

УДК 004

С.Приймак, магістр гр. КН-24М,

Центральноукраїнський національний технічний університет

## ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ СИСТЕМИ ОНЛАЙН-СЕРВІСУ ДЛЯ РЕДАГУВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

У статті розроблено програмне забезпечення, яке призначено для системи онлайн-сервісу для редагування зображень за допомогою штучного інтелекту. Метою розробки є дослідження та принципи побудови системи онлайн-сервісу для редагування зображень за допомогою штучного інтелекту. Об'єктом дослідження є процес онлайн-сервісу для редагування зображень за допомогою штучного інтелекту. Предметом дослідження є методи онлайн-сервісу для редагування зображень за допомогою штучного інтелекту. Методи дослідження базуються на методах обробки графічно інформації, методах штучного інтелекту, методах математичної статистики, методах розробки програмного забезпечення. Результат роботи – програмна реалізація системи онлайн-сервісу для редагування зображень за допомогою штучного інтелекту. В процесі роботи над програмною моделлю виконано аналіз існуючих апаратних та програмних засобів. В повній мірі описані всі компоненти розробленого програмного забезпечення.

**онлайн-сервіс, редагування зображень, штучний інтелект**

**Постановка проблеми.** Якщо ви створюєте контент онлайн, ви знаєте, що привабливе візуальне оформлення має значення. Воно впливає на те, скільки часу люди проводять над вашим контентом і як вони з ним взаємодіють.

Ви маєте справу з аудиторією з дефіцитом уваги, конкуруючи з усіма видами контенту, доступними в Інтернеті, не лише з письмовими публікаціями чи відео.

Вам потрібен цей X-фактор, щоб зупинити вашу аудиторію посеред прокручування. Високоякісне зображення може бути цією зупинкою прокручування.

Важливо оптимізувати ваші онлайн-зображення та зробити їх відповідними для платформи. Ви не можете просто використовувати селфі, зроблене у вітальні, як портрет у LinkedIn, або розміщувати низькоякісне зображення у своїй SEO-статті.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** При аналізі останніх досліджень і публікацій [1-30] було виявлено певні прогалини у забезпеченні системи онлайн-сервісу для редагування зображень за допомогою штучного інтелекту.

**Мета й завдання дослідження.** Метою роботи є дослідження та принципи побудови системи онлайн-сервісу для редагування зображень за допомогою штучного інтелекту.

Для досягнення поставленої мети визначена програма дослідження, що складається з наступних завдань:

– Огляд існуючих систем онлайн-сервісу для редагування зображень за допомогою штучного інтелекту.

– Дослідження системи онлайн-сервісу для редагування зображень за допомогою штучного інтелекту.

– Програмна реалізація системи онлайн-сервісу для редагування зображень за допомогою штучного інтелекту.

*Об'єктом дослідження* є процес онлайн-сервісу для редагування зображень за допомогою штучного інтелекту.

*Предметом дослідження* є методи онлайн-сервісу для редагування зображень за допомогою штучного інтелекту.

*Методи дослідження* базуються на методах обробки графічно інформації, методах штучного інтелекту, методах математичної статистики, методах розробки програмного забезпечення.

**Виклад основного матеріалу.** Завдяки набору функцій на платформі розробленого в даній роботі програмного забезпечення перетворювати ідеї в чудові дизайни дуже просто. Досить підібрати найбільш підходящу графіку, зображенні й шрифти, а потім скористатися конструктором розробленого в даній роботі програмного забезпечення, щоб створити дизайн.

Незалежно від того, що буде являти собою ваш наступний дизайн: творчий колаж, графіку для соціальних мереж або навіть макет веб-сторінки, – за допомогою функцій розробленого в даній роботі програмного забезпечення кожний може створювати чудові роботи.

**Засіб обробки зображень: нехай зображенні виглядають красиво**

Правда, некрасиво, якщо фото перекошено, немов сумно висячий на цвяху портрет? Якщо надто нахилили фотоапарат, коли робили знімок, або злегка навскіс помістили фото в сканер, використовуйте функцію повороту, щоб вирівняти кожну зображенню.

