

ДОДАТОК А.
Наукова публікація

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СТВОРЕННЯ ВЕБ-САЙТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ТА РОЗРОБКИ ПРОФЕСІЙНИМИ ВЕБ-ПРОГРАМІСТАМИ

У статті зроблена спроба дати відповідь на питання, чи зможуть системи автоматичної генерації веб-додатків на основі Штучного інтелекту створювати готові рішення і повністю замінити роботу веб-розробників. Проведений історичний екскурс у розробку першого автоматизованого рішення по розробці веб-сайтів за допомогою штучного інтелекту. Акцентовується увага на тому, що сайти, розроблені за допомогою Штучного інтелекту, надзвичайно корисні і прості в створенні. Досліджено, що є велика кількість готових інструментів для штучного інтелекту, що включають в себе готові функції машинного навчання в веб-додатках. Зазначено, що існують велика кількість готових бібліотек і фреймворків, які сумісні з мовами програмування Python, Ruby, C++, Java, .Net, JavaScript. Розглянуто рішення по автоматичній генерації веб-додатків. Доведено, що в майбутньому масове виробництво веб-додатків буде здійснюватися за допомогою Штучного інтелекту.

Ключові слова: штучний інтелект; штучні нейронні мережі; машинне навчання; веб-додаток; генерація веб-сайтів.

Постановка проблеми. Створення веб-сайтів, а також напрямки удосконалення і спрощення процесу їх розробки набувають усе більшого значення. Автоматизація розробки є основним пріоритетом для швидкого і якісного отримання результату. У зв'язку з цим питання автоматизації розробки веб-сайтів за допомогою штучного інтелекту (далі – ШІ) стоять на першому місці. Актуальність теми полягає і в тому, що серед великої кількості публікацій немає чіткої відповіді на питання, який із методів розробки веб-додатків є більш ефективним. Зокрема, існує необхідність порівняння розробки, виконаної професійними програмістами, з програмними системами на основі штучного інтелекту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання дослідження методів автоматичного складання веб-сайтів і порівняння їх з роботою, виконаною програмістами, знаходять відображення в роботах таких провідних фахівців, як Дрожжинов Володимир Іванович, Райков Олександр Миколайович, Анкіт Гупта, Кріс Констанс, Девід Космайер, Діпак Агарвал, Дмитро Суслонпаров, Фернандо Алмейда, Джон Брандон, Кая Ісмаїл, Ларрі Рід, Пітер Вукчевич, Стів Джонс та інших.

Мета і завдання статті: охарактеризувати особливості створення автоматизованої системи розробки веб-сайтів з використанням Штучного інтелекту та роботи, виконаної професійними веб-розробниками. Для досягнення поставленої мети потрібно дослідити технології побудови веб-додатку, а також порівняти виконанні роботи за якісними ознаками.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ. Автоматизація різноманітних робіт відбувалася упродовж

багатьох століть, але за декілька останніх десятиліть вона набула величезних масштабів. Дійсно, Нік Срнічек і Алекс Вільямс – автори книги «Inventing the Future», передбачають, що від 47 до 80 відсотків робіт, які зазвичай виконують люди, можуть бути автоматизовані протягом наступних двадцяти років [1].

Зазвичай під автоматизацією розуміють спрощення простих фізичних завдань, які можна розкласти на кілька простих кроків. Але якщо взяти сучасні процеси автоматизації в будь-якій сфері, можна переконатися, що це далеко від істини. Відтоді, як компанія Apple продемонструвала світу Macintosh у 1984 році, ця сфера діяльності значно змінилася. Нові досягнення у сфері інформаційних технологій, такі як веб-сайти, програмне забезпечення стали результатом порівняно нових технологічних розробок. Так, наразі програмісти використовують усі сучасні «ноу-хау» від розробників програмного забезпечення. Але виникає логічне запитання: чи можна процес розробки веб-додатків еволюціонувати? Чи зможе ШІ повністю замінити роботу програмістів та веб-дизайнерів?

Для початку потрібно розглянути алгоритм роботи виконання програмним забезпеченням генерування веб-сайтів на основі ШІ. По-перше, потрібно визначити загальну ціль для системи ШІ, наприклад, «надати нові можливості працевлаштування для членів, які відповідають їх навичкам і інтересам», або «надати рекрутерам список кандидатів, які відповідають заданим критеріям пошуку і, ймовірно, приведуть до успішного влаштування на роботу».

По-друге, слід мати набір проміжних метрик, які використовуються в якості проксі для

визначення того, наскільки добре система досягає своєї мети. Це є необхідним тому, що вихідні метрики продукту (наприклад, успішний найм) не є чимось, що алгоритм машинного навчання може легко оптимізувати. Як результат, є створення алгоритму, який покращує початковий спосіб отримання результатів з вихідних даних [2].

Першою спробою розробити платформу для автоматичної генерації веб-додатків намагалася команда Grid. У 2014 році команда професійних дизайнерів і розробників створила компанію на Kickstarter, яка була успішно профінансована. Основним завданням перед експертами була розробка програмної системи автоматичної генерації сайтів за допомогою ШІ, яка б враховувала цілі та призначення додатка [3].

Також існують удосконалені платформи, такі як Wix ADI, Bookmark, Jimdo Dolphin, Firedrop. Алгоритм, покладений в основу ШІ, який використовується в названих платформах, покликає створити веб-додаток з готових численних макетів, кольорових схем, шрифтів, зображень, навігації, чатів та інших готових компонентів індивідуального веб-сайту. Під час їх створення система задає декілька ключових питань і потім ШІ обирає ті компоненти, які найкраще комбінуються з заготовленими зразками, виходячи з потреб користувача.

З приводу автоматичної генерації веб-додатків висловив свою думку генеральний директор Cortica Ігаль Райхельгауз, а саме: генератори на основі ШІ порушують загальні правила побудови веб-додатків. Однак він відзначає, що ШІ можна навчити цим правилам. Утім є випадки, коли правила потрібно порушувати для отримання унікального результату, щоб сайт ставав досконалим і неповторним. Програмне забезпечення можна навчити порушувати час від часу правила, але для цього потрібно постійно вдосконалювати систему. Однак навчити порушувати типові правила за допомогою несподіваних новацій, які використовують в своїй роботі провідні дизайнери, доволі важко [1].

Порівняємо роботу, виконану веб-розробниками і ШІ за декількома характеристиками, такими як витрати, дизайн та програмний код, а також за ефективністю використання часу.

Економічна ефективність – це одна з найголовніших ознак, яка цікавить більшість користувачів. За допомогою систем на основі ШІ, можна створити і запустити свій веб-сайт за мінімальною ціною. Це більш доступне рішення,

в порівнянні з професійними командами веб-розробників.

Коли справа доходить до ефективності часу, немає нічого, що могло б перемагати творця сайту на основі ШІ. Він перевершує навіть найдосвідченіших фахівців у цій галузі. Це просто ще один інструмент, який наближає створення сайтів до повністю автоматизованого процесу.

Першість з дизайну і програмного коду, як і раніше, дістається розробникам. Системи на базі ШІ не можуть створювати код так само, як професійні програмісти. ШІ пише код без урахування семантичної розмітки, що важливо для структурування даних і посилення їх внутрішнього значення. Те ж саме стосується і проектування. ШІ насправді не розробляє ваш сайт, а вибирає дизайн зі зразків у базі даних. Це означає, що веб-дизайнери повинні створювати нові шаблони і наповнювати базу даних, які будуть коректно застосовуватися до будь-якого контенту [4].

Слід також зазначити, що окрім розробки рішення введення штучного інтелекту для генерації веб-додатків, такі корпорації як Google, Facebook та інші подібні компанії, розробили набір інструментів для штучного інтелекту, що включають в себе готові функції машинного навчання в веб-додатках [5].

Це надає, в першу чергу, розробникам веб-додатків змогу інтегрувати готові рішення в веб-платформи і мобільні технології. Розробникам не потрібно вивчати інші мови програмування, щоб скористатися перевагами цієї технології. Замість цього вони працюють з API і інструментами, наприклад, Python, Ruby, C++, Java, .Net, Node.js, JavaScript, CSS, HTML [5].

Послідовність в розробці веб-сайтів на основі HTML стала інтеграцією алгоритмів на основі ШІ. Фактично, робота над платформою і підтримка ШІ дозволяють веб-розробникам приймати рішення, пов'язані з дизайном, версткою і контентом. Це дозволяє створювати веб-інтерфейси, які можуть ефективно охоплювати всю аудиторію [6]. Також веб-розробники, ймовірно, можуть попрощатися з деякими з найважливіших аспектів своєї роботи. Алгоритми ШІ незабаром зможуть самостійно управляти операціями тестування і забезпечення якості, наприклад, звільняючи співробітників-людей для більш ефективного використання свого часу і творчої енергії [7].

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ. Отже, виходячи з вищезазначених постулатів, немає сумнівів у тому, що сайти розроблені за

допомогою ШІ, надзвичайно корисні і прості в створенні. Кількість підприємств, які бажають створити свої веб-сайти, зростає. Згідно з дослідженням, проведеним Clutch, в 2016 році 46 відсотків малих підприємств не мали веб-сайтів, але це число скоротилося до 29 відсотків всього за один рік [1]. Такий величезний попит змусить людей, які керують цим бізнесом, шукати дешеві і швидкі рішення. Слід підкреслити, що веб-сайти, розроблені на основі ШІ, обтяжені великою кількістю проблем, таких як неструктурований програмний код, який буде доволі складно в подальшому змінювати. Утім, для більшості користувачів такий варіант буде прийнятним.

Це також означає, що штучний інтелект в основному здатний справлятися із заданими завданнями так само, як початкові веб-розробники, і що робота останніх може виявитися під загрозою в недалекому майбутньому. Але великі відомі бренди, ймовірно, не будуть задоволені дешевим посереднім зовнішнім виглядом і обмеженим інтерфейсом. Таким чином, у майбутньому масове виробництво веб-додатків буде здійснюватися за допомогою ШІ. Водночас, першокласні, зроблені за індивідуальним замовленням сайти будуть замовляти компанії виключно з високим рейтингом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Larry Reed Will AI Website Builders Ever Replace Human Web Designers? [Electronic resource]: Dzone – Access mode: <https://dzone.com/articles/will-ai-website-builders-ever-replace-human-web-de>
2. Kaya Ismail The Grid AI-Powered Website Builder Doesn't Check Enough Boxes [Electronic resource]: CMS WiRE – Access mode: <https://www.cmswire.com/digital-experience/the-grid-ai-powered-website-builder-doesnt-check-enough-boxes/>
3. Chris Constandse How AI-driven website builders will change the digital landscape [Electronic resource]: Medium – Access mode: <https://uxdesign.cc/how-ai-driven-website-builders-will-change-the-digital-landscape-a5535c17bbe>
4. David Kosmayer How to build a highly converting website with Artificial Intelligence [Electronic resource]: Crank wheel – Access mode: <https://crankwheel.com/how-to-build-a-highly-converting-website-with-artificial-intelligence/>
5. Dmitrii Susloparov Artificial Intelligence in Web Development [Electronic resource]: Vardot – Access mode: <https://www.vardot.com/en/blog/artificial-intelligence-web-development>
6. Ankit Gupta How Artificial Intelligence Is Reshaping Web Designing And Web Development? [Electronic resource]: Express Computer – Access mode: <https://www.expresscomputer.in/artificial-intelligence-ai/how-artificial-intelligence-is-reshaping-web-designing-and-web-development/32201/>
7. Steve Jones How AI is reshaping web development – Access mode: Innovation Enterprise – Access mode: <https://channels.theinnovationenterprise.com/articles/how-ai-is-reshaping-web-development>

Тереза М.А.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОЗДАНИЯ ВЕБ-САЙТОВ С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И РАЗРАБОТКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ ВЕБ-ПРОГРАММИСТАМИ

В статье предпринята попытка дать ответ на вопрос, смогут ли системы автоматической генерации веб-приложений на основе искусственного интеллекта создавать готовые решения и полностью заменить работу веб-разработчиков. Проведен исторический экскурс в разработку первого автоматизированного решения по разработке веб-сайтов с помощью искусственного интеллекта. Акцентируется внимание на том, что сайты, разработанные с помощью искусственного интеллекта, чрезвычайно полезные и простые в создании. Доказано, что существует большое количество готовых инструментов для искусственного интеллекта, включающих в себя готовые функции машинного обучения в веб-приложениях. Отмечено, что существует большое количество готовых библиотек и фреймворков, которые совместимы с языками программирования Python, Ruby, C++, Java, .Net, JavaScript. Рассмотрены решения по автоматической генерации веб-приложений. Доказано, что в будущем массовое производство веб-приложений будет осуществляться с помощью искусственного интеллекта.

