптимізувати дуже просто.

- Легко набрана мова: PHP заохочує використання змінних без декларування типів даних. Отже, про це слід подбати під час виконання, залежно від значення, призначеного змінній. Навіть ім'я змінної можна динамічно змінювати.

- Гнучкість: PHP відомий своєю гнучкістю та вбудованістю, оскільки може бути добре інтегрований з HTML, XML, Javascript та багатьма іншими. PHP може працювати на різних операційних системах, таких як Windows, , Unix, Mac OS, Linux, і т.д. . Скрипти PHP можна легко запускати на будь-яких пристроях, таких як ноутбуки, мобільні телефони, планшети та комп'ютери. Він дуже зручно інтегрований з різними базами даних. Настільні програми створюються за допомогою розширених функцій PHP. Виконуваний PHP також можна запускати в командному рядку, а також безпосередньо на машині. Важкі програми можна створювати без сервера або браузера.

- PHP також діє як чудовий інтерфейс з реляційними базами даних.

- Відкрите джерело: Усі фреймворки PHP є відкритими, оплата не потрібна користувачам, і це абсолютно безкоштовно. Користувач може просто завантажити PHP і почати використовувати для своїх додатків або проектів. Навіть у компаніях загальна вартість знижується на розробку програмного забезпечення, забезпечуючи більшу надійність та гнучкість.

- PHP підтримує популярний діапазон баз даних, таких як MySQL, SQLite, Oracle, Sybase, Informix та PostgreSQL.
- PHP забезпечує бібліотеки для доступу до цих баз даних для взаємодії з веб-серверами. Розробники можуть вільно публікувати помилки, перевіряти коди і можуть сприяти коду, а також виправляти помилки. Багато фреймворків, таких як Codeignitor, Zend Framework, CakePHP, використовують PHP [11].

2.1.2. Мова програмування Java

Java - широко використовувана мова програмування, спеціально розроблена для використання в розподіленому середовищі Інтернету. Це найпопулярніша мова програмування для програм для смартфонів Android, а також є однією з найбільш улюблених для розробки сучасних пристроїв та Інтернету речей .

Мова програмування Java була розроблена Sun Microsystems на початку 1990-х років. Хоча вона, в першу чергу, використовується для програм на базі Інтернету, Java є простою, ефективною мовою загального призначення. Java спочатку була розроблена для вбудованих мережевих додатків, що працюють на декількох платформах. Це портативна, об'єктно-орієнтована, інтерпретована мова.

Java надзвичайно портативна. Той самий додаток Java буде однаково працювати на будь-якому комп'ютері, незалежно від апаратних можливостей або операційної системи, якщо у нього є інтерпретатор Java. Окрім мобільності, ще однією з ключових переваг Java є її набір функцій безпеки, які захищають ПК, на якому запущена програма Java, не тільки від проблем, спричинених помилковим кодом, але і від шкідливих програм (таких як віруси).

Java можна вважати компільованою та інтерпретованою мовою, оскільки її вихідний код спочатку компілюється у двійковий байт-код. Цей байт-код працює на віртуальній машині Java (JVM), яка, як правило, є

програмним інтерпретатором. Використання скомпільованого байт-коду дозволяє інтерпретатору (віртуальній машині) бути невеликим та ефективним (і майже таким же швидким, як центральний процесор, що працює, зібраний код). Крім того, цей байт-код надає Java переносимість: він буде працювати на будь-якій JVM, яка правильно реалізована, незалежно від конфігурації комп'ютера або програмного забезпечення. Більшість веб-браузерів (таких як Microsoft Internet Explorer або Netscape Communicator) містять JVM для запуску аплетів Java [12].

Порівняно з C ++ (іншою об'єктно-орієнтованою мовою), код Java працює трохи повільніше (через JVM), але він є більш портативним і має набагато кращі функції безпеки. Віртуальна машина забезпечує ізоляцію між ненадійною програмою Java та ПК, на якому запущено програмне забезпечення. Синтаксис Java схожий на C++, але мови досить різні. Наприклад, Java не дозволяє програмістам реалізовувати перевантаження оператора, тоді як це робить C++.

Крім того, Java - це динамічна мова, де ви можете безпечно модифікувати програму під час її роботи, тоді як C ++ не дозволяє цього. Це особливо важливо для мережевих додатків, які не можуть дозволити собі простою . Крім того, всі базові типи даних Java визначені заздалегідь і не залежать від платформи, тоді як деякі типи даних можуть змінюватися залежно від платформи, що використовується на C або C ++ (наприклад, int).

Основні характеристики мови Java:

На відміну від Java, більшість мов програмування, таких як COBOL або C ++, компілюють код у двійковий файл. Бінарні файли специфічні для платформи, тому програма, написана для машини на базі Intel, не може запускати Mac, пристрій на базі Linux або мейнфрейм IBM. Як альтернатива інтерпретації однієї інструкції байт-коду за раз, JVM включає неонов'язковий компілятор "точно в час" (JIT) який динамічно компілює байт-код у виконуваний код. У багатьох випадках динамічна компіляція JIT швидша, ніж інтерпретація віртуальної машини.

Java є об'єктно-орієнтованою. Об'єкт складається з даних як полів або атрибутів, а також коду як процедур або методів. Об'єкт може бути частиною класу об'єктів для успадкування загального для класу коду. Об'єкти можна сприймати як "іменники", які користувач може відносити до "дієслів".

Метод - це можливість та поведінка об'єкта. Оскільки на дизайн Java впливав C ++, Java в основному будувалася як об'єктно-орієнтована мова. Java також використовує автоматичний збирач сміття для управління життєвими циклами об'єктів. Програміст створюватиме об'єкти, але автоматичний збирач сміття відновлює пам'ять, коли об'єкт більше не використовується. Однак може статися витік пам'яті, коли об'єкт, який більше не використовується, зберігається в контейнері.

На відміну від програм, написаних на C ++, об'єкти Java не містять посилань на зовнішні дані або інші відомі об'єкти. Це гарантує, що інструкція не може містити в собі адресу даних, що зберігаються в іншому додатку або в операційній системі самі по собі, кожному з яких буде викликати програму і, можливо, операційну систему, щоб припинити або аварію. JVM робить ряд перевірок кожного об'єкта для забезпечення цілісності.

Захищені дані. На відміну від C ++, Java не використовує покажчики, які можуть бути незахищеними. Дані, перетворені Java в байт-код, також не читаються людям. Крім того, Java буде запускати програми всередині пісочниці, щоб запобігти змінам з невідомих джерел.

Розробники можуть швидко вивчити Java. З синтаксисом, схожим до C++, Java порівняно проста у вивченні, особливо для тих програмістів чи розробників, хто має досвід у C [13].

2.1.3. Мова програмування Ruby

Ruby - це чисто об'єктно-орієнтована мова, розроблена Юкіхіро Мацумото в середині 1990-х років в Японії. Усе в Ruby є об'єктом, крім блоків, але для нього також є заміни. Метою розробки Рубі було зробити так, щоб вона діяла як розумний буфер між людськими програмістами та базовою

обчислювальною технікою. Ruby має синтаксис, подібний до синтаксису багатьох мов програмування, таких як C та Java, тому програмістам Java та C легко навчитися. Він підтримує в основному всі платформи, такі як Windows, Mac, Linux.

Ruby базується на багатьох інших мовах, таких як Perl, Lisp, Smalltalk, Eiffel та Ada. Це інтерпретована мова сценаріїв, що означає, що більшість її реалізацій виконують інструкції безпосередньо і вільно, без попереднього складання програми в інструкції машинною мовою. Програмісти Ruby також мають доступ до потужних RubyGems (RubyGems забезпечує стандартний формат програм і бібліотек Ruby).

Основні переваги Ruby:

- Код, написаний на Ruby, невеликий, елегантний та потужний, оскільки має меншу кількість рядків коду.
- Ruby дозволяє просто і швидко створювати веб-додатки, що призводить до менш важкої роботи.
- Ruby - це динамічна мова програмування, завдяки якій немає жорстких правил щодо вбудованих функцій, і вона близька до розмовної мови.

Недоліки Ruby:

- Ruby ще доволі нова мова і має свою унікальну мову кодування, що ускладнює програмістам одразу кодування на ній. Але вже після певної практики, з нею працювати стає легше.
- Код, написаний на мові Ruby, важче редагувати, адже він більшу частину часу виділяє під час виконання, тому стає важким для читання.
- Ruby не має багато інформаційних ресурсів у порівнянні з іншими мовами програмування.
- Ruby - це інтерпретована мова сценаріїв, мови сценаріїв, як правило, повільніші, ніж компільовані мови, тому Ruby повільніше, ніж багато інших мов.

Ruby використовується для створення веб-додатків різного роду. На сьогоднішній день це одна з найпопулярніших технологій створення веб-додатків. Ruby пропонує чудову функцію під назвою Ruby on Rails (RoR). Це веб-фреймворк, який використовується програмістами для пришвидшення процесу розробки та економії часу [14].

Також розроблено порівняльну інфографіку щодо особливостей мови програмування Ruby та PHP (рис. 2.1) (див. додаток А).

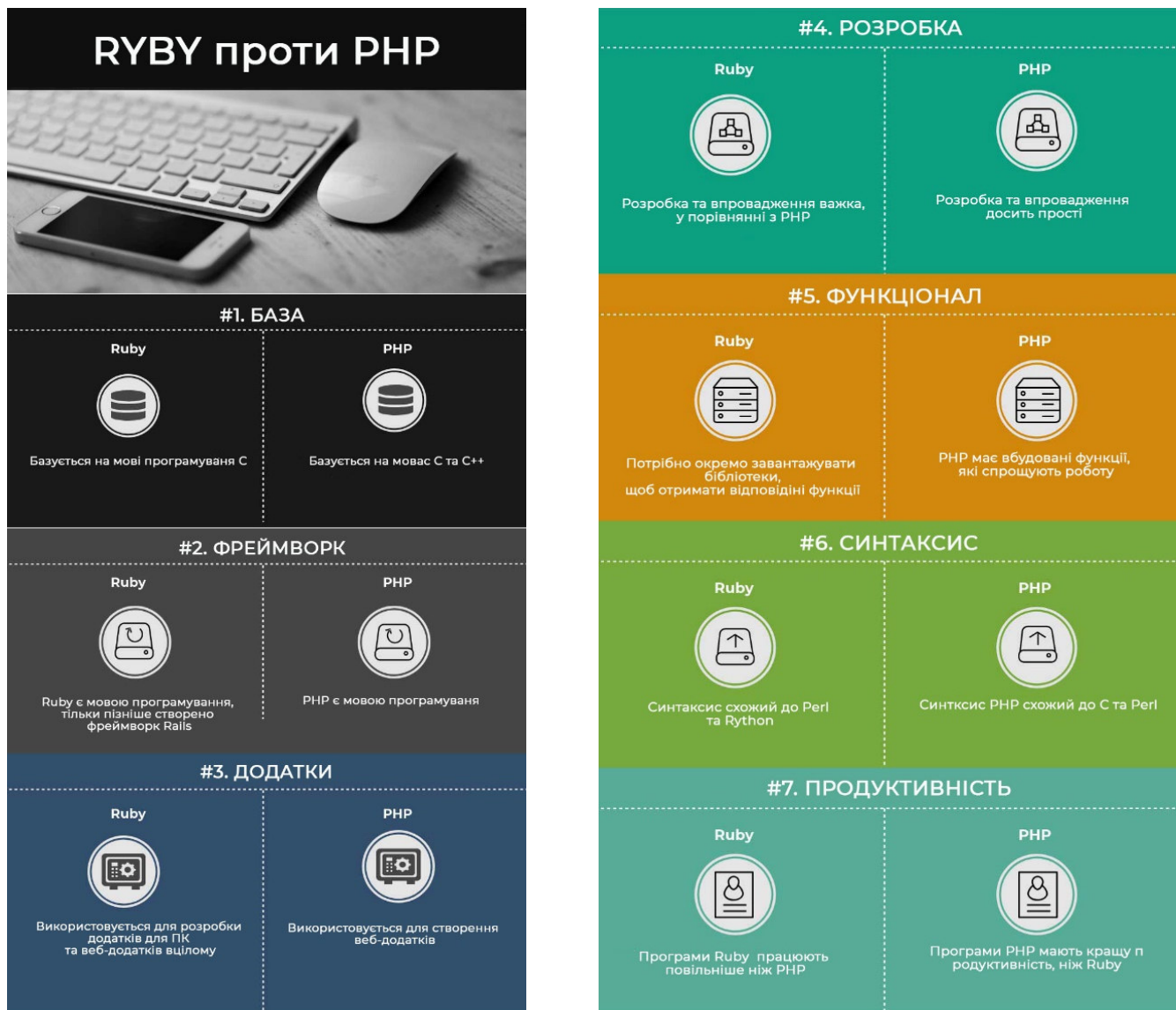


Рис. 2.1. Порівняльна інфографіка Ruby та PHP

2.2. Сутність, типологія та функціонал фреймворків

Фреймворк — це концептуальна та технологічна структура підтримки, що визначається, як правило, конкретними програмними артефактами або модулями, які можуть служити основою для організації та розробки програмного забезпечення [15].

Іншими словами, фреймворк - це свого роду шаблон, схема або концептуальна структура, заснована на технологіях, що дозволяє працювати набагато простіше. Таким чином уникаються можливі помилки програмування.

Отже, фреймворк - це набір інструментів та модулів, які можна використовувати повторно для різних проєктів. Однак його використання в основному зосереджене на розробці веб-додатків. Для більш організованої роботи та мінімізації ризику помилок необхідно використовувати фреймворк. Завдяки такій структурі продуктивність зростатиме в геометричній прогресії, оскільки вона пропонує такі важливі переваги, як наступні.

- Економія часу. Оскільки фреймворк заздалегідь розроблений, економія часу на створення власного робочого простору є значною.
- Співпраця. Стандартизація коду полегшує співпрацю між розробниками, що дозволяє спільну роботу.
- Спеціальні інструменти. Фреймворк має спеціально розроблені інструменти та утиліти, якими можна користуватися в будь-який час.
- Не потрібно працювати з повторюваними кодами. Використовуючи фреймворк, вам не потрібно програмувати загальні частини, необхідні для роботи, що ідеально підходить для програмування програми.

Типологія фреймворків:

- Веб-програми. Ці фреймворки використовуються спеціально для створення Інтернет-проєктів, будь то веб-дизайн сторінки або більш конкретні веб-служби. Хоча існують різні типи фреймворків для веб-додатків, немає перешкод у використанні фреймворку, який спочатку думався для мови

програмування в іншій. Причина полягає в тому, що розробнику легше адаптувати одну мову до іншої, ніж змінити проект з різними цілями.

- Програми. Ці фреймворки дозволяють доповнити структуру програми для операційної системи. Яскравим прикладом є Microsoft, яка розробила .NET Framework, щоб допомогти програмістам повторно використовувати вже створені структури і яка встановлена в Windows.

- AJAX. Технологія AJAX дозволяє користувачеві робити запити на сервер, не перезавантажуючи сторінку після кожного нового запиту. Таким чином, інформація відображається на запит без перезавантаження сторінки. Існують конкретні фреймворки, які дозволяють повторно використовувати вже розроблений код.