На платформі розробленого в даній роботі програмного забезпечення не витрачається час на промальовування: ефекти повороту відображаються в реальному часі на всіх ділянках дизайну, щоб зображення було рівним і гарним.

**Обрізка зображень: обрізайте зображенні, щоб помістити їх у рамку й скласти митецьку композицію**

Часи ножиців, кадрування й кашування давно пройшли. На платформі розробленого в даній роботі програмного забезпечення можна створювати творчі роботи, використовуючи цифрову обрізку. Кожну зображенню у вашій дизайні можна обрізати, масштабувати й переміщати всього декількома клацаннями миші.

Обрізайте власні зображенні, щоб виправити композицію, або зображення з нашої великої бібліотеки, щоб додати їм новий вид. І не переживайте, що можете не вписати в сітку або рамку.

**Друкуйте текст на зображеннях, щоб у кожного знімка була своя історія**

За допомогою графічного редактора зображень на платформі розробленого в даній роботі програмного забезпечення дуже просто надрукувати текст на зображенні, щоб поділитися важливою інформацією або, наприклад, перетворити врівноваженого домашнього улюбленця в прикольного kota з інтернет-мемів. Розмістивши зображенню, виберіть засіб додавання тексту, щоб відкрити велику добірку текстових шаблонів і макетів з ідеально підібраними шрифтами й стильним оформленням.

Можна навіть форматувати повідомлення, підбравши свій власний шрифт, стиль і колір. Можливості безмежні.

**Засіб створення хмарини з текстом: оживете думки й слова на фото за допомогою хмарини з текстом**

Представте на загальний огляд свої пригоди разом із друзями у вигляді коміксу. Додавайте хмарини з текстом у будь-який дизайн і заповнюйте їхніми влучними репліками. Шукайте в нашій бібліотеці хмарини з текстом різноманітних квітів і стилів, перетаскуйте їх прямо у свій макет, клацайте й починайте вводити напису. Незалежно від того, чи хочете скласти комікс із власних зображень або показати багатий внутрішній мир герані на підвіконні, додавати хмарини з текстом на платформі розробленого в даній роботі програмного забезпечення можна за дві секунди.

**Додайте зображенням елегантною приглушеності за допомогою налаштувань прозорості**

Привнесіть у дизайн глибину, міняючи прозорість. Налаштовуйте прозорість кожного елемента дизайну, натискаючи на стрілку долілиць і пересуваючи відповідного повзунка. Збільшуючи прозорість по своєму смаку, можна додати зображенню делікатний приглушений вид. Помістите за прозорим зображенням кольорові фігури й фони для

яскравого ефекту й художньої краси або сполучіть прозорість із фотофільтрами, щоб поекспериментувати із видом зображень.

**Засіб редагування зображень: редагуйте зображенні, щоб виправити невдалі знімки**

Імпортуйте зображенні на платформу розробленого в даній роботі програмного забезпечення, щоб вони засяяли яскравіше, ніж на плівці, за допомогою цілого набору засобів фоторедагування. Зображення виглядає тускло й розмито? Спробуйте збільшити насиченість. Знімок темнуватий і мрачнуватий? Налаштуйте яскравість і контраст, поки об'єкт не стане чітко видно.

Всі зміни відображаються на екрані макета відразу ж, а ми не випустимо з уваги оригінальні файли, щоб могли редагувати їх і застосовувати фільтри знову й знову.

**Розмиття фото: додайте зображенням художності за допомогою повзунка розмиття**

Мир стає набагато краще, якщо згладжувати гострі кути. Додайте своїм дизайнам наліт ефемерності, небагато розмив зображенні. Можливості для творчості практично безмежні! Зробіть зображенню злегка розмитої, щоб зробити її схожою на знімок з фотокабінки, або істотно додайте розмитості, щоб використовувати фото як тло для інших елементів дизайну. Перемістите повзунка розмитості в іншу сторону, щоб додати різкості – відмінний засіб, якщо треба акцентувати деталі на знімку або виправити розмиту зображенню.