Ключевые слова: искусственный интеллект; искусственные нейронные сети; машинное обучение; веб-приложение; генерация веб-сайтов.

Тереза М.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF CREATING WEBSITES USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND DEVELOPMENT BY PROFESSIONAL WEB DEVELOPERS

The article attempts to answer the question of whether automatic generation of web-based applications based on Artificial Intelligence can create ready-made solutions and completely replace the work of web developers. Historical excursion was conducted in the development of the first automated solution for the development of websites using artificial intelligence. The focus is on the fact that sites developed with the help of Artificial Intelligence are extremely useful and easy to create. It is explored that there are a large number of ready-made tools for artificial intelligence, including ready-made machine learning functions in web applications. It is noted that there are a large number of ready-made libraries and frames that are compatible with the programming languages Python, Ruby, C++, Java, .Net, JavaScript. The solution for automatic generation of web applications is considered. It is proved that future mass production of web applications will be carried out using Artificial Intelligence.

Key words: artificial intelligence; artificial neural networks; machine learning; web application; website generation.

Науковий керівник: Назаров Олексій Сергійович

ДОДАТОК Б.
Наукова публікація

Терела М.А. Мета і роль штучного інтелекту в стандарті Web 4.0 // Сучасні світові тенденції розвитку науки та інформаційних технологій: Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції (м. Одеса, 24–25 травня 2019 р.) / ГО «Інститут інноваційної освіти»; Науково-навчальний центр прикладної інформатики НАН України. – Одеса : ГО «Інститут інноваційної освіти», 2019.

УДК 001(063):378.4 (Укр)
ББК 72я43
С89

До збірника увійшли матеріали наукових робіт (тези доповідей, статті), надані згідно з вимогами, що були заявлені на конференцію.

*Роботи друкуються в авторській редакції, мовою оригіналу.
Автори беруть на себе всю відповідальність за зміст поданих матеріалів.
Претензії до організаторів не приймаються.
При передруку матеріалів посилання обов'язкове.*

Відповідає п. 12 Порядку присудження наукових ступенів Затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. № 567.

С89 Сучасні світові тенденції розвитку науки та інформаційних технологій: Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції (м. Одеса, 24–25 травня 2019 р.) / ГО «Інститут інноваційної освіти»; Науково-навчальний центр прикладної інформатики НАН України. – Одеса : ГО «Інститут інноваційної освіти», 2019. – 288 с.

Матеріали конференції рекомендуються освітянам, науковцям, викладачам, здобувачам вищої освіти, аспірантам, докторантам, студентам вищих навчальних закладів тощо.

Відповідальний редактор: *С.К. Бурма*
Коректор: *П.А. Немкова*

Матеріали видано в авторській редакції.

УДК 001(063):378.4 (Укр)

© Усі права авторів застережені, 2019
© Інститут інноваційної освіти, 2019
© Друк ФОП Москвін А.А., 2019

Підписано до друку 30.05.2019. Формат 60x84/16.
Віддруковано з готового оригінал-макету.
Папір офсетний. Друк цифровий. Гарнітура Literaturna. Ум. друк. арк. 16,74.
Зам. № 3005-1. Тираж 100 прим. Ціна договірна. Виходить змішаними мовами: укр., рос., англ.

Виготівник. ФОП Москвін А.А. Поліграфічний центр «Copy Art».
69095, Запоріжжя, пр. Леніна, 109. Тел.: +38-094-133-87-81.
Інститут інноваційної освіти: e-mail: novaosvita@gmail.com; сайт: www.novaosvita.com

Видання здійснене за експертної підтримки
Науково-навчального центру прикладної інформатики НАН України
03680, Київ-187, просп. Академіка Глушкова, 40.

Рисунок Б.1 – Інформація про конференцію

М.А. Терела,

студент Центру післядипломної освіти

Харківського національного університету радіоелектроніки

науковий керівник: **О.С. Назаров,**

кандидат технічних наук, доцент кафедри програмної інженерії

Харківського національного університету радіоелектроніки

МІСЦЕ І РОЛЬ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СТАНДАРТІ WEB 4.0

Введення штучного інтелекту в усіх сферах розробки та удосконалення програмного та веб-забезпечення набувають усе більшого значення. Автоматизація розробки є основним пріоритетом для швидкого і якісного отримання результату. У зв'язку з цим питання місця та ролі штучного інтелекту в стандарті Web 4.0 стоїть на першому місці. Актуальність теми полягає і в тому, що безпосереднє застосування штучного інтелекту (далі – ШІ) в усіх сферах розробки програмного забезпечення вимагає принципово нових рішень у створенні веб-додатків. Зокрема, існує необхідність заміни застарілої технології Web 3.0 більш сучасним стандартом Web 4.0.

Питання місця та ролі штучного інтелекту в стандарті Web 4.0 знаходять відображення в роботах таких провідних фахівців, як Дрожжин Володимир Іванович, Райков Олександр Миколайович, Фернандо Алмейда, Радха Гуха, Сарех Агаей, Мохаммад Алі Нематбахш, Хаді Хосраві Фарсан, Нупур Чоудхурі, Кешаб Нат та інших.

Наприкінці XX – на початку XXI століття ми спостерігали появу нового стандарту Web 1.0, який допомагав, насамперед, у перенесенні друкованих засобів масової інформації, книг, музикальних, відео- композиції та ін. в мережу Інтернет. У мережі почали з'являтися особисті веб-сторінки користувачів, які переважно були розміщені на безкоштовних хостингових серверах, таких як GeoCities. Компанії почали використовувати нові можливості Web для реклами і розширення своєї продукції. Новостворені сторінки були виключно статичні, і користувачі не могли вносити до них змін, а тільки переглядали надану інформацію [1, с. 460].

У 2004 році термін Web 2.0 офіційно був визнаний Дейлом Догерті, віцепрезидентом O'Reilly Media, на конференції, проведеній O'Reilly і MediaLive International. Новий стандарт було оцінено як бізнес-революцію у комп'ютерній індустрії, викликаний переходом до більш досконалої платформи в Інтернеті [2, с. 3]. Головною особливістю став перехід від статичних до динамічних веб-сторінок.

Основна ідея Web 3.0 – визначити структурні дані і зв'язати їх для більш ефективного виявлення, автоматизації, інтеграції та повторного використання в різних додатках. Стандарт здатний поліпшити управління даними, підтримувати доступність мобільного інтернету, моделювати креативність та інновації, підвищувати зацікавленість клієнтів і допомагати організовувати співпрацю у соціальних мережах [3, с. 8097]. Особливу увагу заслуговує процес введення Штучного інтелекту. Сьогодні можна дедалі частіше зустріти нові продукти з

використанням машинного навчання, нейронних мереж, що значно спрощують і полегшують процеси розробки.

Учені Парвата і Марісельва вважають, що поява Web 4.0 відбудеться в 2020-2030 рр. і пов'язують з його концепцією чотири технології: (I) мистецтво інтелекту; (II) нанотехнології; (III) телекомунікації; і (IV) контрольовані інтерфейси. З іншого боку, науковці Недева і Динева пов'язують концепцію Web 4.0 з наступними технологіями: (I) інтелектуальні агенти; (II) мобільні технології; і (III) послуги хмарових обчислень. Муругесан, Россі, Уілбанк і Джаваншир стверджують, що стандарт Web 4.0 буде більш розумним і більш загальним, заснованим на агентсько-орієнтованій парадигмі. Ще одне бачення проблеми розгортає Солтісік-Пьорнукевич, який заявляє, що веб буде розвиватися в напрямку кількісного збільшення знань у поєднанні із системним підходом. Нат і Ізварі передбачають, що Web 4.0 буде ґрунтуватися на трьох основних концепціях: (I) методика розуміння природної мови; (II) нова модель зв'язку між машиною та машиною (M2M); і (III) нова модель інтерфейсу [4, с. 7041].

Таким чином, основу Web 4.0 складають такі концепції:

1) Методика розуміння природної мови (англ. natural language understanding – NLU) – підтема обробки природної мови в штучному інтелекті, що займається розумінням прочитаного тексту машиною.

2) Нова модель взаємодії між машинами (англ. Machine-to-Machine – M2M). Відповідно до постулатів концепції мережа складається з інтелектуальних агентів, розміщених в хмарному сервері. При цьому мережа здатна спілкуватися між агентами і делегувати їм повноваження.

3) Нова модель інтерфейсу (англ. user interface – UI) – оновлена модель взаємодії користувача з інформаційною системою. Наприклад, якщо задати питання: «Як я хочу, щоб таксі приїхало за мною?», то мій телефон повинен мати можливість автоматично зв'язатися із найближчої компанією таксі без мого прямого втручання [5].

Як слушно зазначають В. І. Дрожжніков та О. М. Райков, під час формування нового стандарту WEB 4.0 особлива увага приділялася процесам переходу від семантичної веб-технології до метавебу. Так, у додатку на основі Web 4.0 ваш програмний (-ні) агент (-и) перебувають в мережі Інтернет чи працюють стаціонарно на вашому комп'ютері. Ці агенти можуть міркувати і спілкуватися з іншими подібними агентами і системами, працювати разом з ними для вирішення конкретного завдання. Технологію Web 4.0 слід розуміти, в першу чергу, як «інтелектуальний веб» (Intelligent Web) або «розумний веб» (Smart Web) [6, с. 160].

На рис. 2 представлена концептуальна карта, побудована на парадигмі Web 4.0 з використанням методу SODA. Були визначені п'ять вимірів: (I) симбіотична мережа; (II) мережа речей; (III) соціальні мережі; (IV) поширення мережі; і (V) розподілені обчислення. Кожен вимір має кілька спільних елементів. Розподілені обчислення і поширення мережі мають однакові елементи, тому ці два терміни можна розуміти як синоніми. Інші загальні елементи розділяються між «Мережею речей» і «Соціальними мережами», а саме необхідність застосування

алгоритмів великих даних і поява M2M-комунікацій, які походять від використання Інтернету речей і штучного інтелекту [4, с. 7044].

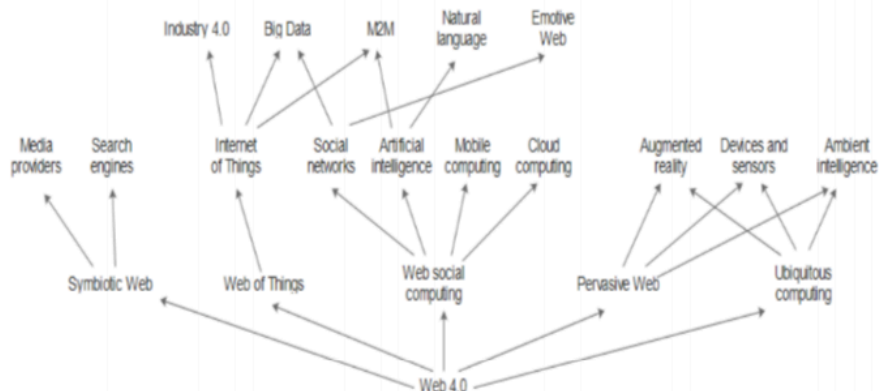


Рис. 2. Парадигма Web 4.0 з використанням методу SODA [4, с. 7044].

Отже, немає сумнівів у тому, що розвиток веб-індустрії йде в напрямку стандартизації та подальшої реалізації штучного інтелекту, інтелектуальних агентів та інших компонентів Web 4.0. Однак залишається відсутньою єдина позиція щодо трактування новітньої технології, що, в свою чергу, вимагає проведення подальших досліджень для з'ясування сутності змістовних характеристик Web 4.0. Також слід відзначити, що незважаючи на велику кількість спрощень та удосконалень у порівнянні з минулими версіями web, все ще залишається велика кількість питань щодо впровадження технологій машинного навчання, штучних нейронних мереж тощо. Окрім цього слід відзначити велику роль інтелектуальних агентів у новітньому стандарті. Завдяки штучному інтелекту та новим технологіям хмарного обчислення інтелектуальні агенти будуть набуватимуть все більшого значення.