- Управління вмістом. Також відомі як CMF (Content Manager Framework), фреймворки управління вмістом полегшують програмування таких програм CMS (Content Management System), таких як WordPress , PrestaShop , Wix або Joomla , серед інших. Залежно від платформи, за допомогою якої створюється додаток, існує безліч CMF.

- Мультимедійні елементи. Цей інтерфейс полегшує роботу розробників, що працюють з відео, аудіо та зображеннями, а також допомагає у створенні мультимедійних додатків загалом, оскільки він служить для більш складних проектів, таких як відеоконференції або медіаконвертери.

- Фреймворки для розробників інтерфейсів. Фреймворки для програмістів -інтерфейсів полегшують роботу з поданнями або сторінками, які побачить кінцевий користувач. Вони складаються в своїй основі з такими технологіями, як Javascript, HTML та CSS. Деякі з цих фреймворків - Angular JS, React JS, Vue JS, Bootstrap, Material Design тощо.

- Фреймворки для бекенд-розробників. Фреймворки для бек-енд-програмістів полегшують роботу з серверними мовами програмування, такими як Python, Ruby, PHP, Node.js, Java та ін. Вони допомагають керувати базами даних, надсиланням та обробкою даних, файлами cookie, сесансами тощо. Деякі з цих фреймворків - Django, Ruby on Rails, Laravel тощо.

Перед вибором певної основи необхідно врахувати потреби та цілі проекту . Є простіші рамки та інші, які набагато складніші. Вибір того, який найкраще відповідає складності роботи, життєво важливий, важливо врахувати головні спекти фреймворків.

Фреймворк схожий на інтерфейс прикладного програмування (API), хоча технічно фреймворк включає API. Як впливає з назви, фреймворк служить основою для програмування, тоді як API забезпечує доступ до елементів, що підтримуються фреймворком. Структура може також включати бібліотеки коду, компілятор та інші програми, що використовуються в процесі розробки програмного забезпечення [16].

Фреймворки – це не бібліотеки. Адже бібліотека – це більш простий компонент архітектури програмного забезпечення. Програмна бібліотека може бути використана просто як набір підсистем близькою функціональності, не впливаючи на архітектуру основного програмного продукту і не накладаючи на неї ніяких обмежень.

Фреймворк же не просто дає розробнику потрібний функціонал, але ще й диктує правила побудови архітектури додатку, задаючи на початковому етапі розробки поведінка за умовчанням, формуючи каркас, який потрібно буде розширювати і змінювати відповідно до зазначених вимог. Фреймворк також може включати допоміжні програми, бібліотеки коду, мова сценаріїв і інше програмне забезпечення, що полегшує розробку і об'єднання різних компонентів великого програмного проекту.

Існує дві основні функції фреймворків: робота на стороні сервери (серверна частина) або на стороні клієнта (інтерфейс) , що відповідає їх типу. Цей поділ не складний і виглядає так (рис. 2.2)

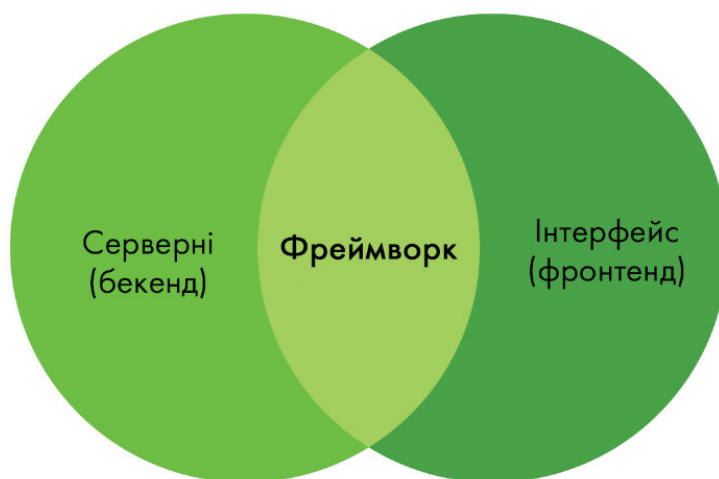


Рис. 2.2. Типологія фреймворків

Фронтенд-фреймворки мають справу переважно із зовнішньою частиною веб-програми. Коротко, це те, що бачить користувач, коли відкриває програму. Внутрішні речі — це робота бекенда.

Серверні фреймворки. Правила та архітектура цих фреймворків дозволяють створювати прості сторінки, посадки та форми різних типів. Однак для того, щоб створити веб-додаток з добре розробленим інтерфейсом, потрібно мати більш широкі функціональні можливості. Ці фреймворки можуть також формувати вихідні дані та покращувати безпеку у разі веб-атак. Все це однозначно може спростити процес розробки. Серверні фреймворки працюють переважно над певними, але важливими деталями, без яких програма не може працювати належним чином. Ось основні серверні фреймворки та мови, на яких вони працюють: Zend - PHP *, Express.js – Javascript (рис. 2.3).

Клієнтські фреймворки (інтерфейс). На відміну від серверних, фреймворки на стороні клієнта не мають нічого спільного з бізнес-логікою. Їх робота відбувається всередині браузера.



Рис. 2.3. Приклади найпопулярніших фреймворків

Таким чином, можна вдосконалити та впровадити нові користувацькі інтерфейси. Численні анімовані функції можна створити за допомогою фронтальних фреймворків, а також SPA (додатки на одній сторінці). Кожен фреймворк на стороні клієнта відрізняється за функціями та використанням. Деякі з них, що використовують JavaScript: Backbone + Marionette, Angular, Ember.js, Vue.js.

2.2. Веб-фреймворки

Розглянемо детальніше саме веб-фреймворки, які використовуються для створення веб-додатків. **Веб-фреймворк** – це програмний інструмент, який забезпечує спосіб створення та запуску веб-додатків. Як результат – не потрібно писати код самостійно і витрачати час на пошуки можливих прорахунків та помилок.

У перші дні веб-розробки всі програми були кодовані вручну, і лише розробник певної програми міг її змінити або розгорнути. Веб-фреймворки ввели простий вихід із цієї пастки. З 1995 року всі клопоти, пов'язані зі зміною

структури програми, були впорядковані через появу загальної продуктивності. І саме тоді з'явилися мови, що відповідають Інтернету. Їх різноманітність зараз добре працює як для статичних, так і для динамічних веб-сторінок. Саме тому можна легко вибрати одну структуру, яка охоплює всі потреби, або об'єднати кілька, залежно від завдання.

Веб-фреймворк - це бібліотека коду, яка робить веб-розробку швидшою та простішою, надаючи основні шаблони для створення надійних, масштабованих та ремонтпридатних веб-додатків. Веб-фреймворки існують, щоб спростити розробнику створення веб-програми. Варто думати про це про це як про спосіб створення ярликів, які можуть запобігти переважному і повторюваному коду. Наприклад, щоб запобігти необхідності переписувати певний код з нуля кожного разу, веб-фреймворк робить це за вас.

Веб-фреймворк відрізняється від веб-сервера тим, що веб-сервер насправді запускає веб-додаток, тоді як веб-фреймворк більше нагадує віртуальну базу даних або бібліотеку, яка допомагає пришвидшити процес розробки та написання.

Загальні функції веб-фреймворку. Фреймворки надають функціональність у своєму коді або через розширення для завершення повсякденних операцій, необхідних для запуску веб-програм (рис. 2.4)



Рис. 2.4. Функції веб-фреймворку

Детальніше про функції веб-фреймворку:

- Маршрутизацію URL-адрес;
- Управління та перевірка форми вводу;
- Конфігурація підключення до бази даних та рішуча маніпуляція даними за допомогою об'єктно-реляційного картографування (ORM);
- Сховище сесії та пошук;
- Налаштування HTML, XML, JSON та інших продуктів із механізмом шаблонування;
- Веб-безпека від міжсайтової підробки (CSRF), SQL Injection, міжсайтових сценаріїв (XSS) та інших частих шкідливих атак;

Приклади веб-фреймворків. Існує кілька веб-фреймворків, розроблених для полегшення кодування та розробки додатків для тих, хто працює в галузі. Кілька найбільш популярних та успішних веб-фреймворків включають: Yii, Laravel, Джанго, Spring, Ruby on Rails (рис. 2.4-2.5).



Рис. 2.4. Найпопулярніші приклади PHP веб-фреймворків

Ізраїльський сервіс SimilarTech, щодо збору статистики застосування та впровадження програмного забезпечення у світі, у 2019 році видав статистику впровадження фреймворків на різних мовах програмування по всьому світу (рис. 2.5) (див. додаток Б).

Яка показує, що фреймворк Ruby on Rails використовується для найбільшої кількості сайтів, наступне місце посідає фреймворк Django, і останнє Laravel, який тільки набирає популярності.

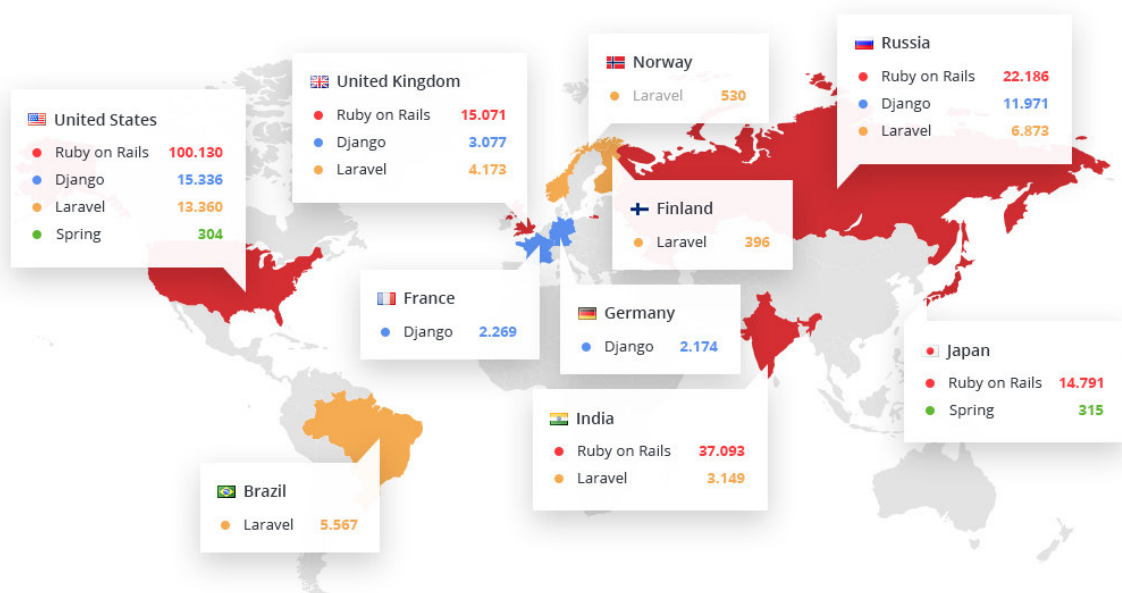


Рис. 2.5. Статистика від SimilarTech щодо поширеності фреймворків

Ці фреймворки допомагають кодам, таким як HTML, Ruby та Python, коли мова йде про створення веб-додатків та веб-сервісів. Існує безліч речей, які можна зробити за допомогою веб-фреймворку, наприклад, генерація HTML, формування шаблонів за замовчуванням та можливість доступу до бібліотеки інформації про кодування, щоб зробити код простим та автоматизованим кожного разу, коли розробник робить новий веб-додаток.

Рекомендується використовувати фреймворк, який допоможе впорядкувати та пришвидшити процес, а успішні фреймворки, такі як Ruby on Rails, розроблені для того, щоб стати потужним фактором для проекту. Існує

кілька речей, про які слід пам'ятати, коли розробник вирішує використовувати веб-фреймворк для написання коду.

Починаючи роботу з веб-фреймворком, слід врахувати:

- Взаємодію з базами даних - Багато веб-фреймворків мають можливість застосовувати взаємодію з базами даних у всеосяжному пакеті.
- Генерацію HTML - фреймворки мають можливість генерувати HTML-коди за допомогою шаблонів, що може полегшити розробникам використання під час встановлення значень та встановлення стандартів.
- Маршрутизацію. Більшість фреймворків можуть обробляти можливість зіставити URL-адресу, яку запитує користувач, з кодом, який відповідає їй.

Веб-фреймворки допомагають виконувати різноманітні завдання, починаючи від створення шаблонів та доступу до бази даних, до управління сесіями та повторного використання коду. Це великий актив для створення динамічних веб-сайтів, але може бути використаний і для більш статичних веб-сайтів [18]. У наступних підрозділах буде детально розглянуто найпопулярніші веб-фреймворки, які використовуються для створення мультимедійних додатків. Та які будуть досліджуватися аби розібратися у створенні мультимедійного додатку.

2.2.1. Особливості використання веб-фреймворку Yii

Yii - це високоефективний, заснований на компонентній структурі PHP-фреймворк для швидкої розробки великих веб-додатків (рис. 2.5).

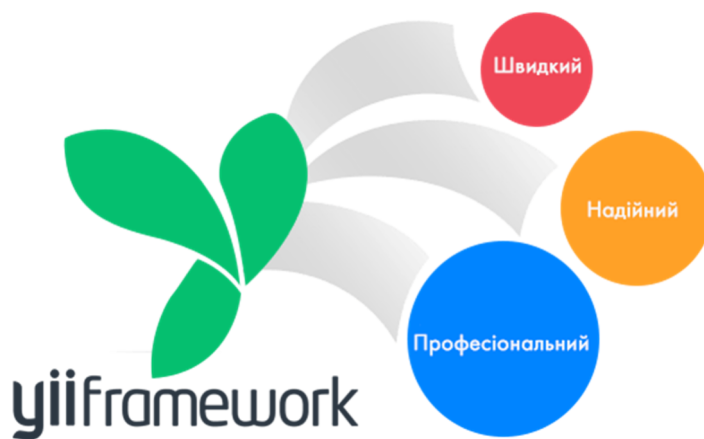


Рис. 2.5. Логотип фреймворку Yii

Він дозволяє максимально застосувати концепцію повторного використання коду і може істотно прискорити процес веб-розробки. Назва Yii (вимовляється як Yeeabo [ji:]).

Для запуску веб-додатків, побудованих на Yii, знадобиться веб-сервер з підтримкою PHP версії 5.1.0. Для розробників, які бажають використовувати Yii, вкрай корисним буде розуміння концепції об'єктно-орієнтованого програмування (ООП), так як Yii - це строго об'єктно-орієнтована фреймворк.

Перевага Yii над іншими фреймворками полягає в ефективності, широких можливостях і якісній документації. Yii спочатку спроектований дуже ретельно для відповідності всім вимогам при розробці серйозних веб-додатків. Yii не є ні побічним продуктом будь-якого проекту, ні складанням сторонніх рішень. Він є результатом великого досвіду авторів у розробці веб-додатків, а також їх досліджень найбільш популярних веб-фреймворків і додатків.

Основні переваги і можливості фреймворка Yii:

- Забезпечує високу продуктивність щодо інших php-фреймворків.
- Заснований на парадигмі MVC (Модель-Представлення-Контролер).
- Є інтерфейси DAO і ActiveRecord для роботи з базами даних (використовується PDO), підтримує інтернаціоналізацію.
- Дозволяє кешувати як сторінки цілком, так і окремі фрагменти.