**Ефект віньетування: додайте знімкам відтінок вінтажності**

Крім запечатління казкової моди тих часів старі зображенні на плівці передають тепле почуття ностальгії, що дуже важко відтворити. Відтворіть ефект затемнення по краях знімка, характерний для стародавніх фотоапаратів, використовуючи ефект віньетування на своїх зображеннях. За допомогою легкого ефекту віньетування так багато чого можна досягти: додати зображенням наліт меланхолії відтінками сірого кольору або поліпшити композицію, акцентувавши увагу на центрі знімка. Використовуйте ефект віньетування разом з фотофільтрами, щоб додати зображенням шикарний ретро-вид.

**Розмітка: якщо в пошуку ідей для макета, спробуйте розмітку**

Почніть працювати над дизайном не голіруч! У нас на вибір є маса варіантів розмітки, щоб розділити сторінку навпіл, на чотири частини або застосувати більше складну розбивку. Після вибору розмітки дуже просто перетаскувати в дизайн власні зображенні, використовувати зображення з нашої бібліотеки або заливати поля кольором. Ми навіть подбаємо про обрізок! Розмітка ідеально підходить для фотоколажів, публікацій у соціальних мережах, графіки для блогів і т.д.

**Безкоштовні значки: доповнюйте свої дизайни яскравими значками**

Є чи щось більше пізнаване, чим великий жовтий смайл? Крім великої бібліотеки зображень одержуєте доступ до безлічі векторних і графічних зображень, які можна використовувати в дизайнах. Сполучіть у своїх дизайнах значки, що притягають погляд, і символи, щоб додати роботам закінчений сучасний вид. Використовуйте значки разом з яскравими шрифтами, щоб створювати вивіски, фірмові бланки, логотипи, візитні картки й багато чого ще!

**Фоторамки: додавайте фоторамки, щоб прикрасити пам'ятні знімки**

Самі дорогоцінні моменти в житті заслуговують самого дбайливого поводження! Помістите знімки з пам'ятними подіями в чудову фоторамку. Від милих до кричущих – у нас на вибір представлена безліч фоторамок, які допоможуть поживавити зображенню. Відкрийте нашу бібліотеку й вибирайте круглі, дурненькі, прості рамки – вибір за вами. Потім перетягнете в дизайн власні зображенні або інші зображення з нашої бібліотеки, а ми обріжемо й масштабуємо їх точно під розмір рамки.

**Макет веб-сторінки: почніть із азів і створіть макет веб-сторінки**

Почніть дизайн веб-сайту з макета веб-сторінки – грубого начерку користувальницького інтерфейсу й функціональності сайту. Можна не тільки перетаскувати

в дизайн і розміщати прості фігури, але й вибрати повністю готові до використання віджети, бічні панелі й елементи інтерфейсу з нашої безкоштовної бібліотеки зображень. Функції й ефекти, які пропонує платформа розробленого в даній роботі програмного забезпечення, дозволяють не тільки налаштовувати дизайн до одержання потрібного результату, але ще й без зайвих зусиль перетворити готовий макет веб-сторінки в повномасштабну дизайнерську модель.

#### **Наклейки: прикрасьте свої зображенні несподіваними наклейками**

Поверніться у веселі шкільні роки за допомогою цифрових наклейок! Уведіть «наклейки» у поле пошуку нашої бібліотеки зображень і вибирайте з безлічі ексцентричних слоганів і безневинних штампів, які можна перетягнути у свої колажі й зображенні у соцмережах. Прикрасьте зображенню коханої людини наклейкою й покажіть, що ні про кого іншому не можете думати, або оживете колаж із зображень поїздки за допомогою смішних крилатих фраз і висловлень.

#### **Таблички з ім'ям: створюйте ефектні таблички з ім'ям за допомогою розробленого в даній роботі програмного забезпечення**

Готуєтеся до конференції або перспективних переговорів? Зробіть незабутнє перше враження елегантною табличкою з ім'ям! Виберіть один з наших численних текстових шаблонів, щоб доповнити дизайн гарними шрифтами, які міняють розмір у міру уведення тексту. Можна навіть налаштовувати кольору й додавати логотип компанії або іншу інформацію, по якій вас довідаються. За допомогою розробленого в даній роботі програмного забезпечення неодмінно створите табличку з ім'ям, що буде виділятися з юрби.