Список використаних джерел

1. Radha Guha Toward the Intelligent Web Systems / R. Guha // First International Conference on Computational Intelligence, Communication Systems and Networks. – 2009. – P. 459-463.
2. Sareh Aghaei, Mohammad Ali Nematbakhsh, Hadi Khosravi Farsani Evolution of the world wide web: from web 1.0 to web 4.0 [Electronic resource]: International Journal of Web & Semantic Technology. – 2012. – Vol. 3. – №1. – P. 1-10. Access mode: <https://pdfs.semanticscholar.org/8cb3/93c3229e8f288febfa4dac12a0f6298efb93.pdf>
3. Nupur Choudhury World Wide Web and Its Journey from Web 1.0 to Web 4.0 [Electronic resource]: International Journal of Computer Science and Information Technologies. – 2014. – Vol. 5(6). – P. 8096-8100. – Access mode: <http://ijcsit.com/docs/Volume%205/vol5issue06/ijcsit20140506265.pdf>
4. Fernando Almeida Concept and Dimensions of Web 4.0 [Electronic resource]: Concept and Dimensions International journal of Computers and Technology. – 2014. – Vol. 16 – №7. – P. 7040-7046. – Access mode: <https://pdfs.semanticscholar.org/d38c/0b90e2501a34c8d8da9f985b079dea778d6b.pdf>
5. Keshab Nath What Comes after Web 3.0? Web 4.0 and the Future [Electronic resource]: International Conference on Computing and Communication Systems (I3CS'15). – 2015. –

Access mode: https://www.researchgate.net/profile/Keshab_Nath2/publication/281455061_What_Comes_after_Web_30_Web_40_and_the_Future/links/55e8b3eb08ae3e1218425040.pdf

6. Дрожжинов Владимир Иванович, Райков Александр Николаевич Веб-технологии, искусственный интеллект и когнитивное правительство [Электронный ресурс]: Современные информационные технологии и ИТ- образование. – 2017. – Том. 13. – №2 – С. 153-169. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/veb-tehnologii-iskusstvennyy-intellekt-i-kognitivnoe-pravitelstvo>

А.О. Торгонська,

студентка фізико-математичного факультету
Житомирського державного університету імені Івана Франка

О.С. Яценко,

асистент кафедри прикладної математики та інформатики
Житомирського державного університету імені Івана Франка

РОЗРОБКА ІНТЕРФЕЙСУ ІНФОРМАЦІЙНО-ПОШУКОВОЇ СИСТЕМИ

Будь-який програмний продукт розрахований на взаємодію з людиною, тому його успіх залежить не тільки від коду, що ідеально працює, а й від методів роботи та інструментів, що надані користувачеві для цієї взаємодії. Сукупність таких методів управління і контролю називають – інтерфейсом користувача [1]. В більшості випадків ефективність використання всіх функцій програмного продукту та ефективність роботи самого продукту визначається тим, як побудований його інтерфейс [2].

Інтерфейс – це своєрідний «міст» між користувачем і системою. За допомогою інтерфейсу користувач зможе пояснити системі, чого він від неї хоче, а система це виконає. Якщо людина, відкривши додаток або зайшовши на сайт, не зрозуміє, як ним користуватися, то понатискавши на різні елементи навігання, розчарується і покине ресурс, чи закриє додаток.

За даними онлайн опитування, що було проведене серед користувачів ресурсу Online Marketing Institute [3]:

- 85% можуть піти з сайту, якщо їм не сподобається дизайн інтерфейсу;
- 83% покинуть сайт, якщо будуть змушені робити багато кліків, щоб знайти те, що їм потрібно;
- 40% ніколи не повернуться на сайт, якщо їм було важко його використовувати вперше.

Інформаційно-пошукові системи (ІПС) – різновид автоматизованих інформаційних систем, в яких завершальна обробка даних не передбачається. Ці системи призначені для пошуку текстів (документів, їх частин, фактографічних записів) в сховищах (базах даних) за формальними характеристиками [4].

Інформаційно-пошукові системи – та частина Інтернету, яку використовують всі, хто з свого пристрою має доступ до ресурсів мережі, тому їх інтерфейс повинен бути максимально зрозумілим для більшості користувачів.

ДОДАТОК В.
Наукова публікація

Терела М.А. Дослідження технологій автоматичного складання веб-сайтів з використанням штучного інтелекту // Ukrainian Journal of Educational Studies and Information Technology. Vol. 7. 2019.

УДК 004.832.32

Дослідження технологій автоматичного складання веб-сайтів з використанням штучного інтелекту

Терела Максим Анатолійович

Науковий керівник: Олексій Сергійович Назаров

Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків, студент,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7033-4765>, maksym.terela.cpe@nure.ua

Анотація. У статті зроблена спроба дати відповідь на питання, чи зможуть системи автоматичної генерації веб-додатків на основі Штучного інтелекту створювати готові рішення і повністю замінити роботу веб-розробників. Акцентується увага на тому, що сайти, розроблені за допомогою Штучного інтелекту, надзвичайно корисні і прості в створенні. Досліджено етапи розвитку веб-технологій. Зазначено, що розвиток веб-індустрії йде в напрямку стандартизації та подальшої реалізації компонентів Web 3.0 і компонентів Web 4.0. Розглянуто рішення по автоматичній генерації веб-додатків. Доведено, що в майбутньому масове виробництво веб-додатків буде здійснюватися за допомогою Штучного інтелекту.

Ключові слова: веб-стандарти; веб-технології; генерація веб-сайтів; штучний інтелект; інтелектуальні агенти.

Research of the Automatic Stowage Technologies of Web Sites with the Use of Artificial Intelligence

Terela Maksym

Supervisor: Oleksii Nazarov

Kharkiv National University of Radioelectronics, Kharkiv, student, ORCID:

<https://orcid.org/0000-0002-7033-4765>, maksym.terela.cpe@nure.ua

Abstract. The article attempts to answer the question of whether the automatic generation of web-based applications based on Artificial Intelligence can create ready-made solutions and completely replace the work of web developers. The focus is on the fact that sites developed with the help of Artificial Intelligence are extremely useful and easy to create. The stages of web technologies development are explored. It is noted that the development of the web industry is in the direction of standardization and further implementation of components of Web 3.0 and components of Web 4.0. Considered ready solutions for the automatic generation of web applications, provided their comparative characteristics. The main tendencies of the work of intelligence agents in the standard Web 4.0 are analyzed. Historical excursion to develop a platform for the automatic generation of Grid Web applications has been carried out. An algorithm based on Artificial Intelligence, which is used in Wix ADI, Bookmark, Jimdo Dolphin, Firedrop and other platforms, is analyzed. The main components from which is the generation of web applications: layouts, color schemes, fonts, images, and others. The emphasis is placed on comparing the work done by web developers and Artificial Intelligence with several features, namely: cost, design, and code, as well as the effectiveness of using time. We are exploring the ready-made tools for implementing artificial intelligence for web developers. It is proved that the future mass production of web applications will be carried out using Artificial Intelligence. At the same time, first-class, custom-made sites will order companies with a high-ranking rating.

Keywords: web standards; web technology; website generation; Artificial Intelligence; intelligent agents.

Исследование автоматического составления веб-сайтов с использованием искусственного интеллекта

Терела Максим Анатольевич

Научный руководитель: Алексей Сергеевич Назаров

Харьковский национальный университет радиоэлектроники, г. Харьков, студент,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7033-4765>, maksym.terela.cpe@nure.ua

Аннотация. В статье предпринята попытка дать ответ на вопрос, смогут ли системы автоматической генерации веб-приложений на основе искусственного интеллекта создавать готовые решения и полностью заменить работу веб-разработчиков. Акцентируется внимание на том, что сайты, разработанные с помощью искусственного интеллекта, чрезвычайно полезные и простые в создании. Исследованы этапы развития веб-технологий. Отмечено, что развитие веб-индустрии идет в направлении стандартизации и дальнейшей реализации компонентов Web 3.0 и компонентов Web 4.0. Рассмотрены решения по автоматической генерации веб-приложений. Доказано, что в будущем массовое производство веб-приложений будет осуществляться с помощью искусственного интеллекта.

Ключевые слова: веб-стандарты; веб-технологии; генерация веб-сайтов; искусственный интеллект; интеллектуальные агенты.

ВСТУП

Постановка проблеми. Створення веб-сайтів, а також напрямки удосконалення і спрощення процесу їх розробки набувають усе більшого значення. Автоматизація розробки є основним пріоритетом для швидкого і якісного отримання результату. У зв'язку з цим питання автоматизації розробки веб-сайтів за допомогою штучного інтелекту стоять на першому місці. Актуальність теми полягає і в тому, що безпосереднє застосування штучного інтелекту (далі – ШІ) в усіх сферах розробки програмного забезпечення вимагає принципово нових рішень у створенні веб-додатків. Зокрема, існує необхідність заміни застарілої технології WEB 3.0 більш сучасним стандартом WEB 4.0.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання дослідження методів автоматичного складання веб-сайтів з використанням ШІ знаходять відображення в роботах таких провідних фахівців, як Дрожжинов Володимир Іванович, Райков Олександр Миколайович, Анкіт Гупта, Кріс Констанс, Девід Космайер, Діпак Агарвал, Дмитро Суслопаров, Фернандо Алмейда, Джон Брандон, Кая Ісмаїл, Ларрі Рід, Пітер Вукчевич, Стів Джонс та інших.

Мета і завдання статті: охарактеризувати особливості створення автоматизованої системи розробки веб-сайтів з використанням Штучного інтелекту. Для досягнення поставленої мети потрібно дослідити технології побудови веб-додатку, за допомогою яких відбувається процес генерації готових рішень в реальному часі.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ. Автоматизація різноманітних робіт відбувалася упродовж багатьох століть, але за декілька останніх десятиліть вона набула величезних масштабів. Дійсно, Нік Срнічек і Алекс Вільямс – автори книги «Inventing the Future», передбачають, що від 47 до 80 відсотків робіт, які зазвичай

виконують люди, можуть бути автоматизовані протягом наступних двадцяти років (Reed, 2018).

Зазвичай під автоматизацією розуміють спрощення простих фізичних завдань, які можна розкласти на кілька простих кроків. Але якщо взяти сучасні процеси автоматизації в будь-якій сфері, можна переконатися, що це далеко від істини. Відтоді, як компанія Apple продемонструвала світу Macintosh у 1984 році, ця сфера діяльності значно змінилася. Нові досягнення у сфері інформаційних технологій, такі як веб-сайти, програмне забезпечення стали результатом порівняно нових технологічних розробок. Так, наразі програмісти використовують усі сучасні «ноу-хау» від розробників програмного забезпечення. Але виникає логічне запитання: чи можна процес розробки веб-додатків еволюціонувати? Чи зможе ІІІ повністю замінити роботу програмістів та веб-дизайнерів?

З початку ХХІ століття ми спостерігали появу нових тенденцій у сфері інтелектуальних технологій, програмного забезпечення і веб-дизайну. Особливу увагу заслуговує перехід від WEB 1.0 до WEB 3.0, технології VR і AR, а найважливішою з них є введення Штучного інтелекту. Сьогодні можна дедалі частіше зустріти нові продукти з використанням машинного навчання, нейронних мереж, що значно спрощують і полегшують процеси розробки.

Як слушно зазначають В. І. Дроzhzhinov та О. М. Райков, під час формування нового стандарту WEB 4.0 особлива увага приділялася процесам переходу від семантичної веб-технології до метавебу. Так, у додатку на основі Web 4.0 ваш програмний (-ні) агент (-и) перебувають в мережі Інтернет чи працюють стаціонарно на вашому комп'ютері. Ці агенти можуть міркувати і спілкуватися з іншими подібними агентами і системами, працювати разом з ними для вирішення конкретного завдання. Технологію Web 4.0 слід розуміти, в першу чергу, як «інтелектуальний веб» (Intelligent Web) або «розумний веб» (Smart Web) (Drozhzhinov & Raikov, 2017).

Коли справа доходить до розробки веб-дизайну, інтелектуальний агент зможе створювати першокласні веб-сайти, оскільки матиме складні знання про те, що потрібно для високорозвиненої сторінки. Не буде «поганих» або «хороших» веб-сайтів після того, як план «найкращого веб-сайту» буде створений ІІІ. Ще одна цікава річ про інтелектуальних агентів полягає у тому, що вони працюють за тими ж принципами, що й люди. Вони аналізують ситуацію, створюють план, вживають заходів, досягають певних цілей і отримують нагороди. На рисунку 1 зображений принцип роботи інтелектуального агента (Kosmayer, 2017).