- Здійснює перехоплення і обробку помилок.
- Має функціонал роботи з формами, забезпечує їх побудову та валідацію.
- Реалізована аутентифікація і авторизація.
- Зручний для реалізації AJAX-інтерфейсів , інтегрується з jQuery.
- У фреймворк вбудовані генератори базового PHP-коду для CRUD-операцій (скаффолдинг).
- Підтримує теми оформлення.
- Має можливість підключення сторонніх бібліотек.
- Працює з міграціями баз даних (генерація, застосування і відкат).
- Дозволяє здійснювати автоматичне тестування і вести розробку в стилі TDD.
- Підтримує стиль REST.

Yii використовує шаблон проектування Модель-Представлення-Контролер (MVC, Model-View-Controller), який широко застосовується в веб-програмуванні.

MVC призначений для поділу бізнес-логіки і призначеного для користувача інтерфейсу, щоб розробники могли легко змінювати окремі частини програми, не зачіпаючи інші. В архітектурі MVC модель надає дані і правила бізнес-логіки, уявлення відповідає за користувальницький інтерфейс (наприклад, текст, поля введення), а контролер забезпечує взаємодію між моделлю і представленням.

Крім цього, Yii використовує фронт-контролер, званий додатком (application), який інкапсулює контекст обробки запиту. Додаток збирає інформацію про запит і передає її для подальшої обробки відповідного контролера.

Yii додатки організовані згідно шаблону проектування модель-уявлення-контролер (MVC). Моделі представляють собою дані, бізнес логіку і бізнес правила; уявлення відповідають за відображення інформації, в тому

числі і на основі даних, отриманих з моделей; контролери приймають вхідні дані від користувача і перетворюють їх в зрозумілий для моделей формат і команди, а також відповідають за відображення потрібного уявлення.

Крім MVC, Yii додатки також мають наступні сутності [17]:

- вхідні скрипти: це PHP скрипти, які доступні безпосередньо кінцевому користувачеві програми. Вони відповідальні за запуск і обробку вхідного запиту;
- додатки: це глобально доступні об'єкти, які здійснюють коректну роботу різних компонентів програми та їх координацію для обробки запиту;
- компоненти програми: це об'єкти, зареєстровані в додатку і надають різні можливості для обробки поточного запиту;
- модулі: це самодостатні пакети, які включають в себе повністю всі складові для MVC. Додаток може бути організовано за допомогою декількох модулів;
- фільтри: це код, який повинен бути виконаний до і після обробки запиту контролерами;
- віджети: це об'єкти, які можуть включати в себе інші об'єкти.

Наступна діаграма відображає структуру додатка Yii (рис. 2.6):

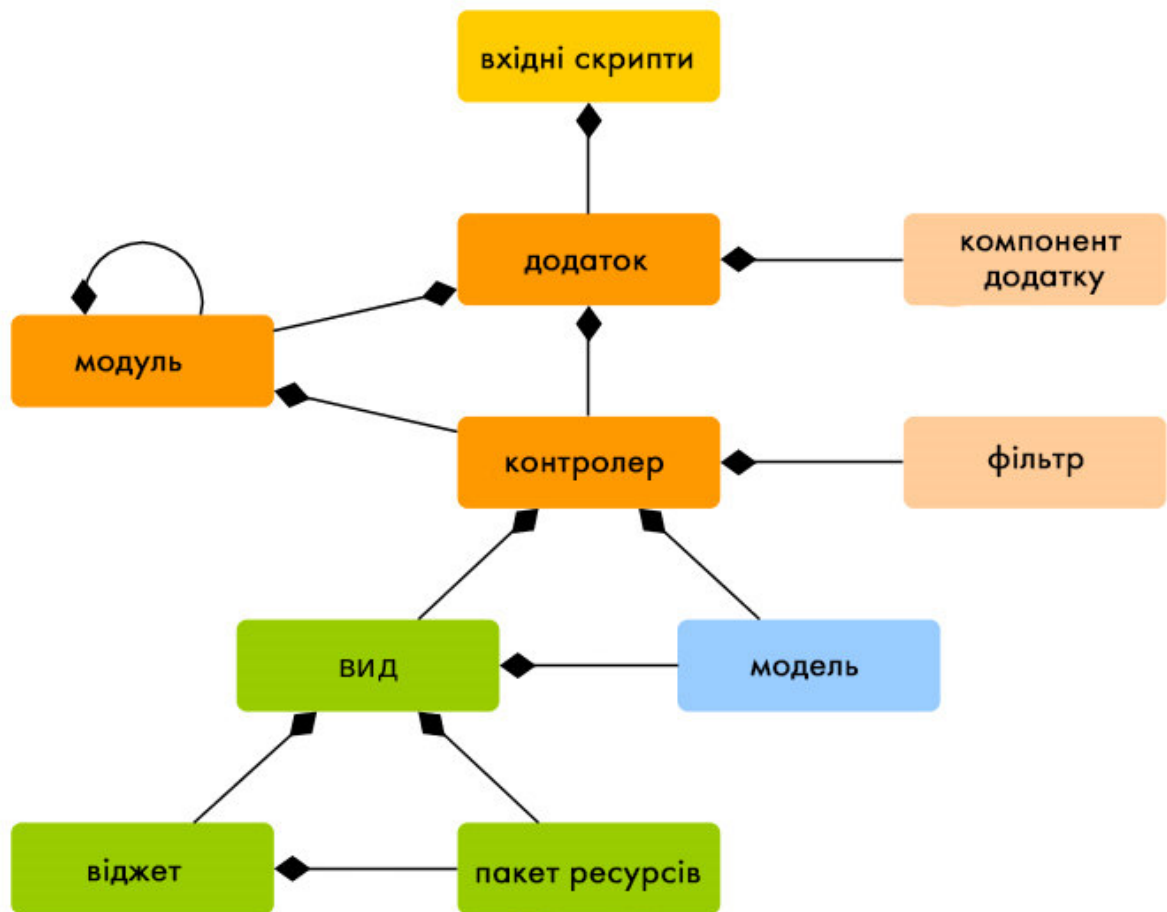


Рис. 2.6. Структура фреймворку Yii

Зокрема Yii включає повноцінний набір засобів для спрощеної реалізації запуску фреймворка. Наприклад, такі можливості:

- Швидке створення прототипів з підтримкою поширених API;
- Налаштування формату відповіді (JSON і XML реалізовані за замовчуванням);
- Отримання серіалізованих об'єктів з потрібною вибіркою полів;
- Належне форматування даних і помилок при їх валідації;
- Колекція пагінацію, фільтрів і сортувань;
- Ефективна маршрутизація з належною перевіркою HTTP методів;
- Вбудована підтримка методів OPTIONS і HEAD;
- Аутентифікація і авторизація;
- HTTP кешування і кешування даних;

- Налаштування обмеження для частоти запитів (Rate limiting);

Перед тим як встановити Yii Framework необхідно переконатися чи відповідає ПК чи ноутбук вимогам програми.:

- Веб-сервер з встановленим PHP версії 5.1 і вище.
- Базові знання PHP, об'єктно-орієнтованого програмування і паттерна MVC.
- Архів з самим фреймворком. Можна завантажити з офіційного сайту .

Після встановлення програми потрібно було виконати наступні кроки для ініціалізації встановленої програми

- створити нову базу даних та налаштувати її компоненти та їх конфігурацію;
- надати доступи усім папкам до виконання команд;
- встановити корені документів майбутнього веб-додатку;
- та зареєструватися у програмі, щоб отримати доступ та змогу змінювати структуру каталогу.

Після встановлення фреймворку вже можна простий шаблон мультимедійного додатку, а в майбутньому його можна буде видозмінювати залежно від потреб (рис. 2.7-2.8).

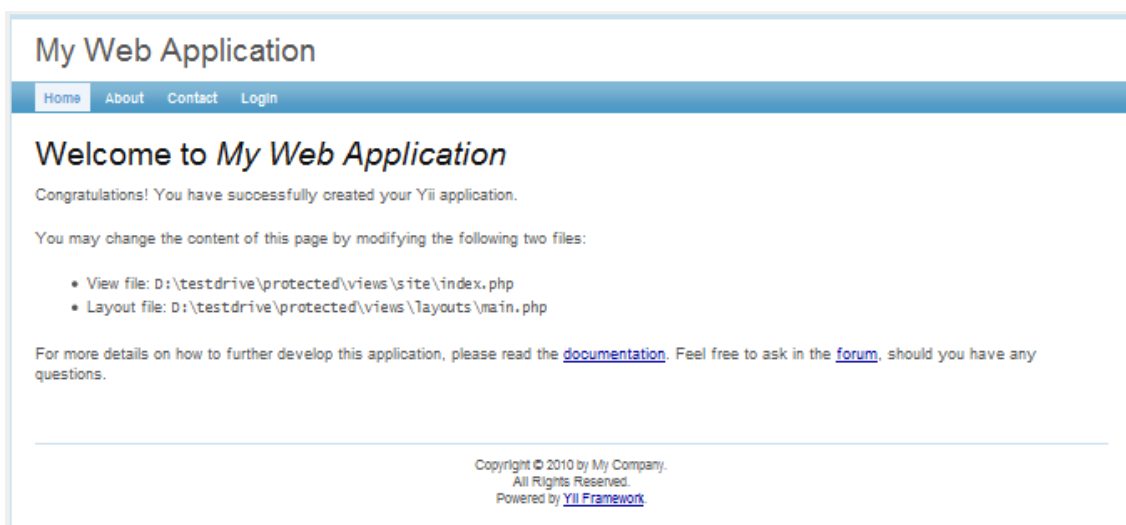


Рис. 3.1. Вигляд мультимедійного додатку фреймворку Yii

The screenshot shows a web application titled "My Web Application" with a navigation bar containing "Home", "About", "Contact", and "Login". The "Contact" page is active, showing a breadcrumb "Home » Contact" and a heading "Contact Us". Below the heading is a message: "If you have business inquiries or other questions, please fill out the following form to contact us. Thank you." A note states "Fields with * are required." The form includes input fields for "Name", "Email", "Subject", and a larger "Body" text area. A "Verification Code" section features a CAPTCHA image with the text "diquauj" and a "Get a new code" link next to an input field. A "Submit" button is located at the bottom of the form. The footer contains the text: "Copyright © 2010 by My Company. All Rights Reserved. Powered by [Yii Framework](#)."

Рис. 2.7. Вигляд мультимедійного додатку фреймворку Yii

This screenshot shows the same "My Web Application" interface as Figure 2.7, but with a confirmation message displayed in a light green box: "Thank you for contacting us. We will respond to you as soon as possible." The form fields and navigation elements are no longer visible. The footer text remains the same: "Copyright © 2010 by My Company. All Rights Reserved. Powered by [Yii Framework](#)."

Рис. 2.8. Вигляд мультимедійного додатку фреймворку Yii

Після установки програми було отримано доступ до структури каталогу, який містить підкаталоги:

- backend серверний веб - додаток -.
- common - файли, загальні для всіх програм.
- console - консольний додаток.
- environments - конфігурації середовища.
- frontend - веб-додаток з інтерфейсом -.

У розширеному шаблоні є три програми: інтерфейс, бекенд і консоль. Frontend, як правило, представляється кінцевому користувачеві, самому проекту. Бекенд - це адміністративна панель, аналітика та функціональність. Консоль зазвичай використовується для завдань та низькорівневого управління сервером. Також він використовується під час розгортання програми та обробляє міграції та активи.

Окрім інструкції встановлення фреймворку Yii, програма пропонує ознайомитися з вимогами та рекомендаціями при використанні, наприклад:

- Кожен член команди має власні параметри конфігурації. Фіксація такої конфігурації вплине на інших членів команди.
- Пароль виробничої бази даних та ключі API не повинні потрапляти до сховища.
- Існує безліч серверних середовищ: розробка, тестування, виробництво. Кожен повинен мати власну конфігурацію.
- Визначення всіх параметрів конфігурації для кожного випадку дуже часто повторюється і вимагає занадто багато часу для обслуговування.
- Для вирішення цих питань Yii представляє просту концепцію середовища. Кожне середовище представлено набором файлів у environmentsкаталозі. initКоманда використовується для перемикання між ними. Насправді він копіює все з каталогу середовища у кореневий каталог, де знаходяться всі програми.

Всього для установки, мінімального ознайомлення зі структурою фреймворку було використано понад 2 години часу [19].

2.2.2. Особливості використання веб-фреймворку Laravel

Laravel - це безкоштовний PHP-фреймворк з відкритим кодом, що відповідає архітектурному шаблону MVC, розробленому спеціально для розробки веб-додатків (рис. 2.9). Laravel розроблений Тейлором Отуеллом . Він підтримує архітектурний шаблон MVC (Model-View-Controller). Laravel надає виразний та елегантний синтаксис, який корисний для простого та швидкого створення чудового веб-додатку.



Рис. 2.9. Логотип останньої версії Laravel

Перша версія Laravel була випущена 9 червня 2011 року . Він випускається за ліцензією MIT Laravel Отже, вихідний код Laravel розміщений на Github. Laravel приймає точні та виразні мовні правила. Ось деякі найкращі можливості PHP Laravel Framework, що робить його популярним серед розробників та бізнесу.

За результатами опитування SitePoint у березні 2015 року, Laravel був визнаний одним із найпопулярніших фреймворків PHP разом із Symfony, Nette, CodeIgniter та Yii2 .

Підтримка архітектури MVC. Laravel підтримує шаблон архітектури MVC, що забезпечує розділення бізнес-логіки та рівні презентації. Підтримка архітектури MVC допомагає покращити продуктивність, де ви можете зробити кращу документацію та має безліч вбудованих функцій.

Структура. Фреймворк Laravel високо цінується завдяки вбудованим полегшеним шаблонам, які можна використовувати для створення красивих макетів за допомогою динамічного виведення вмісту (рис. 2.10).

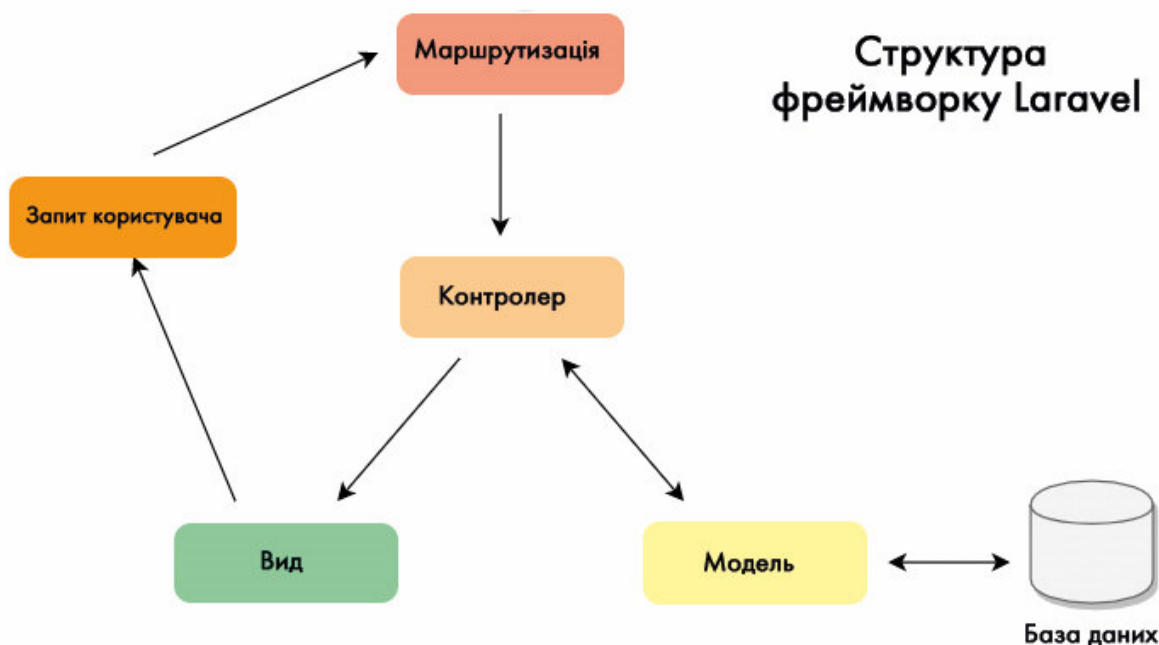


Рис. 2.10. Структура фреймворку Laravel

Розширення допомагають розробнику Laravel отримати та змінити чистий та настроюваний макет своєї веб-сторінки без зайвих клопотів.