#### **Додайте текстуру: додайте в дизайн текстуру з нашої бібліотеки зображень, настільки правдоподібну, що до нього захочеться доторкнутися**

Коли одного тільки кольору недостатньо, додайте в дизайн текстуру за допомогою розробленого в даній роботі програмного забезпечення! Вибирайте з розмаїтості текстурованих фонів: від справжнього паперу й тканин до фантастичних дизайнів і візерунків. Знаходьте текстури в нашій бібліотеці зображень, доповнюйте їхніми фотофільтрами й регулюйте прозорість для будь-якого елемента дизайну.

Зі швидким розвитком штучного інтелекту він змінює те, як ми створюємо зображення та взаємодіємо з ними. Від автоматизованого редагування та ретушування фотографій у фотографії до генеративного дизайну в графічному мистецтві, ШІ не лише оптимізує робочі процеси, але й відкриває нові творчі можливості. У цій публікації ми дослідимо, як ШІ трансформує візуальний ландшафт, обговоримо його застосування в різних творчих дисциплінах та розглянемо виклики та етичні міркування, пов'язані з цими змінами.

#### **Штучний інтелект у фотографії: переосмислення мистецтва знімка**

##### **Автоматизоване редагування та інтелектуальні покращення**

Один з найперших наслідків використання штучного інтелекту у фотографії – це постпродакшн. Передові алгоритми тепер виконують завдання, які раніше вимагали годин ручної роботи. Інструменти, які автоматично покращують освітлення, колір та різкість, стають стандартом, гарантуючи, що кожне зображення досягає професійної якості з мінімальними втручаннями. Наприклад, рішення на базі штучного інтелекту, такі як функції автоматичного покращення, оптимізують процес редагування, дозволяючи фотографам зосередитися на творчості, а не на виснажливому налаштуванні. Ці досягнення майже миттєво перетворюють навіть аматорські знімки на фотографії, готові до публікації.

Зараз митці вчаться використовувати абсолютно нові інструменти для візуальної творчості.

У швидкозмінному ландшафті штучного інтелекту інструменти штучного інтелекту революціонізують наш підхід до створення візуального контенту. Використовуючи передові алгоритми штучного інтелекту, цей інструмент дозволяє користувачам без зусиль збільшувати масштаб зображень, видаляти шуми та коригувати кольори, забезпечуючи високоякісні результати, придатні як для цифрових, так і для друкованих носіїв. Незалежно від того, чи ви фотограф, який прагне врятувати недоекспоновані знімки, чи графічний

дизайнер, який шукає ефективні рішення для редагування, інтеграція таких інструментів на базі штучного інтелекту у ваш робочий процес може значно підвищити продуктивність та креативність.

### **Корекція обличчя, ретуш та не тільки**

З'явилися інноваційні функції, такі як заміна обличчя та корекція погляду, які дозволяють фотографам легко виправляти ледь помітні недоліки. Уявіть собі портрет, де вираз обличчя об'єкта зйомки не зовсім правильний; за допомогою еталонного фото та інструментів ретушування обличчя за допомогою штучного інтелекту ви тепер можете замінити його ідеальною посмішкою або відкритими очима. Таке інтелектуальне ретушування не лише зберігає автентичність зображення, але й підвищує його загальну привабливість.

Ці досягнення швидко стають важливими в таких галузях, як весільна фотографія, портретна фотографія та висвітлення подій, де важливий кожен вираз обличчя.

### **Пошук облич та інтелектуальне зіставлення**

Передова технологія пошуку облич змінює те, як фотографи та редактори організують та покращують свою роботу. Завдяки пошуку за допомогою розпізнавання облич на основі штучного інтелекту тепер можна швидко знаходити певних людей серед тисяч зображень, що робить процес вибору ідеального знімка швидшим та інтуїтивнішим. Незалежно від того, чи складаєте ви весільний альбом, чи куруєте яскраві моменти події, пошук облич гарантує, що жодного важливого моменту чи людини не буде пропущено. Цей розумний інструмент сортування стає незамінним у робочих процесах, де точність, швидкість та персоналізація є ключовими.