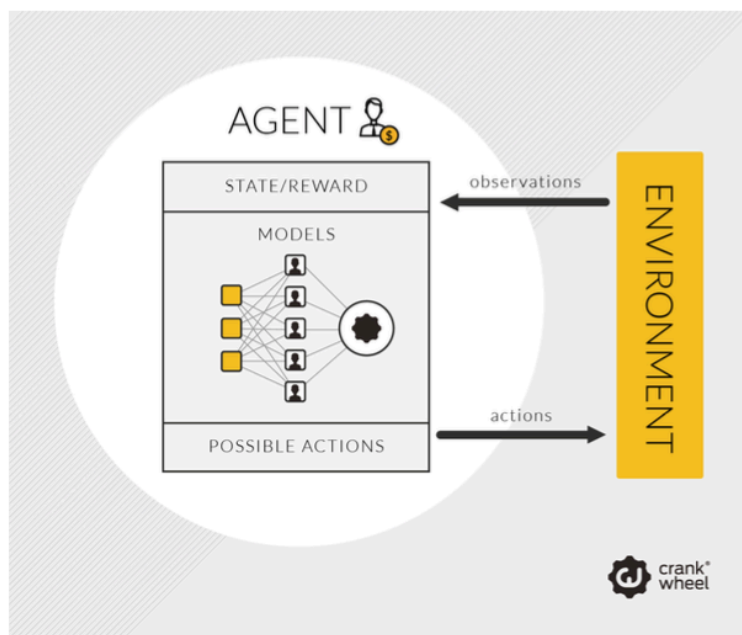


Рис. 1. Принцип роботи інтелектуального агента (Kosmayer, 2017).

Учені Парвата і Марісельва вважають, що поява Web 4.0 відбудеться в 2020-2030 рр. і пов'язують з його концепцією чотири технології: (I) мистецтво інтелекту; (II) нанотехнології; (III) телекомунікації; і (IV) контрольовані інтерфейси. З іншого боку, науковці Недева і Динева пов'язують концепцію Web 4.0 з наступними технологіями: (I) інтелектуальні агенти; (II) мобільні технології; і (III) послуги хмарових обчислень. Муругесан, Россі, Уілбанк і Джаваншир стверджують, що стандарт Web 4.0 буде більш розумним і більш загальним, заснованим на агентсько-орієнтованій парадигмі. Ще одне бачення проблеми розгортає Солтісік-Пьорнукевич, який заявляє, що веб буде розвиватися в напрямку кількісного збільшення знань у поєднанні із системним підходом. Нат і Ізварі передбачають, що Web 4.0 буде ґрунтуватися на трьох основних концепціях: (I) методика розуміння природної мови; (II) нова модель зв'язку між машиною та машиною (M2M); і (III) нова модель інтерфейсу (Almeida, 2017).

На рис. 2 представлена концептуальна карта, побудована на парадигмі Web 4.0 з використанням методу SODA. Були визначені п'ять вимірів: (I) симбіотична мережа; (II) мережа речей; (III) соціальні мережі; (IV) поширення мережі; і (V) розподілені обчислення. Кожен вимір має кілька спільних елементів. Розподілені обчислення і поширення мережі мають однакові елементи, тому ці два терміни можна розуміти як синоніми. Інші загальні елементи розділяються між «Мережею речей» і «Соціальними мережами», а саме необхідність застосування алгоритмів великих даних і поява M2M-комунікацій, які походять від використання Інтернету речей і штучного інтелекту (Almeida, 2017).

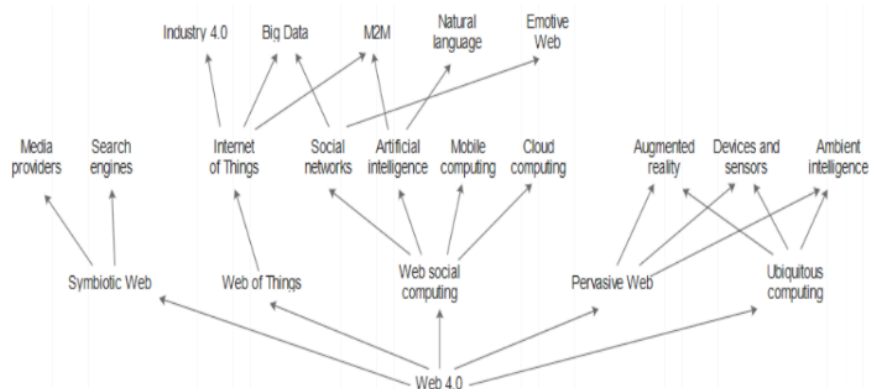


Рис 2: Парадигма Web 4.0 з використанням методу SODA (Almeida, 2017).

Перед поглибленим розглядом технології з генерування веб-додатків за допомогою ШІ, важливо зробити крок назад і подивитися, як працюють ці алгоритми.

По-перше, потрібно визначити загальну мету для системи ШІ, наприклад, «надати нові можливості працевлаштування для членів, які відповідають їх навичкам і інтересам» або «надати рекрутерам список кандидатів, які обидва відповідають заданим критеріям пошуку і, ймовірно, приведуть до успішного влаштування на роботу».

По-друге, слід мати набір проміжних метрик, які використовуються в якості проксі для визначення того, наскільки добре система досягає своєї мети. Це є необхідним тому, що вихідні метрики продукту (наприклад: успішний найм) не є чимось, що алгоритм машинного навчання може легко оптимізувати. У нашому прикладі ці показники можуть включати в себе кількість учасників, які відносяться до наданих їм вакансій, кількість підтверджених співробітників, кількість учасників, які натискають на списки вакансій і т. д.

Як результат, є створення алгоритму, який покращує (відповідно до ваших показників релевантності) існуючий метод отримання результатів з вихідних даних (Ismail, 2017).

Вперше спроби розробити платформу для автоматичної генерації веб-додатків намагалася команда Grid. У 2014 році талановита команда дизайнерів і розробників запустила компанію на Kickstarter, яка була успішно профінансована. Основною метою, яка стояла перед командою, була розробка системи автоматичної генерації сайтів за допомогою ШІ, яка б враховувала цілі та призначення додатка (Constandse, 2018).

Під час проходження рекламної компанії на Kickstarter на новітню технологію звернули увагу засоби масової інформації. Відомі технічні блоги (Mashable, Wired) та портали новин почали писати про вплив технології на ринок B2B і B2C. Один із перших інвесторів Grid, Джеррі Янг, описав проект, як керовану систему на базі ШІ, і додав: «Хмарний штучний інтелект Grid буде заново створювати веб-дизайн, усуваючи непотрібні, які віднімають багато часу, частини веб-розробки і створюючи елегантні веб-сайти» (Constandse, 2018).

На думку Кая Ісмаїла, технологія штучного інтелекту Grid більше схожа на систему, яка застосовує до декількох стандартних шаблонів різноманітні кольори, додає зображення і не використовує потенціалу, про який розробники зазначали в своїй рекламній компанії. Окрім цього, велика кількість користувачів Reddit

публічно заявили претензії до компанії. Одна частина користувачів просила відшкодувати кошти, а інші звинуватили компанію в шахрайстві (Ismail, 2017).

Однак є більш вдалі платформи, такі як Wix ADI, Bookmark, Jimdo Dolphin, Firedrop. Алгоритм покладений в основу ШІ, який використовується в названих платформах, покликаний створити веб-додаток з готових численних макетів, кольорових схем, шрифтів, зображень, навігації, чатів та інших готових компонентів індивідуального веб-сайту. Під час їх створення система задає декілька ключових питань, і потім ШІ обирає ті компоненти, які найкраще комбінуються з заготовленими зразками, виходячи з потреб користувача.

Перш за все, здатність ШІ створювати веб-сайт з нуля залежить від наповнення бази даних. По-друге, передбачається, що існує простий набір інструкцій та шаблонів, часто використовуваних в веб-дизайні. Той факт, що у Wix більше 100 мільйонів користувачів, говорить на користь всієї цієї ідеї – це швидкий, простий і ефективний спосіб створення сайту (Reed, 2018).

Основні компоненти програмної системи переважно написані на мові програмування Python або Java. Окрім цього, в основу розробки та розвитку програмної системи покладені наступні бібліотеки з машинного навчання: TensorFlow, Torch, Weka, Deeplearning4j та ін. Також прийнято використовувати бібліотеку pix2code для генерації програмного коду за допомогою штучних нейронних мереж на основі графічних зображень.

Отже, як саме працюють конструктори сайтів на основі ШІ? Хоча процес збору даних від користувача може відрізнятися, алгоритм роботи в них однаковий. Алгоритм складається з 5 послідовних інструкцій. На рисунку 3 зображений алгоритм з послідовних кроків створення веб-сайту за допомогою ШІ.

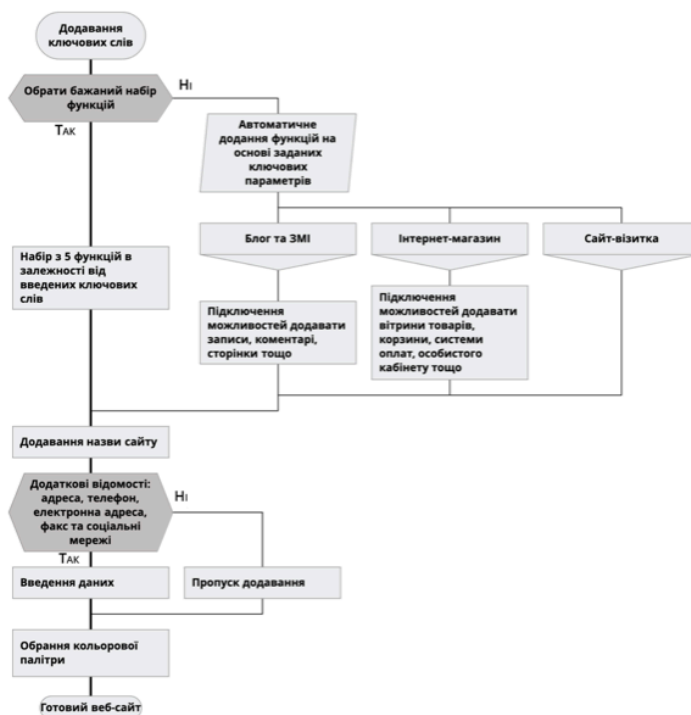


Рисунок 3: Алгоритм створення веб-сайту на основі ШІ.

На першому етапі користувачам пропонують додати ключові слова та фрази, на основі яких будуть формуватися декілька готових варіантів. Далі програмна система пропонує користувачу обрати бажаний функціонал самостійно, або скористатися ШІ для обрання найбільш сприятливого варіанту. Якщо функціонал, обраний автоматично, не буде відповідати потребам, його можна змінити самостійно. В подальшому потрібно надати ім'я майбутньому веб-сайту, долучити додаткові відомості за потреби та обрати кольорову палітру. Кольорова палітра пропонується із завчасно створених кольорових схем дизайнерами, а також її можна змінити на власний розсуд. У подальшому користувачу пропонують обрати форму отримання результату: html програмний код (в нього будуть включатися файли .html, .css., .js та ін. в мініфіцированій формі), bootstrap (програмний код буде адаптуватися до стандартів зазначеної бібліотеки), WordPress (тема з додатковими плагінами для останніх версій системи керування вмістом) та інші – в залежності від програмної системи. Останнім кроком слугує обрання форми отримання матеріалів. Зокрема, пропонуються три найпоширеніші способи отримання результату: формати стиснення даних .zip та .rar, а також отримання по електронній скриньці. Наступним кроком є розміщення отриманого результату на тимчасовій основі в Google Disk та повідомлення користувача через поштовий SMTP-клієнт про успішний результат та доступ до хмарного сховища.

Також, конструктори веб-додатків на основі ШІ можуть контролювати аналітику сайту, вносити корективи або ділитися поліпшеннями і відправляти їх прямо в поштову скриньку користувача. Дуже просто вносити зміни і отриманий результат побачити безпосередньо на веб-сайті. Окрім цього важливою функцією є проведення А / В тестування на сайті, на основі якого буде запропоновано список поліпшень, які могли б значно покращити функціональні та візуальні можливості, які ви встановили для веб-сайту (Suslopárov, 2017). На рисунку 3 зображено взаємозв'язок між дизайном продукту, системами штучного інтелекту та тестуванням А / В (Agarwal, 2018).