Він має кілька віджетів, що включають CSS та JS-код зі стабільними структурами. Шаблони фреймворків laravel інноваційно розроблені для створення простого макета з виразними розділами.

Відображення об'єктів (ORM). Laravel надає вам промовисте об'єктно-реляційне відображення, яке включає просту реалізацію активного запису PHP. ORM порівняно швидший за всі інші PHP-фреймворки.

У порівнянні з іншими системами, Laravel надзвичайно простий у використанні. Він також підходить для будь-чого, що хочеться створити для Інтернету. Ось основна причина, чому приблизно 20 відсотків користувачів Laravel застосовують його для бізнес-та галузевих веб-сайтів, відповідно до статистики від SimilarTech (рис. 2.11) [20].



Рис. 2.11. Статистика від SimilarTech щодо застосування Laravel у різних областях

Це дозволяє розробникам веб-програм видавати запити до бази даних із синтаксисом PHP замість того, щоб писати код SQL. Кожна таблиця бази даних має відповідну Модель, за допомогою якої розробник взаємодіє із згаданою таблицею.

Безпека. Структура Laravel забезпечує надійну безпеку веб-додатків. Він захищає вашу базу даних за допомогою механізму хешованих і солених паролів, тому пароль ніколи не буде збережений як звичайний текст у базі даних.

Він забезпечить вас висококласним захистом шляхом генерації зашифрованих паролів за допомогою алгоритму хешування bcrypt, а також підготував оператори SQL, які запобігають атакам ін'єкції SQL.

Фреймворк Laravel надає вам вбудований інструмент командного рядка під назвою Artisan, який допомагає вам автоматизувати кілька нудних, повторюваних завдань програмування. Artisan навіть дозволяє розробникам створювати свої команди та робити з ними корисні речі.

Він може бути використаний для створення структури бази даних, скелетного коду та управління міграцією, спростивши управління системами баз даних.

Крім того, його можна переплести для створення основних файлів MVC відразу за допомогою командного рядка та управління цими ресурсами та їх відповідними конфігураціями.

Бібліотеки та модульні. Laravel постачається з об'єктно-орієнтованими бібліотеками, включаючи багато інших попередньо встановлених бібліотек. Ці попередньо встановлені бібліотеки не знаходяться в жодному іншому фреймворку.

Попередньо встановлені бібліотеки - це бібліотека автентифікації, яка легко реалізується і надає вам безліч популярних функцій, таких як хешування Bcrypt, захист CSRF, перевірка активних користувачів, шифрування, скидання пароля.

Як рамка, вона розділена на окремі модулі, які приймають сучасні принципи PHP і дозволяють розробникам створювати чуйні, модульні та зручні веб-програми.

Обробка помилок. Laravel - одна з найкращих платформ для обробки помилок, оскільки вона інтегрована з бібліотекою Monolog Logging, а також забезпечує підтримку декількох сильних обробників журналів.

Як правило, форми введення даних є одним із найпоширеніших місць, де помилки подаються та ідентифікуються після того, як користувачі натискають кнопку «Надіслати», і у випадку, якщо щось піде не так, про це слід повідомити відповідну причину.

Інтеграція інструментів. Швидкість веб-програми є однією з найважливіших речей, які впливають на взаємодію з користувачем, коефіцієнт конверсії, включаючи SEO, оскільки багато разів певні функції та функції впливають на продуктивність сайту.

Інтеграція інструментів - один із важливих кроків для кешування бекенда для підвищення продуктивності веб-додатків.

Щоб полегшити розробникам процес швидшого покращення продуктивності веб-додатків, Laravel допомагає своїм розробникам завдяки підтримці Redis та Memcached, популярних фонових кеш-пам'яті.

Передача даних. Система міграції Laravel допомагає розширити структуру бази даних веб-додатку, не відтворюючи кожного разу, коли розробники вносять зміни, і ризик втрати даних також набагато менший.

Він також надає вам послугу зміни структури бази даних та допомагає її модифікувати, використовуючи PHP-код замість SQL. Laravel Schema Builder допомагає створювати таблиці баз даних та вставляти індекси.

Одиничне тестування. Laravel - найкращий фреймворк для розробників веб-додатків завдяки чудовому способу модульного тестування. Laravel достатньо здатний проводити кілька модульних тестів, щоб нові модифікації, внесені розробником, не раптом зламали веб-програми.

Як правило, вважається, що laravel має стабільні випуски в галузі, оскільки він обережний щодо відомих збоїв. Крім цього, розробники можуть легко на писати модульні тести у своєму коді.

Laravel підтримує тестування за допомогою PHPUnit із розширенням файлу, файл phpunit.xml, оскільки він також підтримує модульне тестування, яке гарантує відсутність винятків або помилок у вашому веб-додатку до його запуску.

Тестування автоматизації є більш точним порівняно з ручним, менш трудомістким і допомагає розробнику усувати помилки, помилки, збої тощо, що відповідає початковим вимогам програми.

Як і після кожної веб-розробки, перевірка та тестування вважається найважливішими етапами процесу.

Сторінка помилки у веб-додатку може коштувати величезної клієнтської бази, оскільки більшість клієнтів ніколи не повертаються на порожню сторінку [21].

Перед установкою фреймворку Laravel необхідно переглянути його основні вимоги до системи. І тільки після перевірки та відповідності усім вимогам перейти до його завантаження.

Ось основні з вимог:

- PHP >= 7,3.
- Розширення BCMath PHP.
- Розширення PHP для Стуре.
- Розширення PHP для інформаційних файлів.
- Розширення JSON PHP.
- Mbstring розширення PHP.
- Розширення OpenSSL PHP.
- Розширення PDO PHP.
- Розширення PHP для маркера.
- Розширення XML PHP.

Однак замість установки усіх розширень для відповідності вимогам, можна завантажити віртуальну машину Homestead, яка одразу відповідає усім вимогам та значно пришвидшує встановлення. У моєму випадку - саме так було і зроблено. Після завантаження фреймворку потрібно завантажити Composer, для управління залежностями (рис. 2.12).



Рис. 2.12. Встановлення розширення Composer

Після чого команда створить нову установку Laravel у вказаному каталозі [22].

Коли завантаження та встановлення Laravel завершиться, потрібно буде налаштувати документ/веб-корінь веб-сервера як каталог та надати йому всі необхідні дозволи (рис. 2.13).

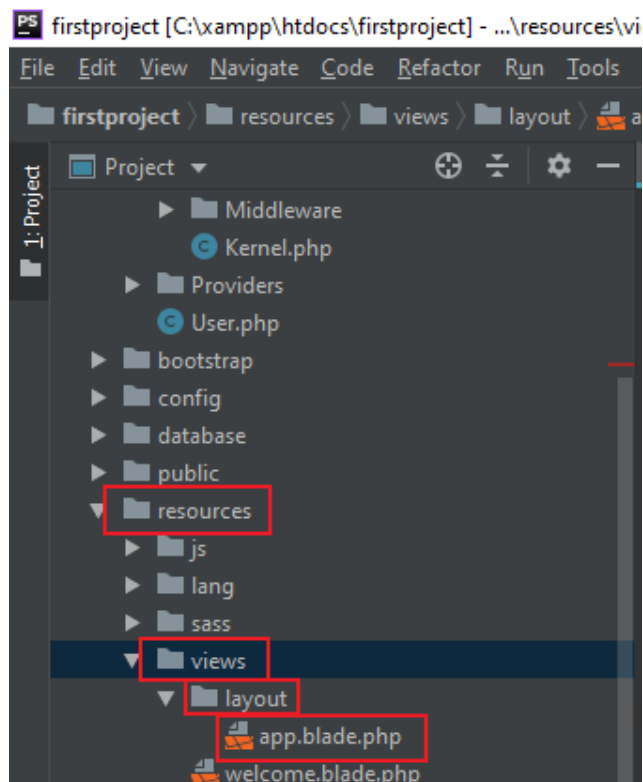


Рис. 2.13. Внутрішня структура Laravel

Наступним, що слід зробити після встановлення Laravel, є встановлення ключа програми на випадковий рядок. Оскільки було встановлено Laravel через Composer, ця клавіша вже командою.

Хоча встановлення Laravel займає трохи більше часу ніж встановлення фреймворку Yii (понад 3 години), та вимагає більше складових. Зовнішній вигляд інтерфейсу Laravel значно сучасніший та приємніший, а функціонал - простіший.

2.2.4. Особливості використання веб-фреймворку Spring

Додатки Java - вільний термін, який має діапазон від обмежених аплетів до корпоративних додатків серверної сторони n-рівня - зазвичай складається з об'єктів, які спільно формують відповідну програму. Таким чином, об'єкти в додатку мають залежності один від одного.

Хоча платформа Java забезпечує безліч функціональних можливостей для розробки додатків, їй бракує засобів для організації основних будівельних блоків у цілісне ціле, залишаючи це завдання архітекторам та розробникам. Також можна використовувати шаблони дизайну, такі як Factory, Abstract Factory, Builder, Decorator та Service Locator, щоб скласти різні класи та екземпляри об'єктів, з яких складається додаток. Однак ці шаблони просто такі: найкращі практики, що отримують назву, з описом того, що робить шаблон, де його застосовувати, проблем, які він вирішує, тощо. Шаблони - це формалізовані найкращі практики, які ви повинні впровадити самостійно у своєму додатку.

Компонент Spring Framework Inversion of Control (IoC) вирішує цю проблему, надаючи формалізовані засоби складання різнорідних компонентів у повністю робочий додаток, готовий до використання. Spring Framework кодифікує формалізовані шаблони дизайну як першокласні об'єкти, які можна інтегрувати у власні програми. Багато організацій та установ використовують Spring Framework таким чином для створення надійних, ремонтпридатних програм (рис. 2.14).



Рис. 2.14. Логотип фреймворку Spring

Нижче наведено перелік декількох великих переваг використання Spring Framework:

- Spring не винаходить колеса, натомість він по-справжньому використовує деякі існуючі технології, такі як декілька ORM-фреймворків, фреймворки реєстрації, таймери JEE, Quartz та JDK та інші технології перегляду.
- Тестування програми, написаної на Spring, є простим, оскільки в цей фреймворк переміщується код, що залежить від середовища. Крім того, за допомогою POJO JavaBeanstyle стає легше використовувати ін'єкцію залежностей для ін'єкції тестових даних.
- Веб-фреймворк Spring - це добре розроблений веб-фреймворк MVC, який забезпечує чудову альтернативу веб-фреймворкам, таким як Struts або інші надмірно розроблені або менш популярні веб-фреймворки.
- Spring надає зручний API для перекладу винятків, характерних для технологій (наприклад, JDBC, Hibernate або JDO), у послідовні, неперевірені винятки.
- Легкі контейнери IoC, як правило, є легкими, особливо в порівнянні з контейнерами EJB, наприклад. Це вигідно для розробки та розгортання додатків на комп'ютерах з обмеженою пам'яттю та ресурсами центрального процесора.
- Spring забезпечує послідовний інтерфейс управління транзакціями, який може масштабуватися до локальної транзакції (наприклад,

з використанням однієї бази даних) та масштабуватися до глобальних транзакцій (наприклад, за допомогою JTA).

- Однією з ключових складових Spring є структура Aspect Oriented Programming (AOP) (рис. 2.15). Функції, що охоплюють кілька точок програми, називаються наскрізними проблемами, і ці наскрізні проблеми концептуально відокремлюються від бізнес-логіки програми. Існують різні загальноприйняті хороші приклади аспектів, включаючи ведення журналу, декларативні транзакції, безпеку, кешування тощо.

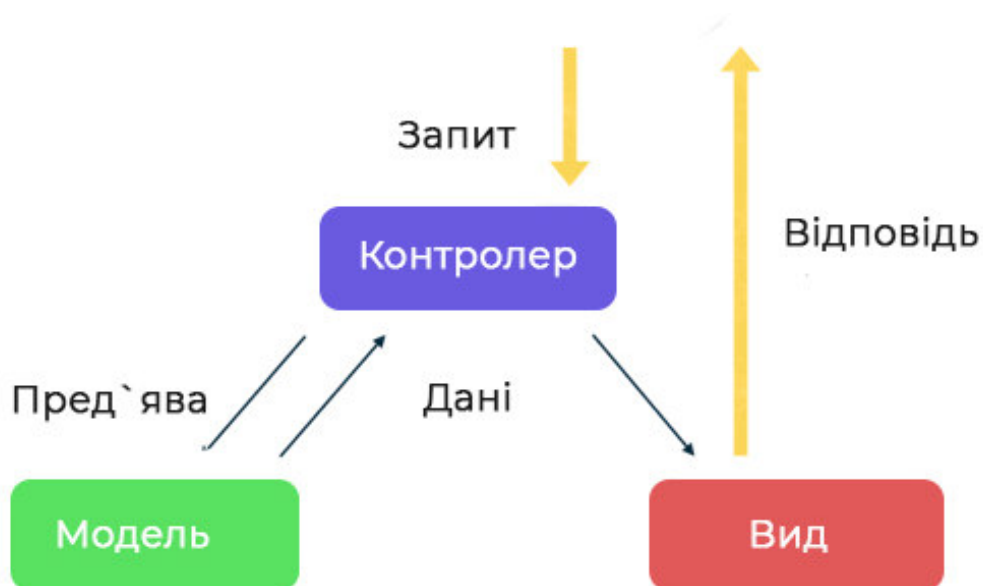


Рис. 2.15. Структура фреймворку Spring

- Ключовою одиницею модульності в ООП є клас, тоді як в АООП одиницею модульності є аспект. DI допомагає відокремити об'єкти додатків один від одного, тоді як AOP допомагає відокремити наскрізні проблеми від об'єктів, на які вони впливають.

- Spring потенційно може бути універсальною платформою для всіх корпоративних програм. Адже Spring є модульним, що дозволяє вибрати, які модулі підходять найкраще, без необхідності вводити решту [23].

2.2.3. Особливості використання веб-фреймворку Ruby on Rails

Rails, або Ruby on Rails - це фреймворк з відкритим кодом, написаний мовою програмування Ruby і заснований у 2003 році Девідом Хайнмайером Ханссоном, який також відомий під назвою DHH.