### **Штучний інтелект у графічному дизайні: розширення можливостей креативності через автоматизацію**

#### **Генеративний дизайн та моделі перетворення тексту в зображення**

Графічний дизайн зазнає трансформації з появою генеративного штучного інтелекту. Дизайнери тепер мають доступ до потужних інструментів, які можуть створювати кілька ітерацій дизайну за лічені секунди. Моделі перетворення тексту на зображення, такі як DALL-E, Midjourney, FLUX та Stable Diffusion, дозволяють творцям перетворювати прості підказки на яскраві візуальні елементи. Така демократизація дизайну означає, що навіть ті, хто має обмежені технічні навички, можуть створювати роботи професійного рівня, відкриваючи творчий процес для ширшої аудиторії.

#### **Налаштування та ефективність у творчому робочому процесі**

Штучний інтелект також революціонує традиційні робочі процеси графічного дизайну, автоматизуючи повторювані завдання. Від зміни розміру зображень до налаштування макетів на основі евристики дизайну, ці інструменти звільняють дорогоцінний час для творчих ідей. Такі платформи, як Freerik AI Suite, Adobe Express та Pixlr, мають інтегровані функції на базі штучного інтелекту, які допомагають дизайнерам створювати дошки настрою, оптимізувати макети та навіть видаляти відволікаючі елементи із зображень – і все це за лічені кліки.

Для багатьох креативних фахівців це означає ефективніший робочий процес, який дозволяє їм зосередитися на інноваціях, а не на ручному налаштуванні. Як результат, компанії можуть масштабувати свою творчу продукцію без шкоди для якості, знижуючи витрати, зберігаючи при цьому високий стандарт візуального контенту.

### **Мистецтво, згенероване штучним інтелектом, та новий ландшафт візуальних медіа**

Дія штучного інтелекту виходить далеко за межі традиційної фотографії та графічного дизайну. У сфері образотворчого мистецтва візуальні ефекти, створені штучним інтелектом, викликали дебати про авторство, креативність та оригінальність. Такі митці-піонери, як Девід Салле, навіть почали інтегрувати штучний інтелект у свій творчий процес, використовуючи його як інструмент для концептуалізації варіацій або мозкового штурму нових ідей. Ця співпраця між людською винахідливістю та машинним навчанням призвела

до появи творів мистецтва, які кидають виклик нашому розумінню креативності та автентичності.

### **Машинні галюцинації та ера «промптографії»**

Виставки та фестивалі зараз присвячують цілі шоу зображенням, створеним штучним інтелектом. Такі проекти, як Photo Brussels 2025, демонструють роботи, де штучний інтелект «винаходить» альтернативні реальності, розмиваючи межу між фактом і вигадкою. Ці проекти не лише підкреслюють технічну майстерність сучасного штучного інтелекту, але й запрошують глядачів поставити під сумнів природу пам'яті, історії та самого мистецтва. Вони слугують нагадуванням про те, що хоча штучний інтелект може імітувати реальність, він також відкриває абсолютно нові світи для художнього вираження.

### **Демократизація візуальної творчості**

Мабуть, найбільш трансформаційним аспектом штучного інтелекту у візуальній роботі є його здатність демократизувати творчість. Люди з будь-яким досвідом більше не обмежуються дорогим обладнанням чи передовими технічними навичками, тому тепер можуть створювати переконливий візуальний контент. Цей зсув вже очевидний у сплеску користувацького контенту в соціальних мережах, де програми для редагування та інструменти дизайну на базі штучного інтелекту роблять зображення професійної якості доступними для всіх.

### **Наслідки для бізнесу та промисловості: нова ера візуальної роботи**

#### **Економічна ефективність та масштабованість**

Для бізнесу інтеграція штучного інтелекту у візуальне виробництво є революційним рішенням. Тепер компанії можуть створювати високоякісний візуальний контент за значно меншу вартість та час, ніж раніше. Ця ефективність особливо цінна в таких галузях, як електронна комерція, реклама та цифровий маркетинг, де візуальний контент є ключовим. Інструменти штучного інтелекту допомагають оптимізувати робочі процеси, зменшити обсяг ручної праці та забезпечити швидке створення прототипів, забезпечуючи гнучкість бізнесу в умовах швидкоплинного цифрового середовища.