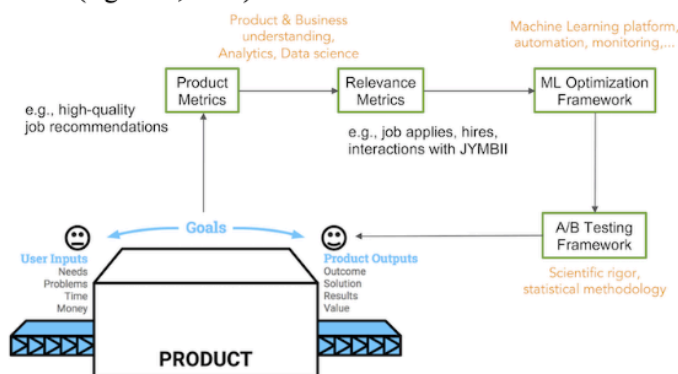


Рис. 3 Ілюстрація взаємозв'язку між дизайном продукту, системами штучного інтелекту та тестуванням А / В (Agarwal, 2018).

Так, під час користування Wix ADI, Джон Брендон створив веб-сайт за допомогою ключових слів «книга» і «автор» і виявив, що портал зробив велику роботу з форматування сайту, і виглядав приблизно так, як хотів автор. Портал згенерував сайт, у середині якого розміщено великий розділ для обкладинки книги або зображення, була надана можливість обрати кілька розділів сайту, додати сторінку магазину і контактну інформацію. Окрім цього, була надана можливість

Це надає в першу чергу розробникам веб-додатків змогу інтегрувати готові рішення в веб-платформи і мобільні технології. Розробникам не потрібно вивчати інші мови програмування, щоб скористатися перевагами цієї технології. Замість цього вони працюють з API і інструментами, наприклад, Python, Ruby, C++, Java, .Net, Node.js, JavaScript, CSS, HTML (Suslopárov, 2017).

Послідовність в розробці веб-сайтів на основі HTML стала інтеграцією алгоритмів на основі ШІ. Фактично, робота над платформою і підтримка ШІ дозволяють веб-розробникам приймати рішення, пов'язані з дизайном, версткою і контентом. Це дозволяє створювати веб-інтерфейси, які можуть ефективно охоплювати всю аудиторію (Gupta, 2019). Також, веб-розробники, ймовірно, можуть попрощатися з деякими з найважливіх аспектів своєї роботи. Алгоритми ШІ незабаром зможуть самостійно управляти операціями тестування і забезпечення якості, наприклад, звільняючи співробітників-людей для більш ефективного використання свого часу і творчої енергії (Jones, 2019).

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ. Отже, виходячи з вищезазначених постулатів, немає сумнівів у тому, що сайти розроблені за допомогою ШІ, надзвичайно корисні і прості в створенні. Алгоритм, покладений в основу створення програмної системи з генерації веб-сайтів на основі ШІ складається із п'яти послідовних інструкцій. На кожному етапі система за допомогою навчених нейронних мереж та бібліотек машинного навчання формулює готові рішення. Це означає, що величезний попит змусить людей, які керують бізнесом та створюють веб-сайти для власних цілей, використовувати системи на основі ШІ. Однак веб-сайти, розроблені на основі ШІ, обтяжені великою кількістю проблем, таких як неструктурований програмний код, який буде доволі складно в подальшому змінювати. Утім, для більшості користувачів такий варіант буде прийнятним.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- Gupta A. (2019). How Artificial Intelligence Is Reshaping Web Designing And Web Development? *Express Computer*. Retrieved from <https://www.expresscomputer.in/artificial-intelligence-ai/how-artificial-intelligence-is-reshaping-web-designing-and-web-development/32201/>
- Constandse C. (2018). How AI-driven website builders will change the digital landscape. *Medium*. Retrieved from <https://uxdesign.cc/how-ai-driven-website-builders-will-change-the-digital-landscape-a5535c17bbe>
- Kosmayer D. (2017). How to build a highly converting website with Artificial Intelligence. Crank wheel. Retrieved from <https://crankwheel.com/how-to-build-a-highly-converting-website-with-artificial-intelligence/>
- Agarwal D. (2018). An Introduction to AI at LinkedIn. *LinkedIn Engineering*. Retrieved from <https://engineering.linkedin.com/blog/2018/10/an-introduction-to-ai-at-linkedin>
- Suslopárov D. (2017). Artificial Intelligence in Web Development. *Vardot*. Retrieved from <https://www.vardot.com/en/blog/artificial-intelligence-web-development>
- Дрожжинов В. И. & Райков А. Н. (2017). Веб-технологии, искусственный интеллект и когнитивное правительство. *Современные информационные технологии и ИТ-образование*, 13 (2), 153-169. Взято с <https://cyberleninka.ru/article/n/veb-tehnologii-iskusstvennyy-intellekt-i-kognitivnoe-pravitelstvo>. (in Russian)
- Almeida F. (2017). Concept and Dimensions of Web 4.0. *Concept and Dimensions International journal of Computers and Technology*, 16 (7), 2017, 7040-7046. DOI: <https://doi.org/10.24297/ijct.v16i7.6446>. (in English)

Рисунок В.8 – Висновки та перспективи дослідження

- Brandon J. (2018). Reviewed: This A.I.-Powered Website Creator Stood Up to Rigorous Testing. *INC*. Retrieved from <https://www.inc.com/john-brandon/reviewed-this-ai-powered-website-creator-stood-up-to-rigorous-testing.html>
- Ismail K. (2017). The Grid AI-Powered Website Builder Doesn't Check Enough Boxes. *CMS WiRE*. Retrieved from <https://www.cmswire.com/digital-experience/the-grid-ai-powered-website-builder-doesnt-check-enough-boxes/>
- Reed L. (2018). Will AI Website Builders Ever Replace Human Web Designers? *Dzone*. Retrieved from <https://dzone.com/articles/will-ai-website-builders-ever-replace-human-web-de>
- Vukcevic P. (2017). A Look at AI Website Builders: The Future or Just a Gimmick. *COMPARE THE CLOUD LTD*. Retrieved from <https://www.comparethecloud.net/articles/ai/look-ai-website-builders-future-just-gimmick/>
- Jones S. (2019). How AI is reshaping web development. *Innovation Enterprise*. Retrieved from <https://channels.theinnovationenterprise.com/articles/how-ai-is-reshaping-web-development>

REFERENCES

- Gupta A. (2019). How Artificial Intelligence Is Reshaping Web Designing And Web Development? *Express Computer*. Retrieved from <https://www.expresscomputer.in/artificial-intelligence-ai/how-artificial-intelligence-is-reshaping-web-designing-and-web-development/32201/>
- Constandse C. (2018). How AI-driven website builders will change the digital landscape. *Medium*. Retrieved from <https://uxdesign.cc/how-ai-driven-website-builders-will-change-the-digital-landscape-a5535c17bbe>
- Kosmayer D. (2017). How to build a highly converting website with Artificial Intelligence. *Crank wheel*. Retrieved from <https://crankwheel.com/how-to-build-a-highly-converting-website-with-artificial-intelligence/>
- Agarwal D. (2018). An Introduction to AI at LinkedIn. *Linkedin Engineering*. Retrieved from <https://engineering.linkedin.com/blog/2018/10/an-introduction-to-ai-at-linkedin>
- Suslopárov D. (2017). Artificial Intelligence in Web Development. *Vardot*. Retrieved from <https://www.vardot.com/en/blog/artificial-intelligence-web-development>
- Drozhzhinov V.I. & Raikov A.N. (2017). Web technologies, artificial intelligence and cognitive government. *Modern Information Technologies and IT-Education*, 13 (2), 153-169. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/veb-tehnologii-iskusstvennyy-intellekt-i-kognitivnoe-pravitelstvo.> (in English)
- Almeida F. (2017). Concept and Dimensions of Web 4.0. *Concept and Dimensions International journal of Computers and Technology*, 16 (7), 2017, 7040-7046. DOI: <https://doi.org/10.24297/ijct.v16i7.6446>. (in Russian)
- Brandon J. (2018). Reviewed: This A.I.-Powered Website Creator Stood Up to Rigorous Testing. *INC*. Retrieved from <https://www.inc.com/john-brandon/reviewed-this-ai-powered-website-creator-stood-up-to-rigorous-testing.html>
- Ismail K. (2017). The Grid AI-Powered Website Builder Doesn't Check Enough Boxes. *CMS WiRE*. Retrieved from <https://www.cmswire.com/digital-experience/the-grid-ai-powered-website-builder-doesnt-check-enough-boxes/>
- Reed L. (2018). Will AI Website Builders Ever Replace Human Web Designers? *Dzone*. Retrieved from <https://dzone.com/articles/will-ai-website-builders-ever-replace-human-web-de>
- Vukcevic P. (2017). A Look at AI Website Builders: The Future or Just a Gimmick. *COMPARE THE CLOUD LTD*. Retrieved from

<https://www.comparethecloud.net/articles/ai/look-ai-website-builders-future-just-gimmick/>
Jones S. (2019). How AI is reshaping web development. *Innovation Enterprise*. Retrieved from <https://channels.theinnovationenterprise.com/articles/how-ai-is-reshaping-web-development>

Матеріал надійшов до редакції 15.05.2019 р.

ДОДАТОК Г.
Програмний код

Адаптація зображення (макету) і написання програмного коду є типовим завданням, яку виконує програміст для створення спеціалізованого програмного забезпечення, веб-сайтів і мобільних додатків. Однак даний процес можна систематизувати і з точністю в 77% виконати зазначені функції.

Так як ми використовуємо штучну нейронну мережа pix2code, яка виконує функції з генерування веб-сторінок, для початку потрібно підготувати вихідні дані:

```
# зібрати та розпакувати дані
cd datasets
zip -F pix2code_datasets.zip --out datasets.zip
unzip datasets.zip

cd ../model

# розділити навчальний набір і набір оцінювань
# використовувати: build_datasets.py <input path> <distribution (default: 6)>
./build_datasets.py ../datasets/ios/all_data
./build_datasets.py ../datasets/android/all_data
./build_datasets.py ../datasets/web/all_data

# трансформувати зображення (нормовані значення пікселів і зображення з
розміром)
# usage: convert_imgs_to_arrays.py <input path> <output path>
./convert_imgs_to_arrays.py ../datasets/ios/training_set
../datasets/ios/training_features
./convert_imgs_to_arrays.py ../datasets/android/training_set
../datasets/android/training_features
./convert_imgs_to_arrays.py ../datasets/web/training_set
../datasets/web/training_features
```

Наступним кроком є навчання вищезазначеної моделі, та її тренування задля покращення результатів видачі.

```
mkdir bin
cd model

# забезпечують вхідний шлях до навчальних даних і
# вихідний шлях для збереження підготовленої моделі і
# метаданих
# usage: train.py <input path> <output path> <is memory
# intensive (default: 0)> <pretrained weights (optional)>
./train.py ../datasets/web/training_set ../bin

# тренуватися на зображеннях, попередньо оброблених як
# масиви
./train.py ../datasets/web/training_features ../bin

# тренуватися з генератором, щоб уникнути необхідності
# підбирати всі дані в пам'яті
./train.py ../datasets/web/training_features ../bin
```

Далі потрібно створити програмний код для пакетів графічних інтерфейсів користувача:

```
mkdir bin
модель cd

# вкажіть вхідний шлях до навчальних даних і вихідний
# шлях для збереження підготовленої моделі та метаданих
.
./train.py ../datasets/web/training_set ../bin

# тренування на зображеннях, попередньо оброблених як
# масиви
./train.py ../datasets/web/training_features ../bin

# тренування з генератором, щоб уникнути необхідності
# підбирати всі дані в пам'яті
./train.py ../datasets/web/training_features ../bin 1
```

Продовжуємо створювати код для одного графічного зображення.

```
mkdir code
cd model
# генерувати код DSL (файл .gui), метод пошуку за замовчуванням
./sample.py ../bin pix2code ../test_gui.png ../code
# еквівалент команди вище
./sample.py ../bin pix2code ../test_gui.png ../code жадібний
# генерувати код DSL з пошуком променя і ширину променя розміром 3
./sample.py ../bin pix2code ../test_gui.png ../code 3
```