Творець Ruby on Rails (RoR) розробив його "для щастя програміста і прекрасного коду" (рис. 2.16).



Рис. 2.16. Логотип фреймворку Ruby on Rails

Компаніям Ruby on Rails не потрібно переписувати кожен фрагмент коду в процесі розробки веб-додатків, тим самим скорочуючи час, витрачений на виконання основних завдань. Структура Ruby on Rails значно спрощує процес створення веб-сайтів та додатків, знімаючи загальні повторювані завдання з плечей розробників, такі як створення форм, таблиць та меню (рис. 2.17). Розробникам не потрібно створювати новий веб-сайт або веб-додаток з нуля, оскільки вони можуть використовувати готові рішення для повторюваних завдань.

Структура фреймворку Ruby on Rails

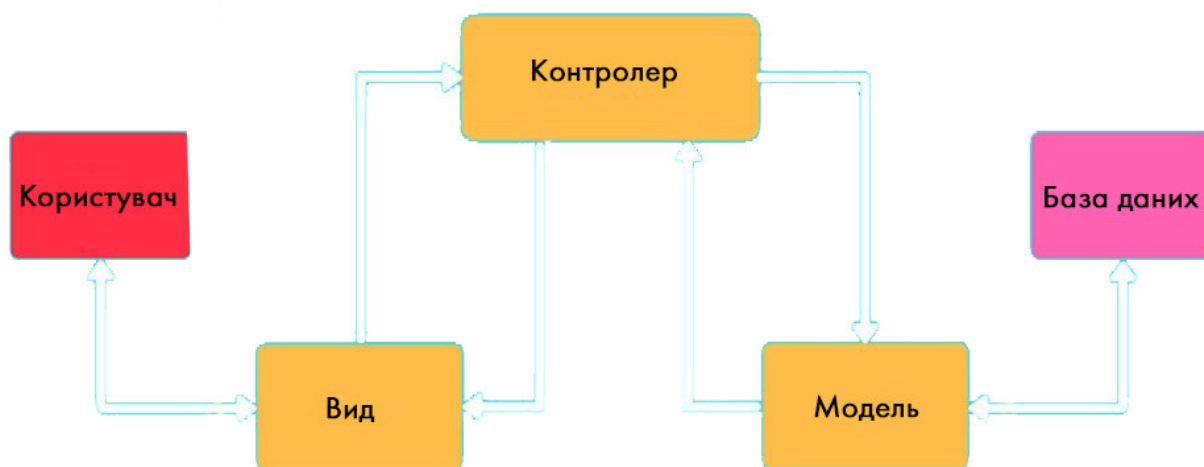


Рис. 2.17. Структура фреймворку Ruby on Rails

Ruby on Rails - дуже популярний фреймворк. Дослідження Slant стверджує, що Ruby on Rails знаходиться на 5 місці серед найпопулярніших фреймворків для внутрішньої розробки. Кількість веб-сайтів, побудованих за допомогою фреймворку, налічує понад 350 000 у всьому світі, і ця кількість швидко зростає.

Статус відкритого коду — це перше, що слід врахувати при виборі правильної базової системи. Це означає, що Ruby on Rails безкоштовний і ним можна користуватися безкоштовно. Будь-який бажаючий може завантажити вихідний код для подальшого використання у своїх проектах.

Ruby on Rails має величезну спільноту талановитих та досвідчених розробників. Спільнота розробляє безліч безкоштовних доповнень, які можна інтегрувати в додатки. Вони дуже корисні для стартапів, які хочуть запустити нову багатофункціональну програму за найкоротший час.

За останні кілька років ми отримали багато історій успіху стартапів, які змогли запустити новий веб-проект на Ruby on Rails та придбати своїх перших клієнтів — і все це за кілька тижнів. Все можливо завдяки величезному співтовариству та підтримці, яку ви можете отримати в результаті. Якщо у вас

виникає проблема, велика ймовірність того, що хтось уже знайшов рішення і готовий поділитися ним з вами. Як результат, ви можете швидше розробити рішення.

Як і будь-яка інша технологія, Ruby on Rails має сильні та слабкі сторони. Не знаючи всіх тонкощів, дуже важко прийняти правильне рішення щодо розвитку Ruby on Rails. Отже, Ruby on Rails це фоновий фреймворк має кілька виграшних аргументів, які жоден розробник не може ігнорувати. Після того як всі вони об'єднані, вони скорочують час розробки та роблять процес більш ефективним.

Переваги використання Ruby on Rails:

- Широка екосистема
- Рубін на рейках MVC
- Послідовність і чистий код
- Висока масштабованість
- Безпека
- DRY (Don't Repeat Yourself, «Не повторюй власноруч»)
- Ефективність часу та витрат
- RAD
- Самодокументування
- Тестове середовище
- Конвенція щодо конфігурації
- Широка екосистема

Рубін на рейках MVC. MVC - ще одна невід'ємна частина фреймворку Ruby on Rails. Цей термін означає формат Model-View-Controller. Цей підхід відокремлює робочу програму від трьох підсистем, кожна з яких відповідає за набір дій:

- Моделі обробляють дані та бізнес-логіку.
- Контролери обробляють користувальницький інтерфейс та додаток.

- Види обробляють графічні об'єкти інтерфейсу користувача та презентацію.

Ruby on Rails MVC дозволяє проводити паралельну розробку і дозволяє програмістам прискорити інженерний процес втричі. Структура забезпечує готові до використання кошики для розділення бізнес-логіки додатків, тому компанія веб-розробників Ruby on Rails може заощадити час завдяки її використанню.

Послідовність і чистий код. Розробники Ruby on Rails можуть використовувати готові до використання частини коду, що спрощує реалізацію багатьох функцій. Як результат, код програми чистий і має високу читабельність. Усі майбутні оновлення швидкі та безперешкодні, оскільки у вас менше коду для читання та сортування. Це важлива характеристика, яка робить розробку Ruby on Rails одночасно економічною та економічною.

DRY (Don't Repeat Yourself) - ще один із принципів, на якому побудований Ruby on Rails. Якщо є повторюване завдання, у розробці Ruby on Rails вам не доведеться писати той самий код знову і знову. Фреймворк сприймає повторювані завдання таким чином, що фонові розробники можуть повторно використовувати їх необмежену кількість разів.

Висока масштабованість. Масштабованість Ruby on Rails - ще одна перевага, яку слід врахувати. Додаток, побудований на RoR, можна масштабувати, обробляючи тисячі запитів на секунду, надісланих кількома користувачами. Прекрасним прикладом високої продуктивності Ruby on Rails є платформа електронної комерції Shopify, яка обробляє до 80 тис. Запитів в секунду. Це робить Ruby on Rails чудовим рішенням для додатків, які активно збільшують свою аудиторію. Ось чому ви можете знайти чимало проєктів, побудованих на Ruby on Rails для електронної комерції.

Безпека. Ruby on Rails не ризикує з питань безпеки. Безпека Ruby on Rails - ще одна перевага. У фреймворк вбудовано деякі функції, орієнтовані на безпеку, які роблять програми захищеними від SQL-ін'єкцій та атак XSS.

Ефективність часу та витрат. Час часто є головною угоди для стартапів. Всі вищезазначені функції поєднують в собі Ruby on Rails, що дозволяє заощадити час та витрати.

Швидка розробка додатків (RAD) - ще одна сфера, для якої використовується Ruby on Rails. Рамки впорядковують процес зміни житла.

Тестове середовище. Ruby on Rails має три середовища за замовчуванням, а саме: виробництво, розробка та тестування. Весь цикл розробки оптимізовано, і ви можете протестувати продукт, який розробляється на кожному етапі. Це призводить до зменшення кількості помилок та помилок, про які ви повинні знати та налагоджувати. Це важливий фактор, який слід враховувати, намагаючись визначити, для чого використовується Ruby on Rails.

Конвенція щодо конфігурації. Домовленість щодо конфігурації є одним з ключових принципів розробки Ruby on Rails. Це зменшує час, який програмісти витрачають на налаштування файлів. Структура Ruby on Rails має набір правил, які полегшують розробникам Ruby on Rails почати використовувати фреймворк. Застосовуючи конвенції, код стає читабельним та стислим і дозволяє полегшити навігацію всередині веб-програми Ruby on Rails.

Недоліки розвитку Ruby on Rails. Незважаючи на масу переваг, Ruby on Rails має кілька недоліків, які потрібно врахувати, перш ніж вирішити, для чого використовується Ruby on Rails, чи підходить він чи ні:

- Документація.
- Швидкість виконання.
- Швидкість завантаження.
- Хостинг веб-сайтів.
- Документація.

З фреймворком Ruby on Rails документацію іноді дуже складно шукати. Проблема особливо постійно спостерігається у використанні дорогоцінних каменів, оскільки мало хто з розробників схильний все документувати.

Швидкість виконання. Ruby and Rails працює швидко, але не так швидко, як переважна більшість інших об'єктно-орієнтованих мов програмування. Швидкість виконання часто називають головним аргументом проти Ruby on Rails.

Швидкість завантаження. Розробники часто називають швидкість завантаження одним із неприємних аспектів роботи Ruby on Rails. Залежно від кількості використаних файлів та дорогоцінних каменів, запуск фреймворку може зайняти значну кількість часу. Хостинг веб-сайтів. Не всі хости веб-сайтів підтримують Ruby on Rails. Структура вимагає набагато більше ресурсів, ніж PHP, і провайдери хостингу низького класу не можуть забезпечити необхідні можливості обробки [24].

Для того, щоб встановити Ruby on Rails, необхідно:

Встановити актуальну версію Ruby (2.2.2 або вище). В цьому випадку, версія 6.0. Далі слід запустити інсталятор (рис.2.18).

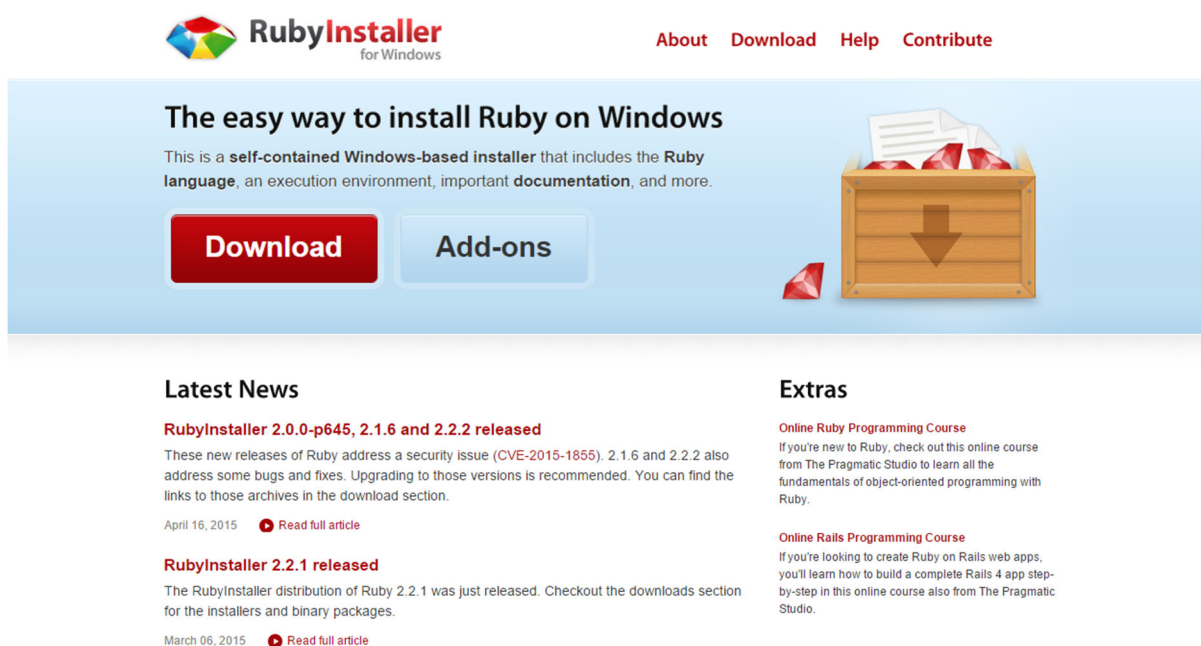
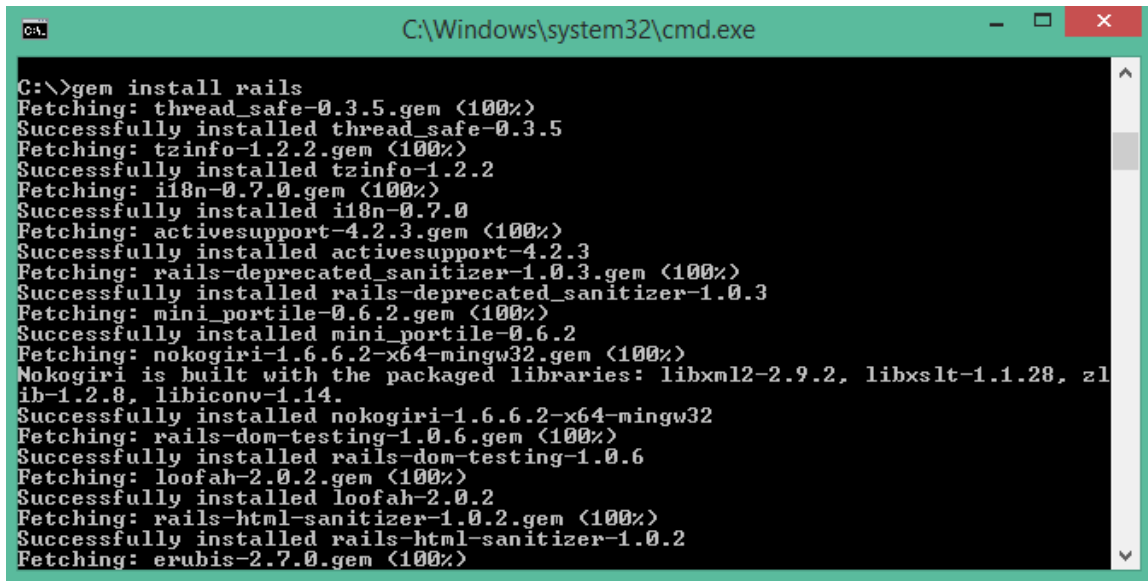


Рис. 2.18. Завантаження інсталятора Ruby

Далі слід встановити Rails. Завантаживши Rubygems, можна одразу встановити всі Rails та його залежності, використовуючи наступну команду

через командний рядок: C:\> gem install rails (рис. 2.19). Це займає трохи часу, тож слід почекати та забезпечити підключення до мережі Інтернет.



```
C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\>gem install rails
Fetching: thread_safe-0.3.5.gem <100%>
Successfully installed thread_safe-0.3.5
Fetching: tzinfo-1.2.2.gem <100%>
Successfully installed tzinfo-1.2.2
Fetching: i18n-0.7.0.gem <100%>
Successfully installed i18n-0.7.0
Fetching: activesupport-4.2.3.gem <100%>
Successfully installed activesupport-4.2.3
Fetching: rails-deprecated_sanitizer-1.0.3.gem <100%>
Successfully installed rails-deprecated_sanitizer-1.0.3
Fetching: mini_portile-0.6.2.gem <100%>
Successfully installed mini_portile-0.6.2
Fetching: nokogiri-1.6.6.2-x64-mingw32.gem <100%>
Nokogiri is built with the packaged libraries: libxml2-2.9.2, libxslt-1.1.28, zlib-1.2.8, libiconv-1.14.
Successfully installed nokogiri-1.6.6.2-x64-mingw32
Fetching: rails-dom-testing-1.0.6.gem <100%>
Successfully installed rails-dom-testing-1.0.6
Fetching: loofah-2.0.2.gem <100%>
Successfully installed loofah-2.0.2
Fetching: rails-html-sanitizer-1.0.2.gem <100%>
Successfully installed rails-html-sanitizer-1.0.2
Fetching: erubis-2.7.0.gem <100%>
```

Рис. 2.19. Завантаження Rails

Наступним кроком є підключення баз даних (MySQL, PostgreSQL або інші СУБД). Але оскільки це необов'язково, то було пропущено даний крок.

Встановлення завершено. А щоб перевірити, чи все пройшло вдало було використано наступну команду: tp> rails new demo

Після чого відкрито браузер, де повинно з'явитися повідомлення повідомлення, на зразок: "Ласкаво просимо на борт" або "Вітаємо" (рис.2.20).

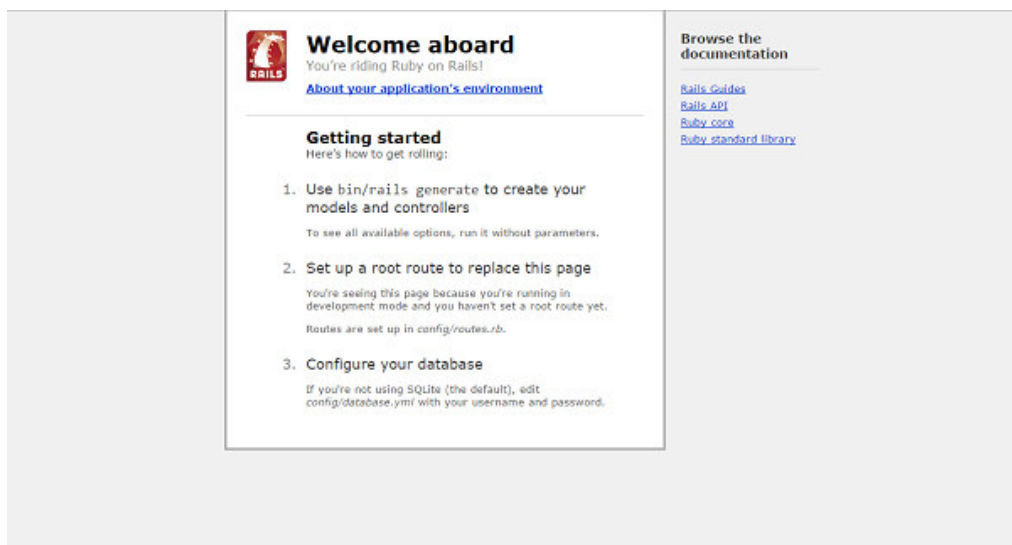


Рис. 2.20. Завершення установки Ruby on Rails

Процес установки зайняв досить багато часу (понад 4 годин). По кількості кроків та складності, складніше ніж установка Laravel. А тому встановлення Ruby on Rails пройшло найважче та найдовше. Інтерфейс цього фреймворку має в собі щось середнє від простого Yii та сучасного Laravel.

Висновки до розділу

У цьому розділі було досліджено особливості поширення різних мов програмування, їх особливості та відмінності. Для роботи комп'ютерів, мобільних телефонів, планшетів та інших подібних електронних пристроїв необхідна мова програмування, яка повідомляє їм команди і дозволяє виконувати різні дії.

Мова програмування складається зі словника, що містить набір граматичних правил, призначених для передачі інструкцій комп'ютеру або обчислювальному пристрою для виконання конкретних завдань. Кожна мова програмування має унікальний набір ключових слів, а також спеціальний синтаксис для упорядкування інструкцій програмного забезпечення.

Для того, щоб спростити користувачам вивчення мов програмування набуло поширеності створення різних фреймворків. Іншими словами, фреймворк - це свого роду шаблон, схема або концептуальна структура, заснована на технологіях, що дозволяє працювати набагато простіше. Таким чином уникаються можливі помилки програмування.

Для більш організованої роботи та мінімізації ризику помилок необхідно використовувати фреймворк. Можна виділити кілька основних функцій фреймворку: економія часу, співпраця, спеціальні інструменти та непотрібність працювати з повторюваними кодами. До найпопулярніших фреймворків для розробки додатків мультимедіа для платформи Android належать: Spring (Java), Yii (PHP), Laravel (PHP), Ruby on Rails (Ruby).

РОЗДІЛ 3

ПОРІВНЯЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА РОБОТА З ВЕБ-ФРЕЙМВОРКАМИ

3.1. Порівняльна характеристика фреймворків Spring та Yii

Для створення хороших веб-додатків PHP фреймворки користуються попитом. Відомі основи для того самого - Spring vs Yii. Spring використовується, коли потрібно створити складну програму синтаксису. Yii використовується як високопродуктивний фреймворк, який забезпечує швидкий розвиток. Тож далі буде виконано порівняння обох фреймворків Yii та Spring, щоб побачити, чим вони відрізняються.

Нижче наведено кілька моментів різниці між Spring та Yii:

- **Перевірка.** Щоразу, коли користувач хоче виконати перевірку на основі сценарію, у Spring немає доступного пакету. Він не передбачає жодної конструкції для перевірки моделі в різних сценаріях. Yii може бути використаний для призначення моделі з параметрів запиту, а також для її перевірки. Обидва ці сценарії можна керувати за допомогою Yii. Ви можете налаштувати свій код відповідно до ваших вимог.

- **Клієнтська перевірка.** Для здійснення перевірок на стороні клієнта Spring не підтримує підтримку за замовчуванням. Yii ж навпаки, забезпечує дуже хорошу перевірку форм на стороні клієнта. Після того, як буде визначено набір правил, його можна використовувати як на клієнтській, так і на стороні сервера.

У Yii можлива проста маршрутизація, оскільки маршрут для кожної дії не потрібен. Усі дії маршруту вибрані за замовчуванням.

Yii має окремо виділений інструмент, відомий як Gii, який забезпечує веб-інтерфейс, де інтерактивно може створюватися код. На додаток до цього, він також надає інтерфейс командного рядка, який віддає перевагу роботі в консольних середовищах.

- Документація. Spring має дуже добре підготовлену документацію. Він організований і написаний загальним чином, щоб кожен міг це зрозуміти, а також добре засвоїти. Yii не має надійної документації, як Laravel. Використовуючи документацію для Yii, можна легко розпочати базове кодування та працювати над ним.

Основні відмінності між Spring та Yii. Обидва варіанти є популярними на ринку; тож нумо перевіримо їх основні відмінності:

- Spring framework має близько 20 модулів і пропонує різні функції. Ці модулі логічно згруповані в Доступ до даних/Інтеграція, Веб, АОР, Аспекти, Контрольно-вимірювальні прилади, Основний контейнер та тест. Контейнер ядра складається з ядра, компонентів, контексту та модулів мови Expression. Ядро та модулі Bean забезпечують такі функції, як IoC та інжекція залежності. Веб-рівень складається з модулів Web-Struts, Web-Servlet та Web-Portlet. Модуль веб-сервлету містить реалізацію MVC Spring для веб-додатків. Це забезпечує чітке розділення між веб-формами та рівнем бізнес-логіки.

- З іншого боку, Yii - це високопродуктивний фреймворк PHP, який можна використовувати для швидкого розвитку всіх сучасних додатків. Yii використовує архітектуру MVC і має простий код. Він забезпечує повнофункціональний фреймворк, який має конструктор запитів, бази даних NoSQL, RESTful API та багато інших функцій.

- Фреймворки: Фреймворк, який використовується фреймворками Yii vs Spring, відрізняється у серверній системі. Yii використовує фреймворк MVC. Як результат, Yii може легко використовувати всі компоненти. Spring, навпаки, не передбачає модульного підходу.

- Продуктивність: Продуктивність будь-якої програми залежить від реального часу, коли вона працює з реальними та критичними даними. Веб-програми часто не базуються на швидкодії. Але продуктивність цих рамок відіграє важливу роль. У порівнянні з найкращим кодуючим високопродуктивним додатком Yii, здається, виділяється та найкращі рамки щодо PHP [25].

Порівняльна характеристика Spring та Yii

Основа порівняння	Spring	Yii
Вимоги	IDE NetBeans 7.2, 7.3, 7.4, 8.0, Java EE Комплект для розробника на мові Java (JDK) версія 7 або 8	PHP 5.4 або новіша версія
Об'єктне реляційне відображення ORM	Екземпляри JDBC DataSource	Об'єкти доступу до даних (DAO) Шаблон активного запису (ActiveRecord) та доктрина 2 через плагіни
Тестування	Тут тестування повинно бути нестандартним з такими компонентами Symfony, як HttpKernel, DomCrawler тощо.	Тут тестування вимагає лише PHPUnit та Codeception.
Міграція	Для міграції потрібен клас міграції та інструмент заповнення даних.	Для цього потрібен лише клас міграції.

Кешування	Він має такі компоненти для кешування: HasMap ConcurrentMap База даних Файл	Він має такі компоненти для кешування: APC База даних Файл Memcached Редіс WinCache XCache
------------------	---	---

Обидва фреймворки Spring та Yii можуть бути використані для повномасштабної розробки. Вони обидва хороші і погані у своїх районах. Хоча Spring вважається переможцем між цими двома. Yii також забезпечує надійне середовище та велику безпеку.

Отже, обираючи обидва варіанти – варто відштовхуватися від загальних потреб майбутнього проєкту та його складових. Однак, оскільки фреймворк Spring досить простий у використанні та не потребує громіздких зусиль у вивченні, він найкраще підходить для новачків чи проєктів, які плануються запустити у найкоротші терміни.

3.2. Порівняння Laravel та Ruby on Rails

Ruby on Rails - це один з таких фреймворків, який допомагає розробнику з великою кількістю готових функцій, завдяки чому розробник може просто зосередитися на бізнес-логіці, а не вникати в тонкощі фреймворку. Це фреймворк веб-додатків на стороні сервера, створений в Ruby.

Оскільки Laravel також ефективно використовує шаблони MVC, бізнес-логіку програми можна реалізувати за допомогою контролерів або безпосередньо за допомогою декларації. Це надає розробнику гнучкість з деякими привілеями, які дозволяють їм розробляти корпоративні програми, що мають складну бізнес-логіку для невеликих веб-сайтів. Логіка підтримується за допомогою IOS, тобто інверсія управління, концепція управління залежностями між класами.

Введення залежності разом із IOS робить чудове поєднання у підтримці залежності. Ця функція Laravel є однією з найбільш відомих та використовуваних функцій. Будь-які компоненти системи можна розділити та знову поєднати, надаючи функції модульності веб-додатків. Бізнес-логіка може бути розкидана на кілька модулів, дозволених Laravel. Ця модульна підтримка є ключовим аспектом Laravel у виділенні бізнес-логіки. Маршрутизація та кешування - це інші функції, які Laravel підтримує без особливих зусиль.

Ruby on Rails. Rails підтримуються веб-стандартами, такими як JSON та XML, які широко використовуються для передачі даних. Деякі парадигми є стандартними для будь-якого фреймворку під час веб-розробки, наприклад, домовленість про конфігурацію, принцип DRY (сухості), в якому розробник не повинен повторювати логіку. Ці парадигми активно пропагуються та підтримуються Rails. Він заснований на MVC, тобто структурі модель-перегляд-контролер, яка є еталоном для розвитку веб-сторінок та веб-сервісів.

Однією з ключових особливостей, яку пропонує Ruby on Rails, є метапрограмування. Існує кілька особливостей Rails, включаючи

метапрограмування, які скорочують час розробника, дозволяючи йому зосередитися на бізнес-логіці. На відміну від деяких інших фреймворків, де розробник повинен виконувати кодування з нуля, метапрограмування дає розробнику перевагу для важких завдань. Звичайний підхід віддають перевагу конфігурації, що може полегшити життя розробника.

Ключова різниця між Laravel та Ruby on Rails. І Laravel, і Ruby on Rails - популярний вибір на ринку; давайте обговоримо деякі основні відмінності:

Laravel - це фреймворк із відкритим кодом на основі MVC, випущений в 2011 році, тоді як Rails - на основі MVC, чудовий фреймворк веб-додатків, написаний мовою Ruby, випущений в 2008 році. Laravel написаний на PHP, випущений за ліцензією MIT, тоді як Rails створений в Ruby, маючи приємний читабельний синтаксис, під ліцензією MIT.

Laravel підходить для проектів на рівні підприємств, що мають складну бізнес-логіку, для невеликих веб-сайтів, тоді як Rails чудово підходить для мови метапрограмування та веб-додатків, написаних для невеликих проектів.

Laravel має шаблон MVC, маючи власний CLI під назвою Artisan, який може виконувати такі завдання, як міграція баз даних, очищення кеш-пам'яті тощо, тоді як Rails підтримується тим самим шаблоном MVC, що має функції обробки даних за допомогою ActiveRecord.

Laravel має інструменти ORM під назвою Eloquent і Artisan для цілей CLI, тоді як Rails використовує веб-сервер, такий як WEBrick, Apache, NGINX, Cherokee.

Laravel має бурхливу спільноту, коди якої розміщуються на GitHub, тоді як Rails, що прибули раніше на веб-сайтах, має більшу спільноту з великими путівниками та документацією.

Rails, написаний на Ruby, сумісний із досвідченими розробниками, з крутою кривою навчання, тоді як Laravel написаний на PHP, маючи легку криву навчання, надає масштаби творчості.

Laravel краще підходить для продуктивності та масштабованості, тоді як Rails повільніший, коли мова заходить про масштабованість.

Rails - чудова функція для веб-додатків у вигляді CoffeeScript, вбудованого інструменту статичної компіляції, коли Laravel краще підходить для веб-додатків із вбудованими можливостями автентифікації [26].

Таблиця 3.2

Таблиця порівняння Laravel проти Ruby on Rails

Основа порівняння	Laravel	Рейки
Мова	На основі PHP	На основі Рубі
Синтаксис	Використовує крапку з комою та фігурні дужки	Не підтримує крапку з комою та фігурні дужки
Використання	Додаток на рівні підприємства для невеликих сайтів	Веб-додаток із підтримкою бази даних, метапрограмування
Існування	Початковий випуск - червень 2011 року	Прийшов у 2004 році
Громада	Ларакости, стрімко зростаючі	Rails Casts, вже відома спільнота Rails

Шаблон двигуна	Лезо - це механізм шаблонів	ERB є двигуном за замовчуванням
ORM	Красномовним є використовуваний ORM	ActiveRecord - це використовуваний ORM
Особливості	Швидкий ORM, власний CLI, можливості автентифікації	Ruby з чітким синтаксисом, сторонніми плагінами, хорошою підтримкою MVC

Додатково, щоб легше розібратися в основних відмінностях між Laravel та Ruby on Rails, було розроблено інфографічне зображення (рис. 3.1) (див. додаток В).