Останнім кроком в цій стадії є компілювання програмного коду.

```
cd compiler

# компілювати файл .gui в інтерфейс користувача XML
для Android
./android-compiler.py <input file path>.gui

# компілювати файл .gui в iOS Storyboard
./ios-compiler.py <input file path>.gui

# компілювати файл .gui до HTML / CSS (стиль
Bootstrap)
./web-compiler.py <input file path>.gui
```

ДОДАТОК Д.
Слайди презентації

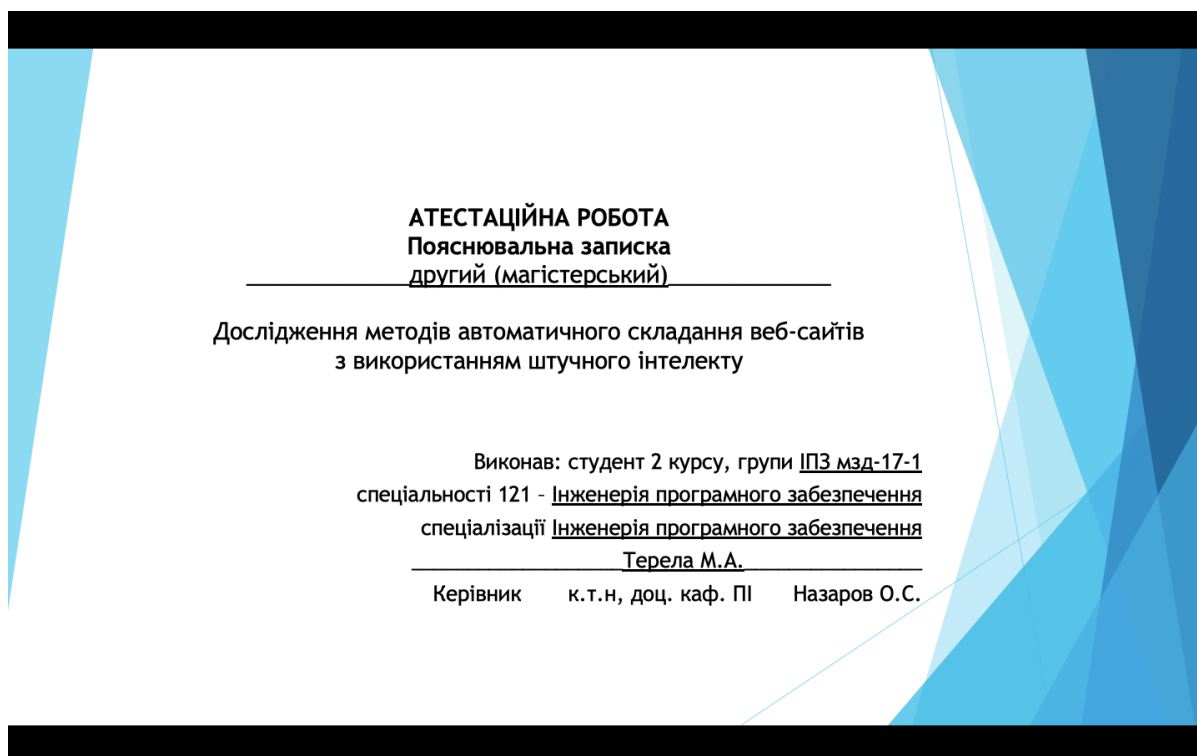


Рисунок Г.1 – Перший слайд презентації

Задача	Дії до вирішення задачі
Алгоритм роботи	Створення алгоритму роботи програми з генерації веб-сайту.
	Можливість перетворення зображення на повноцінний макет веб-сайту
	Додатковий функціонал з обрання ключових слів та напрямків генерації веб-додатку
	Можливість динамічної зміни створених елементів
Варіативність отриманого результату	Отримання результату у вигляді готового рішення на основі Bootstrap
	Можливість отримання програмного коду без використання систем керування вмістом
Інтерфейс користувача	Створення візуального інтерфейсу веб-версії
	Адаптація інтерфейсу для мобільних пристроїв
Інше	Створення можливостей з обрання додаткових параметрів для отримання кращого результату

Проблеми та задачі, які потрібно вирішити в процесі розробки додатку

Рисунок Г.2– Проблеми та задачі, які потрібно вирішити в процесі розробки додатку

1. АКТУАЛЬНІСТЬ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ СТВОРЕННЯ WEB-САЙТІВ ТА ПОДАЛЬША ЇХ АВТОМАТИЗАЦІЯ

Всесвітня павутина (від англ. World Wide Web) – це найбільша інформаційна мережа, за допомогою якої користувачі можуть обмінюватися інформацією, читати і записувати дані через комп'ютер та мобільні пристрої, приєднанні до Інтернету. Однак велика кількість користувачів не відрізняють Інтернет від web, які є двома окремими, але в той же час спорідненими поняттями. Інтернет – це глобальна мережа, що пов'язує комп'ютери між собою для подальшої взаємодії. Веб – це стандарт, який з кожною новою ревізією надає користувачам нові можливості взаємодії з глобальною мережею.



Рисунок Г.3 – Актуальність проблеми розвитку створення Web-сайтів та подальша їх автоматизація

	Web 1.0	Web 2.0	Web 3.0
Статистика	45 мільйонів користувачів, в основному в Північній Америці та Європі (1996)	1,2 мільярда користувачів, глобальний Інтернет (2006)	4 мільярди підключено до Інтернету (2016)
Тип взаємодії	Лише для читання (статичні сторінки)	Читання / запис (очікується двостороннє спілкування)	Портативний / особистий (взаємодія з P2P-новою нормою)
Фокус	Підприємства та компанії	Групи та спільноти	Lifestreams & Legations
Присутність	Домашні сторінки	Блоги	Автоматизовані послуги агрегації
Вміст	Власні дані	Спільне використання даних	Інтеграція даних
Джерела	Енциклопедія Britannica Online	Wikipedia	DBpedia + Linked Data Web
Пошукова система	Google, Yahoo	Google, Bing	Google, Bing, Yahoo та ін.
Браузер	Netscape, IE	Chrome .vs. Firefox	Операційна система, Хмара
Реклама	Медійні оголошення	Word-of-Click	Нагороди
Вимірювання	Переглядів сторінки (CPM)	Ціна за клік (CPC)	Залучення (CPA)
Бізнес-модель	PPV/Продажі	Членство / підписки	Crowdfunding / Мікроплатежі

Рисунок Г.4 – Таблиця порівняння Web-стандартів

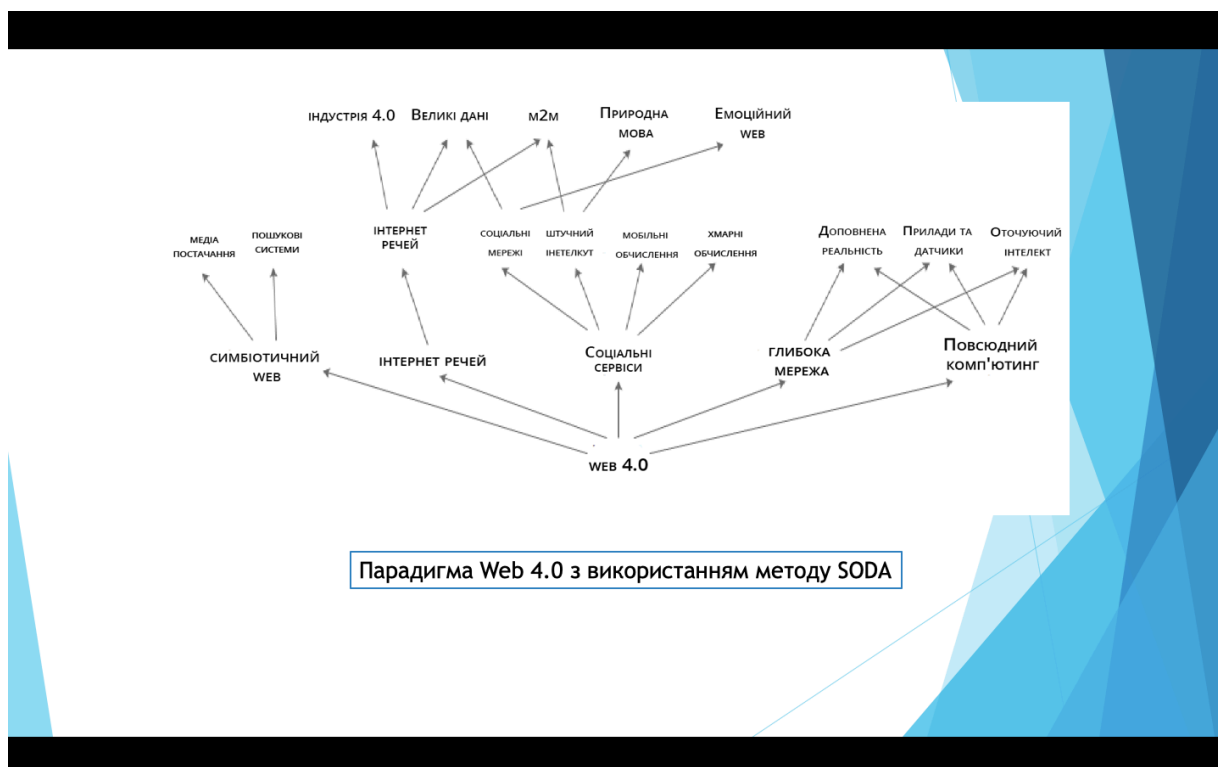

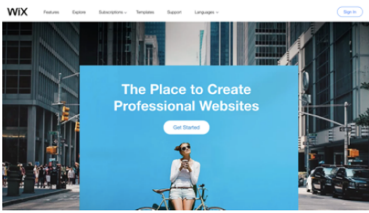


Рисунок Г.5 – Парадигма Web 4.0 з використанням методу SODA

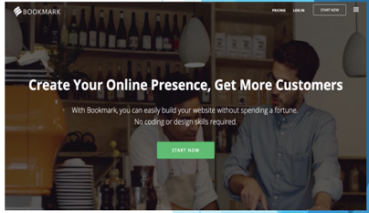
Існуючі рішення автоматичної генерації веб-сайтів



Grid



Wix ADI



Bookmark

Рисунок Г.6 – Існуючі рішення автоматичної генерації веб-сайтів

2 ОГЛЯД ОСНОВНИХ ПОНЬЯТЬ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ТА ПРОГРАММНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ РОЗРОБКИ

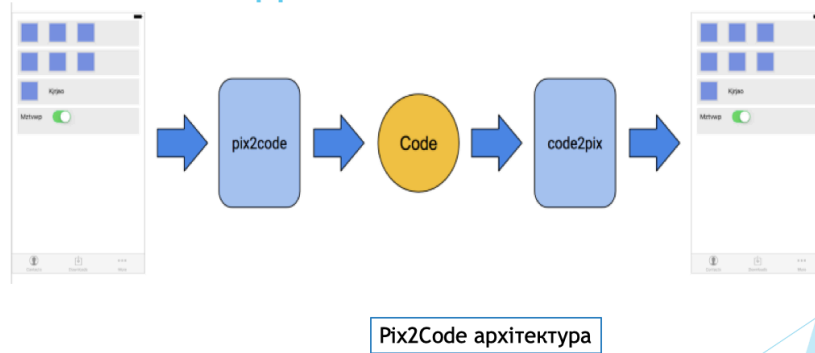
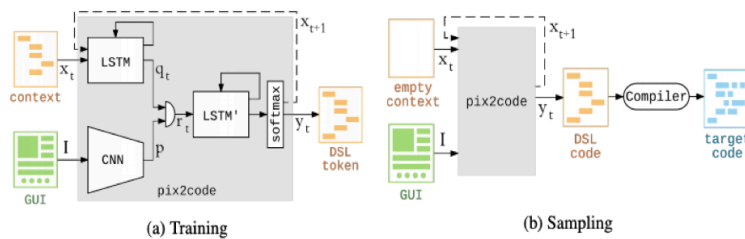


Рисунок Г.7 – Pix2Code архітектура



Огляд архітектури моделі pix2code

Категорія	Приклади
Елементарні математичні операції	Add, Sub, Mul, Div, Exp, Log, Greater, Less, Equal, ...
Операції масиву	Concat, Slice, Split, Constant, Rank, Shape, Shuffle, ...
Матричні операції	MatMul, MatrixInverse, MatrixDeterminant, ...
Міжмережіві операції	Variable, Assign, AssignAdd, ...
Нейромережіві блоки	SoftMax, Sigmoid, ReLU, Convolution2D, MaxPool, ...
Операції перевірки	Save, Restore
Операції черги та синхронізації	Enqueue, Dequeue, MutexAcquire, MutexRelease, ...
Управління потоком операцій	Merge, Switch, Enter, Leave, NextIteration

Приклади типів операцій TensorFlow

Рисунок Г.8 – Слайд з оглядом архітектури моделі pix2code та прикладів типів операцій в TensorFlow

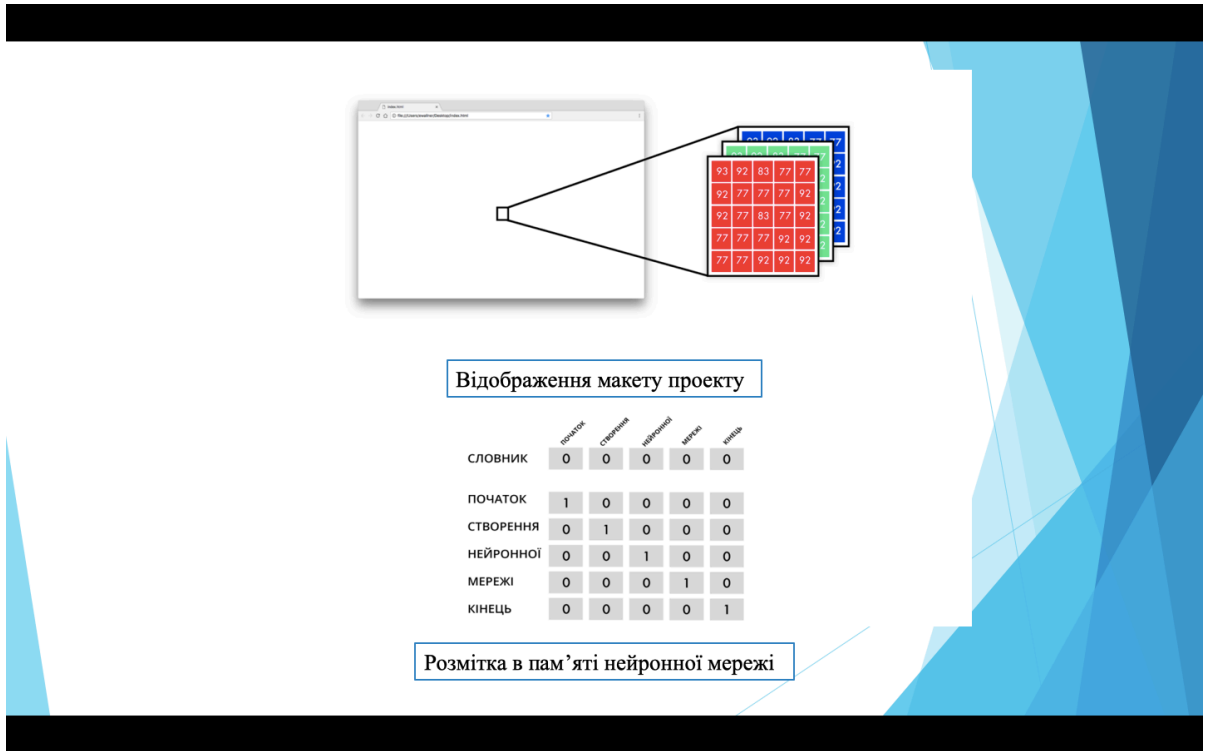


Рисунок Г.9 – Слайд з оглядом моделі відображення макету проекту та розмітки в пам'яті нейронної мережі

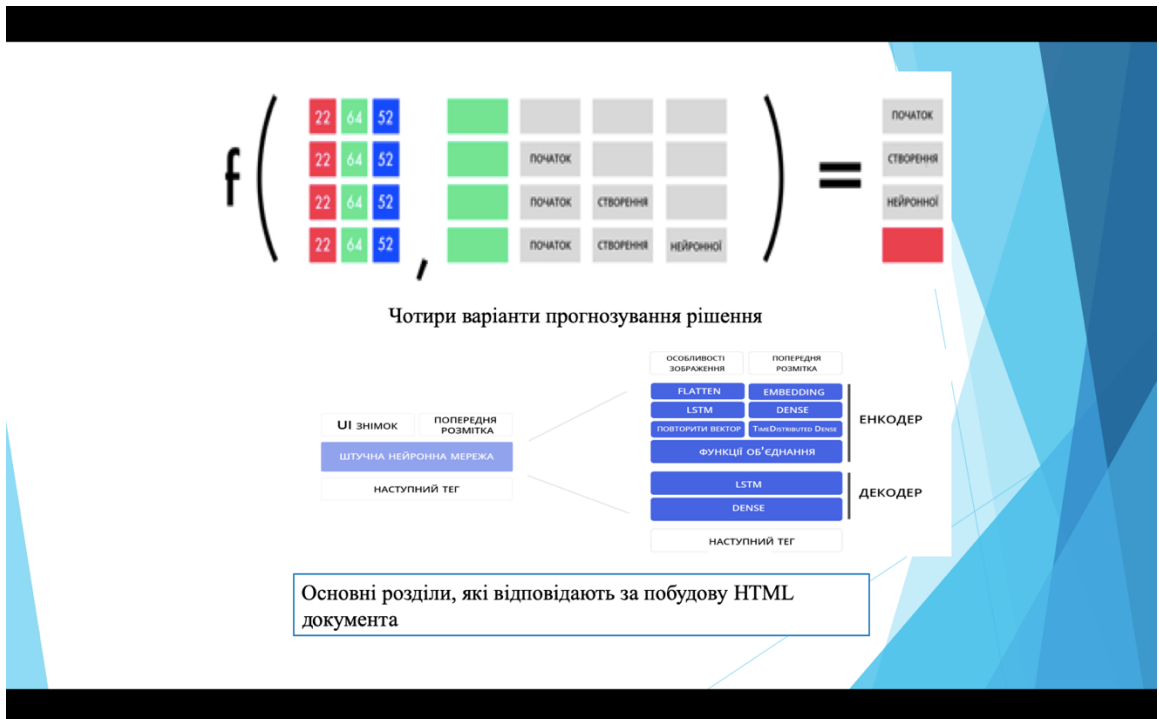


Рисунок Г.10 – Слайд з оглядом варіантів прогнозування рішень та основних розділів, які відповідають за побудову HTML документа