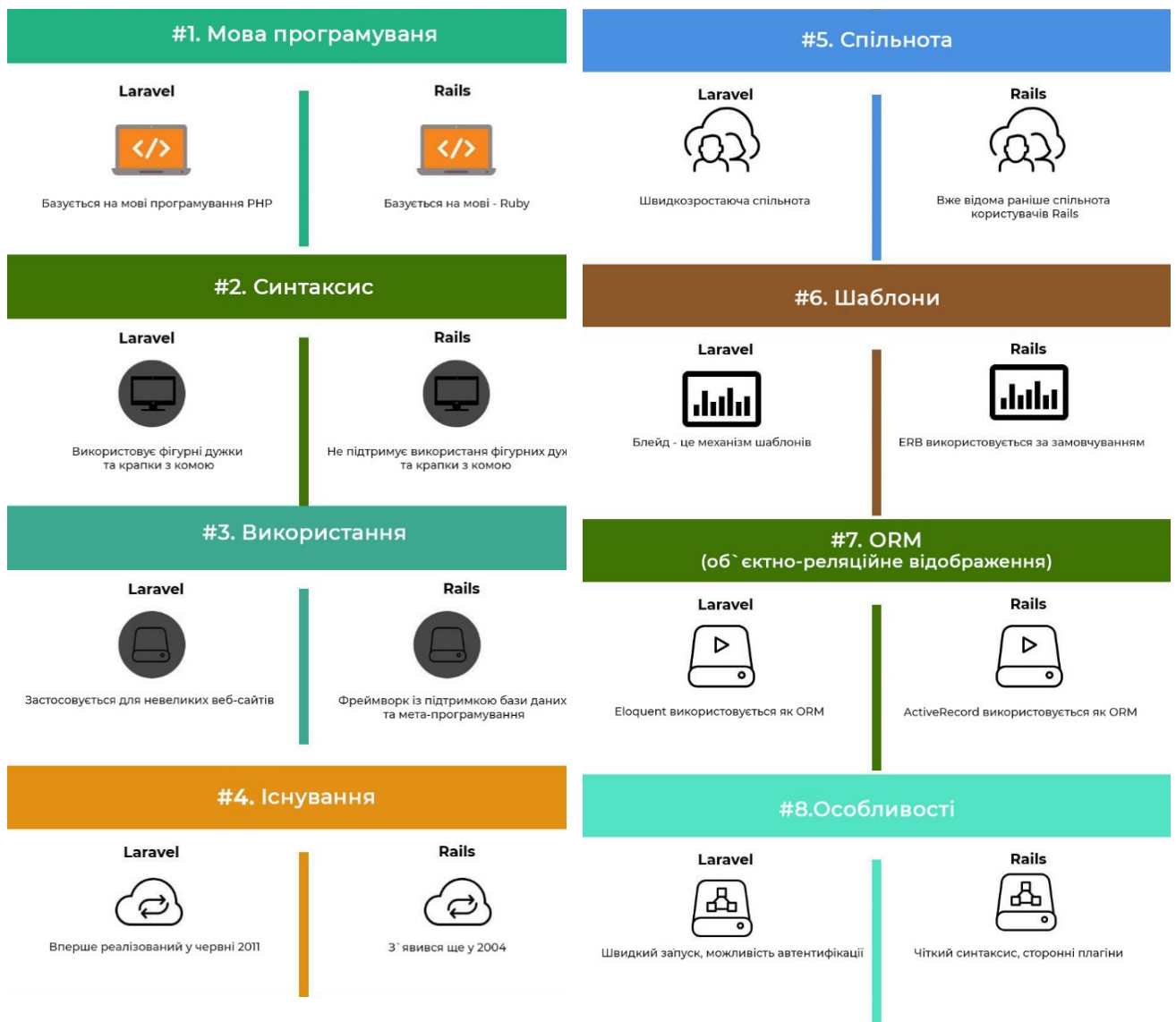


Рис. 3.1. Порівняльна інфорграфіка Laravel проти Ruby on Rails

За допомогою порівняльної таблиці Laravel проти Ruby on Rails можна побачити, що обидва фреймворки мають власний набір функцій, що робить їх унікальними по-своєму.

Rails - це каркас, який краще підходить для малих проєктів, що мають хорошу документацію з путівниками та великими бібліотеками. Його поява на веб-ландшафті раніше, ніж Laravel, отже, його спільнота є сильнішою та популярнішою серед розробників. Ruby - приємна для читання мова. В той же час, його кодування легше читати і писати, ніж будь-яка інша традиційна об'єктно-орієнтована мова. Laravel, навпаки, завантажений функціями, які найкраще підходять для створення будь-якого веб-додатку. Його інструмент

ORM Eloquent, інструмент CLI, Artisan, дозволяє розробникам виконувати різні завдання очищення кешу, легко переносячи базу даних. Його документація є ретельною і охоплює всі аспекти мови. Функція автентифікації веб-програми ефективно підтримується завдяки вбудованій функції Laravel.

Таким чином, маючи стільки аспектів як Laravel, так і Ruby on Rails, можна вибрати будь-кого з них. Вимога до застосування та простота розробника щодо мови та фреймворку визначають використання фреймворку.

3.3. Розробка додатку мультимедіа за допомогою фреймворку Laravel

Оскільки Laravel зосереджується в першу чергу на кінцевому споживачеві, тобто основна увага приділяється простоті, чіткості та виконанню роботи. Було використано саме цей фреймворк для розробки майбутнього додатку мультимедіа. Запит на розробку додатку отримано від роботодавця, а саме компанії TOV «Медикал Сервіс».

За запитом, мобільний додаток створювався саме для відділень мережі клінік «Мій Лікар», та мав відповідати основним функціям:

- можливість запису до лікаря через додаток;
- можливість здійснення дзвінка, який відбувається одразу через телефон;
- можливість задавати питання чи залишати коментарі;
- можливість завантаження документів, фото- чи відеоелементів;
- регулярне оповіщення;
- і, найголовніше, простий та зрозумілий функціонал.

Оскільки фреймворк Laravel є безкоштовний та має відкритий код, це стало ще однією його перевагою для вибору.

Загалом процес розробки функціоналу та підключення необхідних даних складається з таких основних кроків:

- налаштування локального середовища PHP (з використанням віртуальної машини Homestead);
- підключення база даних (в даному випадку MySQL);
- встановлення розширення Composer для установки Laravel;
- завантаження фреймворку Laravel;
- підключення каталогу додатків;
- налаштування контролера;
- налаштування моделі;
- налаштування маршрутів;
- налаштування автентифікації;
- далі все залежить від необхідних цілей та логіки додатку.

Laravel використовує Composer для управління залежностями. Отже, перед використанням Laravel обов'язково встановлено Composer. Далі необхідно підключити базу даних.

Оскільки над проєктом розробки додатків працювало кілька людей, наступні кроки розробки були передані колегам. А моєю задачею стало планування зовнішнього вигляду додатку та стилю вцілому. Для того, щоб вибудувати єдиний стиль та читабельний вигляд усіх сторінок додатку обрано сервіс Figma (рис. 3.2).

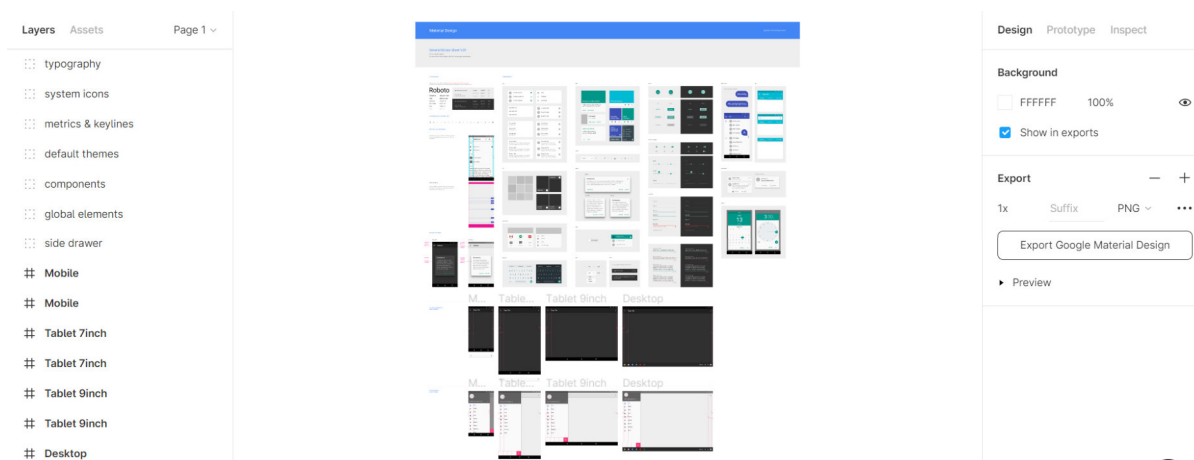


Рис. 3.2. Розробка зовнішнього стилю додатку

Дизайн веб-додатків не має чітко сформованих форм реалізації, тільки загальні поради та досвід попередників. Це зумовлено складністю предмету дизайн-розробки, різноманіттям додатків та постійним розвитком засобів створення дизайну. Тому при розробці дизайну враховано основні особливості, виходячи з орієнтовного користувача продукту.

Основними принципами дизайну є акцент, ритмічність, єдність, баланс та контраст.

Акцент – це те місце, яке привертає увагу в дизайні. Важко втриматися від того, щоб виділити все в дизайні, зробити однакові акценти на кожному елементі, але це призведе лише до нудного і різкого дизайну. Спочатку потрібно визначити ієрархію сторінок, а потім застосувати акценти залежно від цієї ієрархії.

Ритмічність часто називають повтореннями. Ритмічність надає дизайну внутрішню логічність, більш легке сприйняття. Якщо мозок людини розпізнає повторюваний шаблон, він розслабляється, і весь дизайн йому стає зрозумілим. Повторення рідко відбуваються просто так, вони вносять порядок в дизайн. Вони привертають користувачів і сприяють комфортному сприйняттю інформації.

Єдність також називають спорідненістю. Це принцип групування схожих елементів разом, а різних – окремо. Єдність компонує елементи разом.

Баланс – це візуальне пояснення ваги в дизайні. Великі щільні елементи видаються важкими, а менші – більш легкими. Можна збалансувати дизайн трьома шляхами: симетричний баланс, асиметричний баланс та дисбаланс. Розміщення елементів на сторінці визначає, наскільки збалансованою вона виглядає.

Коли згадуємо про контраст, перше, що спадає на думку, це чорно-білі кольори. Але контраст – це не тільки колір. Контрастними можуть бути фігури (коло, квадрат), розміри (великий, маленький), текстура (гладка і шорстка) тощо.

Дизайн даного мобільного додатку створено дотримуючись таких принципів: акценти, ритмічність та єдність.

Насамперед обрано фірмові шрифти додатку та зафіксовано їх. Далі створено пусті сторінки з іміджевими кольорами (білий, чорний та червоний), та майбутнім виглядом кнопок (рис. 3.3-3.5).

TYPOGRAPHY

Make sure you have the right font installed. You should not be able to see any of the cyan guides.
Please download the latest Roboto at <http://www.google.com/design/spec/resources/roboto-font.html>

Roboto

Headline	Regular 24pt
Title	Medium 20pt
Subheader	Regular 16pt
Body 2 / Menu	Medium 14pt
Body 1	Regular 14pt
Caption	Regular 12pt

Light theme default type color	Primary	#000000	87%
	Secondary	#000000	54%
Default light bg: Google Grey 200, #EEEEEE	Disabled	#000000	38%
Light theme default type color	Primary	#FFFFFF	100%
	Secondary	#FFFFFF	70%
Default light bg: Google Grey "900", #212121	Disabled	#FFFFFF	30%