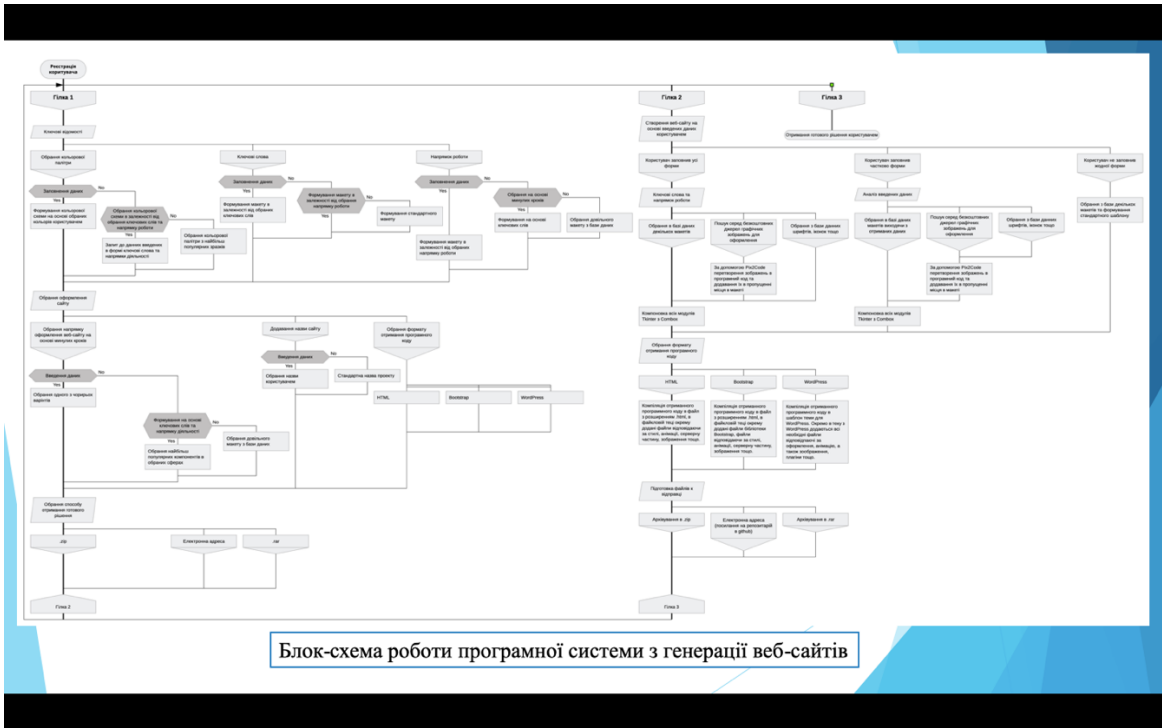


Рисунок Г.11 – Блок-схема роботи програмної системи з генерації веб-сайтів

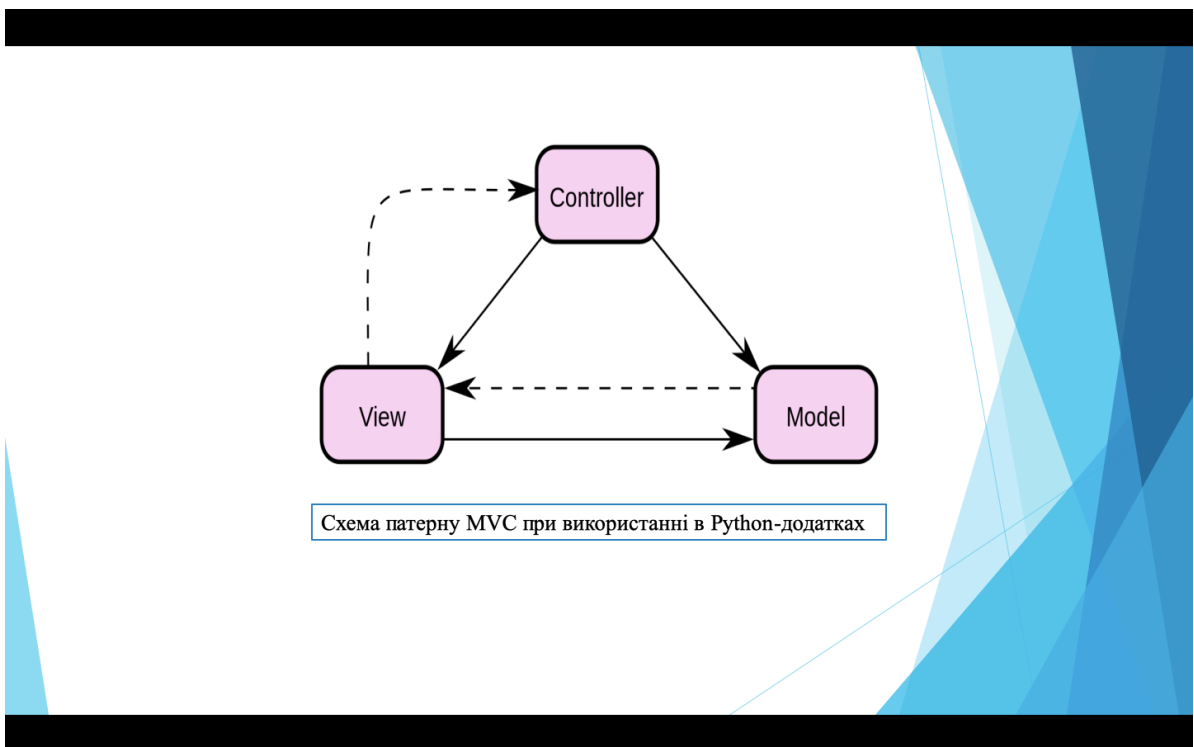


Рисунок Г.12 – Схема патерну MVC при використанні в Python-додатках

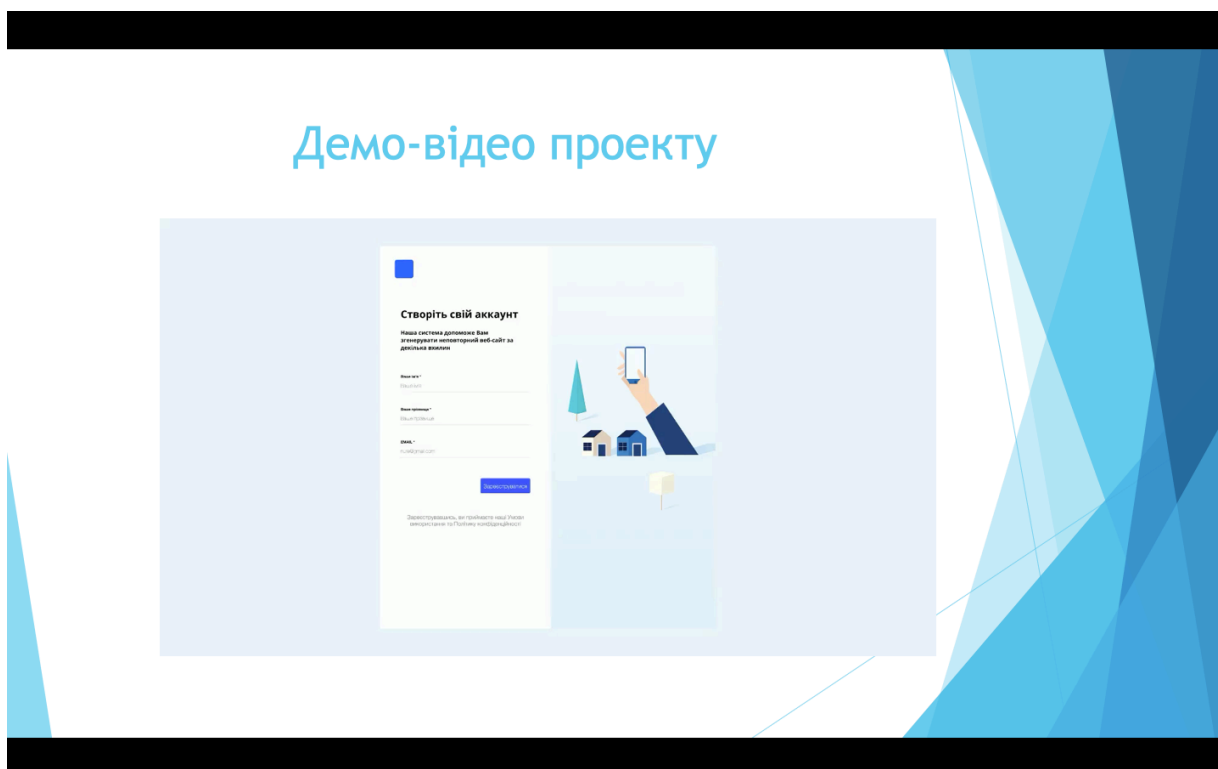


Рисунок Г.13 – Демо-відео проекту

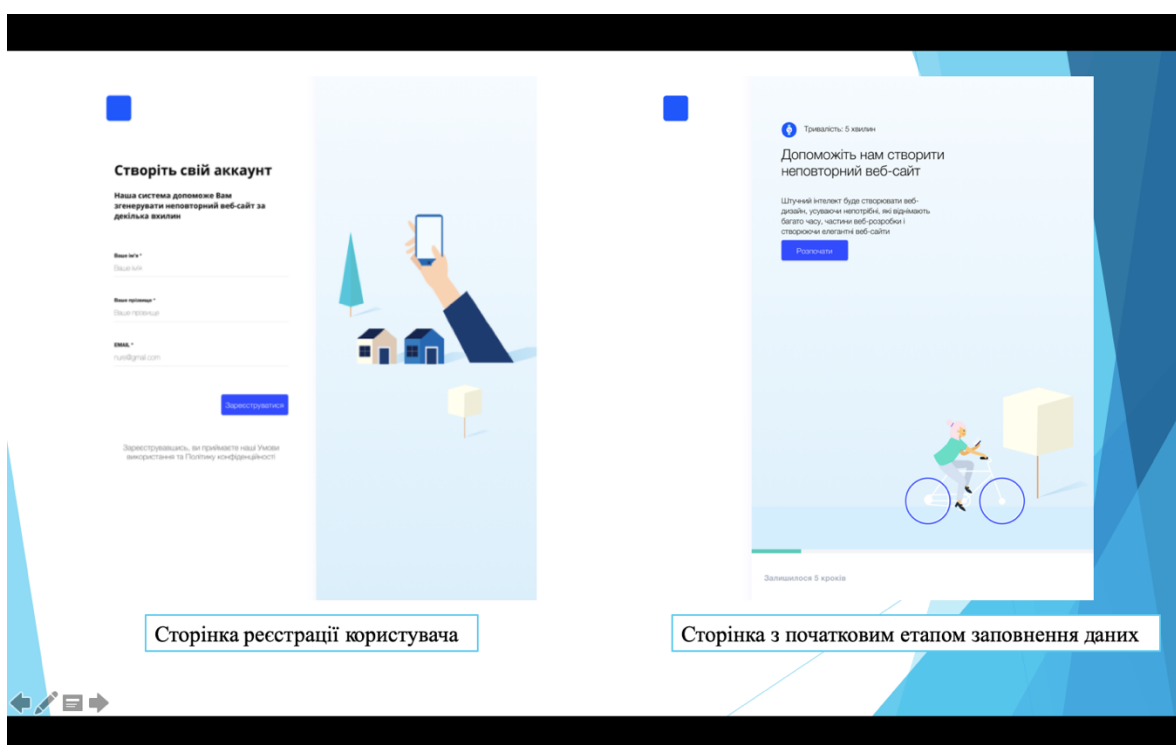


Рисунок Г.14 – Слайд зі сторінками реєстрації користувача та з початковим етапом заповнення даних

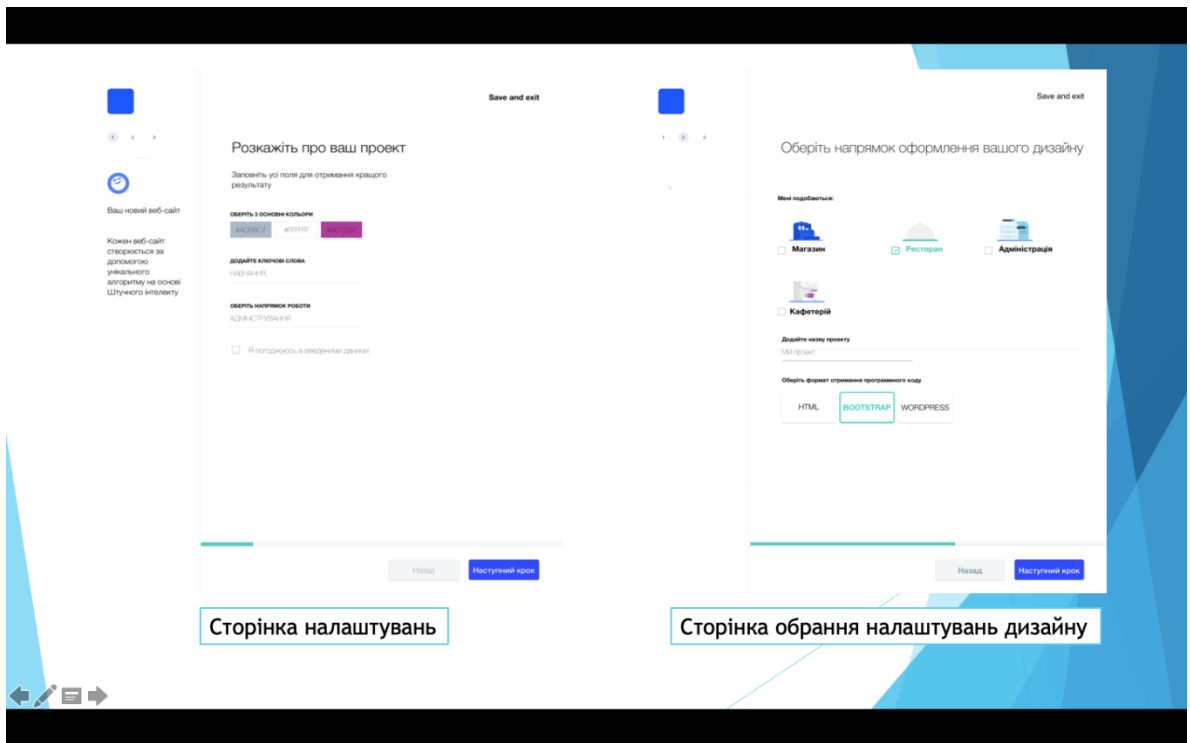


Рисунок Г.15 – Слайд зі сторінками налаштувань та обрання налаштувань дизайну

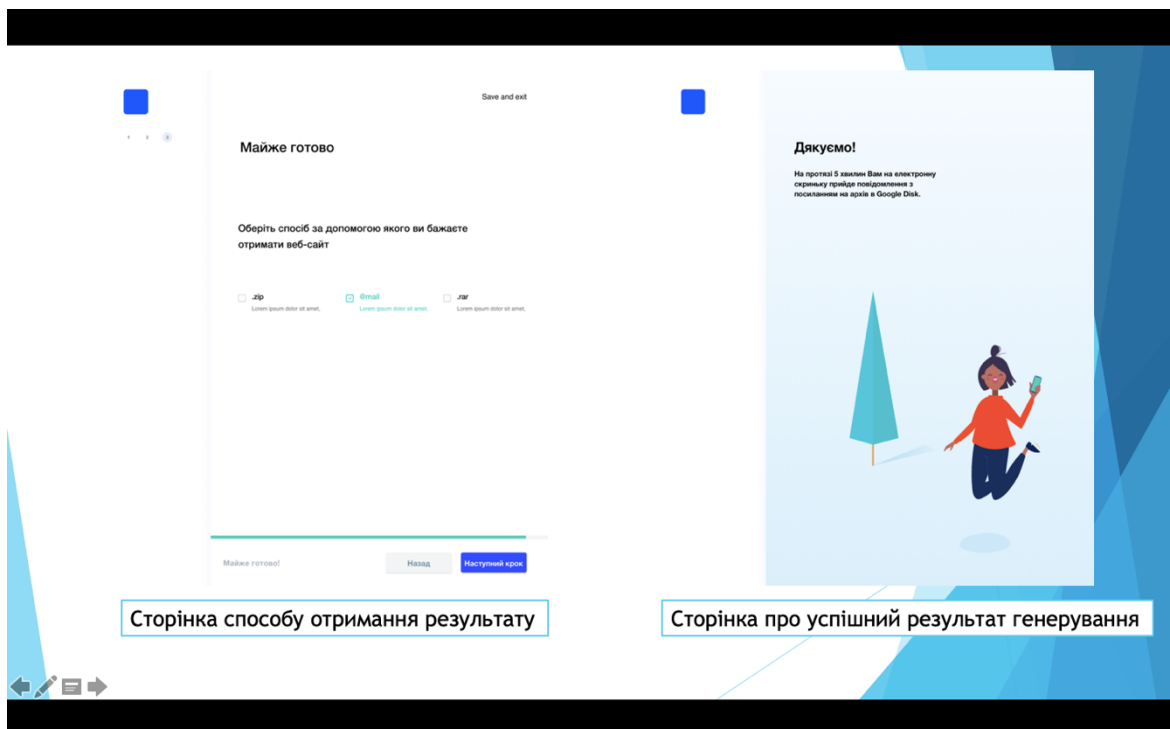


Рисунок Г.16 – Слайд зі сторінками способу отримання результату та про успішний результат генерування

ВИСНОВКИ

Результатом аналізу та будівництва штучної нейронної мережі за допомогою Python, TensorFlow та Pix2Code став робочий синтез конкретних методів, із допомогою яких можна досягти поставленої цілі. Проаналізований і складений алгоритм побудови програмного коду з вхідних зображень та заданого тексту. Виділені способи трансформування отриманого результату в html та фреймворка bootstrap.

На основі отриманих результатів було створено програмну систему, що складається із 2 додатків. Перший - для генерації з існуючих шаблонів та графічних зображень програмний код, другий - для збирання програмного коду, графічних зображень та інших матеріалів в завершене рішення. Також було проаналізовано ключові абстракції програмного коду та розглянуто процес генерації веб-сайтів користувачем.



Рисунок Г.17 – Висновки

Дякую за увагу

Рисунок Г.18 – Завершальний слайд презентації