Рис. 3.3. Приклад обраної групи шрифтів

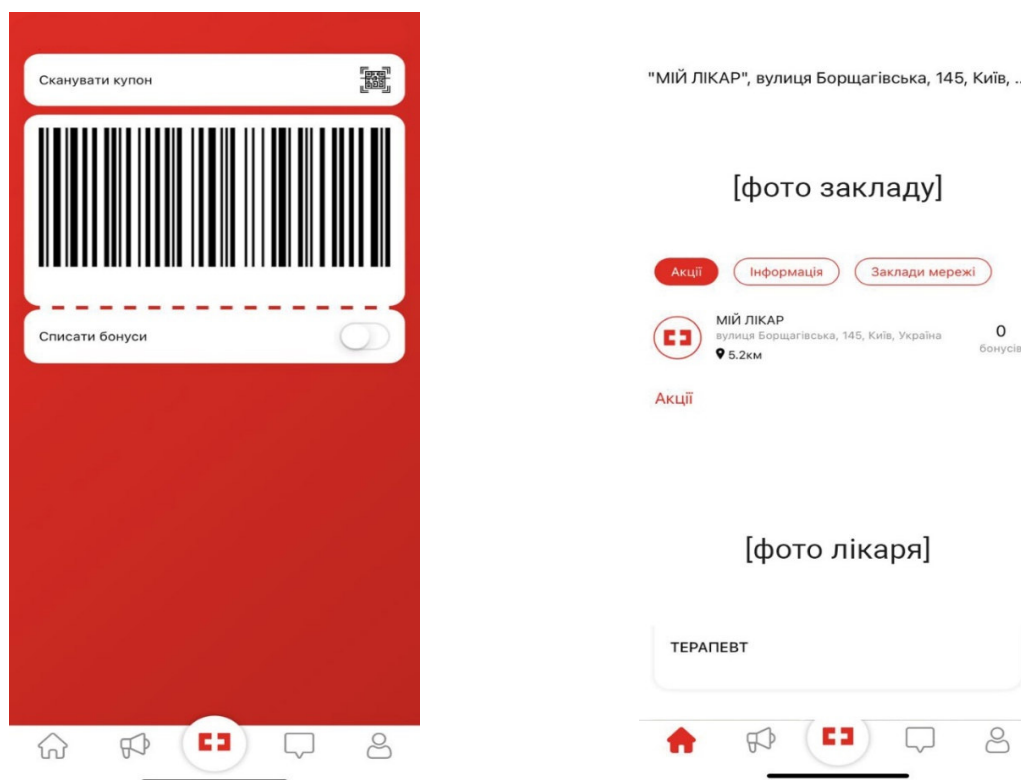


Рис. 3.4. Приклад вигляду сторінок додатку

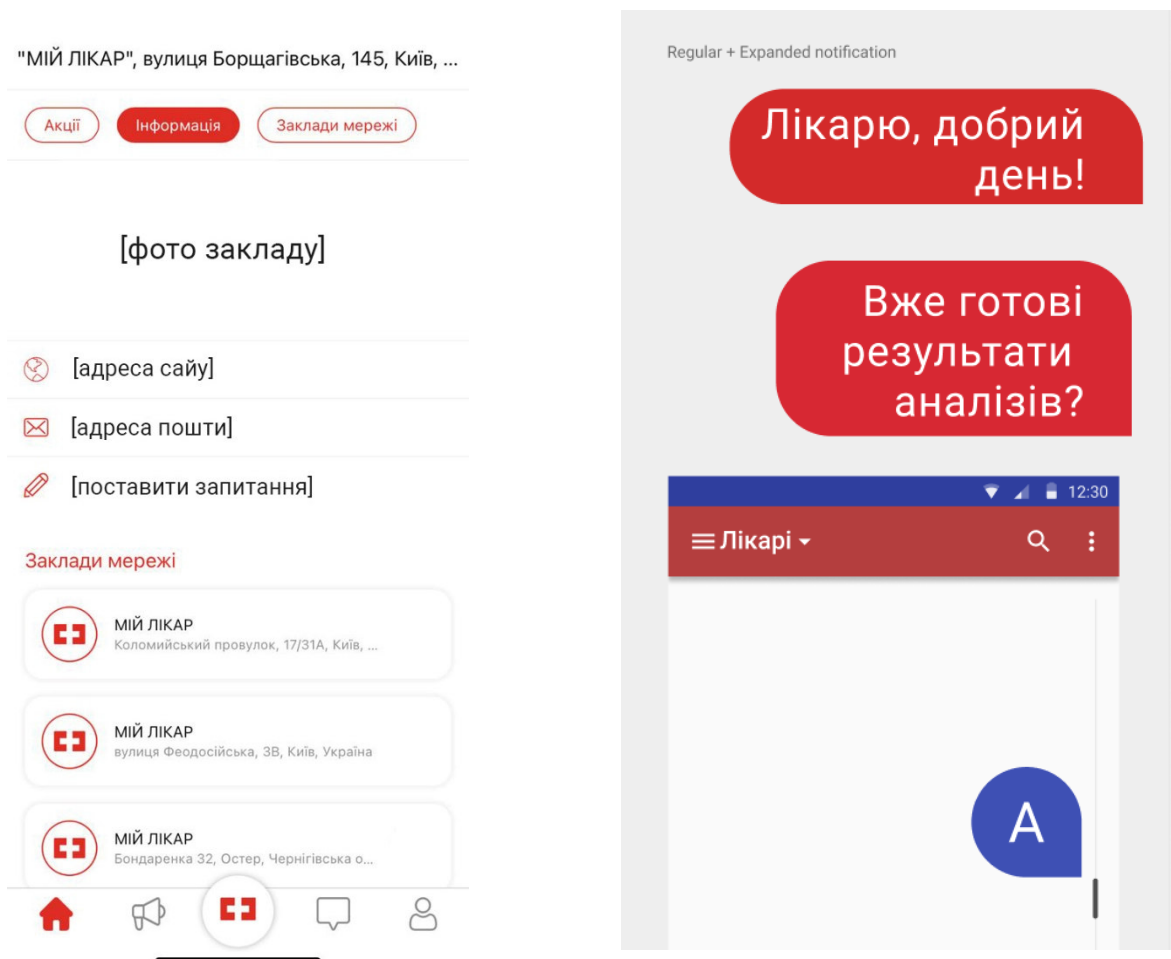


Рис. 3.5. Приклад вигляду сторінок додатку

Акцентом у додатку є кнопки, які розташовані на кожній сторінці внизу.

Ритмічністю - є стиль сторінок, а саме однакове розміщення текстових блоків, зображень та кнопок. Однаковий дизайн фону створює ритмічність у дизайні, задля більш легкого сприйняття читачем

Пояснення створення стилю дизайну додатку згідно з основами технічної естетики та дизайну:

- Використано тільки легко впізнавані об'єкти;
- Зорова уява працює активніше, коли людина щось уявляє, тому верхню частину зображено у білих та червоних кольорах, залишає відчуття незавершеності;
- Найкраще розташування зображення чи об'єкта зліва від тексту, що пов'язано з активацією півкуль;

- При виборі зображень варто надавати перевагу симетричним об'єктам (їх люди вважають більш привабливими);
- Найдоцільніше представити зображення під текстом;
- Для найкращого запам'ятовування інформації, краще це повторити декілька разів;
- Колір встановлює зв'язок з користувачем, викликає потрібну емоцію;
- Застосовано асиметричний баланс, коли дві сторони дизайну мають одну і ту ж візуальну вагу, але елементи різні за формою, розміром, кольором;
- Пропорції і масштаб – це принцип дизайну, що полягає у співставленні розміру об'єкта відносно інших предметів композиції чи всієї побудови;
- Елементи великого масштабу можна використовувати для залучення уваги і створення координаційного центру;
- Принцип наближеності – пов'язані елементи необхідно об'єднувати в групи, фізично розташовувати по-сусідству один з одним, щоб вони сприймалися як одне ціле.

Висновки до розділу

У результаті написання третього розділу було відображено процес порівняння фреймворків для створення додатків мультимедіа (Java та Yii, Laravel та Ruby on Rails), їх особливості та принципи використання. Насамперед варто відштовхуватися від загальних потреб майбутнього проєкту та його складових

В результаті порівнянь фреймворків виявлено, що Laravel найкраще підходить для створення додатків.. Фреймворк Laravel досить простий у використанні та не потребує громіздких зусиль у вивченні, він найкраще підходить для новачків чи проєктів, які плануються запуснути у найкоротші

терміни. Laravel зосереджується в першу чергу на кінцевому споживачеві, тобто основна увага приділяється простоті, чіткості та виконанню роботи.

Саме тому обрано фреймворк Laravel для розробки майбутнього додатку мультимедіа. Запит на розробку додатку отримано від роботодавця, а саме компанії TOV «Медикал Сервіс». За запитом, мобільний додаток створювався саме для відділень мережі клінік «Мій Лікар».

Головні умови до розробки майбутнього додатку:

- можливість запису до лікаря через додаток;
- можливість здійснення дзвінка, який відбувається одразу через телефон;
- можливість задавати питання чи залишати коментарі;
- можливість завантаження документів, фото- чи відеоелементів;
- регулярне оповіщення;
- і, найголовніше, простий та зрозумілий функціонал.

Окремим кроком є розробка дизайну, який повинен відповідати основами технічної естетики та дизайну. Найважливіші з них:

- Використання тільки легко впізнаваних об'єктів;
- Зорова уява працює активніше, коли людина щось уявляє, тому верхню частину зображено у білих та червоних кольорах, залишає відчуття незавершеності;
- Найкраще розташування зображення чи об'єкта зліва від тексту, що пов'язано з активацією півкуль;
- Найдоцільніше представити зображення під текстом;
- Для найкращого запам'ятовування інформації, краще це повторити декілька разів;
- Колір встановлює зв'язок з користувачем, викликає потрібну емоцію.

ВИСНОВКИ

У дипломній роботі досліджено інформаційно-технологічні особливості проектування та використання мобільних додатків мультимедіа. Обґрунтовано доречність використання фреймворків при розробці мобільних додатків.

Пояснювальна записка складається з трьох розділів, кожен з яких повністю розкриває тематику роботи. Так, у першому розділі проведено аналіз становища мобільних додатків мультимедіа у світі та виявлено основні причини набуття популярності ними. Адже мобільні додатки надають своїм власникам різні функціональні можливості, такі як: швидкий зв'язок з будь-ким; потужні мобільні процесори; переносна камера, телефонна книга, можливість доступу до мережі Інтернет та спілкування з іншими користувачами смартфонів з різних куточків світу.

Разом з тим, зростання мобільних пристроїв несе в собі зростання можливостей їх використання у різних галузях, таких як: бізнес, освіта, навчання та розваги. Особливо набуває перспективності використання мобільних пристроїв в напрямку навчання, медицині та фінансовій сферах. Це спричинює пошук нових підходів до організації процесів і створення матеріалів і технологій, які б враховували можливості мобільних пристроїв.

Також досліджено найпопулярніші платформи для розробки мобільних додатків на сьогодні, до них належать: Android, iPhone, Python, Java Me, BlackBerry. Більшість з них є безкоштовними та досить легкими у засвоєнні, що дозволяє постійно оновлювати та розширювати позиції з мобільними застосунками.

У другому розділі досліджено особливості поширення різних мов програмування, їх особливості та відмінності. Для роботи комп'ютерів, мобільних телефонів чи планшетів необхідна мова програмування, яка повідомляє їм команди і відповідає за функціональність.

Для того, щоб спростити користувачам вивчення мов програмування набуло поширеності створення різних фреймворків. Іншими словами, фреймворк - це свого роду шаблон, схема або концептуальна структура, заснована на технологіях, що дозволяє працювати набагато простіше. Таким чином уникаються можливі помилки програмування.

Можна виділити кілька основних функцій фреймворку: економія часу, співпраця, спеціальні інструменти та непотрібність працювати з повторюваними кодами. До найпопулярніших фреймворків для розробки додатків мультимедіа для платформи Android належать: Spring (Java), Yii (PHP), Laravel (PHP), Ruby on Rails (Ruby).

У результаті написання третього розділу було відображено процес порівняння фреймворків для створення додатків мультимедіа (Java та Yii, Laravel та Ruby on Rails), їх особливості та принципи використання. В результаті порівнянь фреймворків виявлено, що Laravel найкраще підходить для створення перших мобільних додатків. Laravel досить простий у використанні та не потребує громіздких зусиль у вивченні, він найкраще підходить для новачків чи проектів, які плануються запустити у найкоротші терміни. Саме тому обрано фреймворк Laravel для розробки майбутнього додатку мультимедіа. Запит на розробку додатку отримано від роботодавця, а саме компанії TOV «Медикал Сервіс».

Окремим кроком є розробка дизайну. Дизайн веб-додатків не має чітко сформованих форм реалізації, тільки загальні поради та досвід попередників. Це зумовлено складністю предмету дизайн-розробки, різноманіттям додатків та постійним розвитком засобів створення дизайну. Тому при розробці дизайну враховано основні особливості, виходячи з орієнтовного користувача продукту. Основними принципами дизайну є акцент, ритмічність, єдність, баланс та контраст. Також дизайн розроблено за відповідності загальним основами технічної естетики та дизайну.

СПИСКИ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мова програмування [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Programming_language
2. Бази даних [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://en.wikipedia.org/wiki/Database>
3. HTML [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/HTML>
4. Аплет [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BF%D0%BB%D0%B5%D1%82>
5. Мотін М.М. Огляд та класифікація засобів проектування мобільних додатків для систем мобільної освіти. // Восточно-европейский журнал передовых технологий. 6/2 (48), 2010. – С. 43-46.
6. Мої тези
7. Назаров Д.Е., Драничников П.С. Клієнт-серверне взаємодія інтелектуальних мобільних пристроїв / Назаров Д.Е., Драничников П.С.// Комп'ютерні та інформаційні науки. – К. : Прогрес, 2001. – С.120-220.
8. Рахімов, Б. К. Оптимальний алгоритм взаємодії інформаційного ресурсу з мобільними додатками / Б. К. Рахімов. - Текст: безпосередній, електронний // Молодий вчений. - 2016. - № 4 (108). - С.158-162.
9. Технології створення мультимедійних додатків [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://pidru4niki.com/15660212/informatika/zasobi_multimediynih_tehnologiy
10. Мови програмування [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.chakray.com/programming-languages-types-and-features/>
11. Мови програмування [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.geeksforgeeks.org/php-unique-features/>
12. Java [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/79132/1/Noga_bac_rob.pdf

13. Java [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.theserve.com/definition/Java>
14. Ruby [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.geeksforgeeks.org/ruby-introduction-to-multi-threading/?ref=rp>
15. Фреймворк [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://cocosolution.com/en/what-is-a-framework/>
16. Фреймворк [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [\[https://techterms.com/definition/framework\]](https://techterms.com/definition/framework).
17. Веб-фреймворк [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.goodfirms.co/glossary/web-framework/>
18. Фреймворк Yii [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.yiiframework.com/doc/guide/2.0/ru/structure-overview>
19. Фреймворк Yii [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.yiiframework.com/doc/guide/1.1/ru/quickstart.first-app>
20. Фреймворк Laravel [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://solidbrain.com.ua/ua/news/rozrobka-php-s-laravel-porivniannia-plusiv-i-minusiv>
21. Фреймворк Laravel [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://medium.com/@ronak8036/top-features-of-laravel-php-framework-9082ac9eb4f2>
22. Фреймворк Laravel [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://laravel.com/docs/8.x/facades>
23. Фреймворк Spring [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.tutorialspoint.com/spring/spring_architecture.htm
24. Фреймворк Ruby [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mlsdev.com/blog/what-is-ruby-on-rails-used-for>
25. Порівняння фреймворків Spring та Yii [Електронний ресурс] – Режим доступу <https://www.educba.com/ruby-vs-php/?source=leftnav>

26. Порівняння фреймворків Laravel та Ruby on Rails [Електронний ресурс] – Режим доступу <https://www.educba.com/laravel-vs-ruby-on-rails/?source=leftnav>

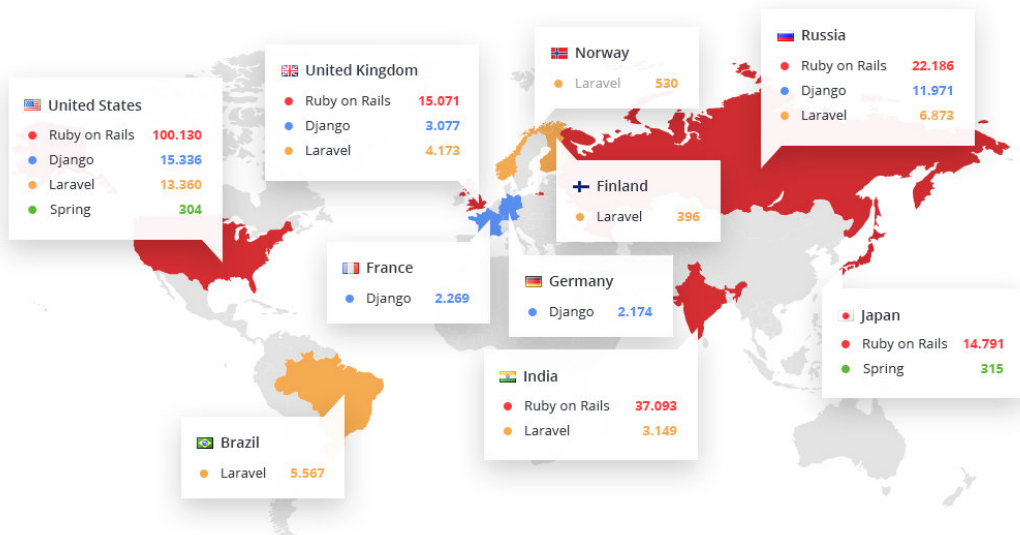
Порівняльна інфографіка особливостей мов програмування Ruby та PHP



Статистика від SimilarTech щодо поширеності фреймворків

Number of websites	Ruby on Rails	Django	Laravel	Spring
Total	381.938	73.676	104.508	3.193

Websites by industries	Ruby on Rails	Django	Laravel	Spring
Business & Industry	39.046	8.567	12.568	317
Arts & Entertainment	14.450	2.526	3.660	184
Shopping	9.914	2.221	3.365	99
Internet & Telecom	9.783	1.847	2.853	172
Career & Education	8.407	1.636	1.997	45



Popularity by countries	Ruby on Rails	Django	Laravel	Spring
United States	100.130	15.336	13.360	304
India	37.093	-	3.149	-
Russia	22.186	11.971	6.873	-
United Kingdom	15.071	3.077	4.173	-
Japan	14.791	-	-	315
France	-	2.269	-	-
Germany	-	2.174	-	-
Brazil	-	-	5.567	-
Norway	-	-	-	530
Finland	-	-	-	396
Denmark	-	-	-	381

Порівняльна інфорграфіка Laravel проти Ruby on Rails