#### **Розширення ринкових можливостей**

Оскільки інструменти штучного інтелекту стають все більш складними, вони готові розширити креативний ринок неочікуваним чином. Традиційні ролі у фотографії та дизайні розвиваються, з'являються нові можливості працевлаштування для інженерів-прогнозистів, кураторів контенту зі штучним інтелектом та гібридних креативних директорів. Ці ролі скорочують розрив між технологіями та мистецтвом, гарантуючи, що людська креативність залишається на передньому краї, одночасно використовуючи ефективність штучного інтелекту.

#### **Співпраця між людьми та машинами**

Замість того, щоб замінити людський талент, ШІ стає партнером для співпраці. Майбутнє візуальної роботи полягає у використанні унікальних сильних сторін як людської творчості, так і машинної точності. Як наголошує генеральний директор Adobe Шантану Нараєн, ШІ покликаний бути інструментом, який посилює наші творчі можливості, а не замінює їх. Ця модель співпраці вже очевидна в передових проектах і продовжуватиме формувати майбутнє креативних індустрій.

#### **Етичні міркування та виклики**

##### **Автентичність та цінність людського дотику**

Хоча ШІ пропонує неймовірні переваги, він також порушує важливі питання щодо автентичності. Оскільки зображення, створені ШІ, стають більш реалістичними, розрізнити мистецтво, створене людиною, та мистецтво, створене машиною, ставатиме дедалі складніше. Це розмивання меж може знецінити «людський дотик», який, на думку багатьох, є невід'ємною частиною справжньої творчості. Критики стверджують, що надмірна залежність від ШІ може призвести до гомогенізації візуального контенту, де оригінальність приноситься в жертву заради ефективності.

### Боротьба з упередженнями та забезпечення справедливості

Ще одна проблема полягає у вирішенні проблеми упереджень, вбудованих в алгоритми ШІ. Оскільки ці системи навчаються на існуючих наборах даних, вони можуть ненавмисно відтворювати культурні чи соціальні стереотипи. Для розробників вкрай важливо створювати етичні рамки та різноманітні навчальні набори даних, які забезпечують справедливе представництво та мінімізують ненавмисні упередження у візуальних елементах, створених ШІ.

### Баланс інновацій та відповідальності

Зрештою, майбутнє штучного інтелекту у візуальній творчості залежатиме від знаходження правильного балансу між прийняттям інновацій та підтримкою етичної відповідальності. Оскільки штучний інтелект продовжує розвиватися, постійний діалог між митцями, технологіями та етиками буде важливим для того, щоб ці інструменти служили силою добра, збагачуючи наш творчий ландшафт без шкоди для художньої цілісності.

### Погляд у майбутнє: Бачення спільного творчого майбутнього

Злиття штучного інтелекту та візуальної творчості все ще перебуває на ранній стадії, проте потенціал величезний. Від революційних змін у фотографії за допомогою автоматизованого редагування та інтелектуальних покращень до трансформації графічного дизайну за допомогою генеративних моделей, штучний інтелект готує ґрунт для нової ери творчості. Хоча проблеми, пов'язані з автентичністю, упередженістю та витісненням робочих місць, залишаються, потенціал співпраці між людьми-митцями та інструментами штучного інтелекту пропонує обнадійливе та динамічне майбутнє.

Дивлячись у майбутнє, стає зрозуміло, що креативні індустрії продовжуватимуть розвиватися, інтегруючи штучний інтелект не як заміну людської винахідливості, а як потужний інструмент, що покращує наше творче самовираження та розширює наші мистецькі горизонти. Сприймаючи цю технологію з етичним передбаченням та духом співпраці, ми можемо відкрити безпрецедентні можливості у візуальній творчості та сформуванню майбутнього, де мистецтво та інновації йдуть пліч-о-пліч.

На завершення, майбутнє штучного інтелекту у зображеннях та візуальній роботі – це не кінець творчості, а трансформація, яка дозволить нам досягати більшого, швидше та ефективніше, не втрачаючи душі мистецтва. Незалежно від того, чи ви фотограф, графічний дизайнер чи цифровий художник, революція штучного інтелекту вже тут, щоб розширити ваш творчий шлях.

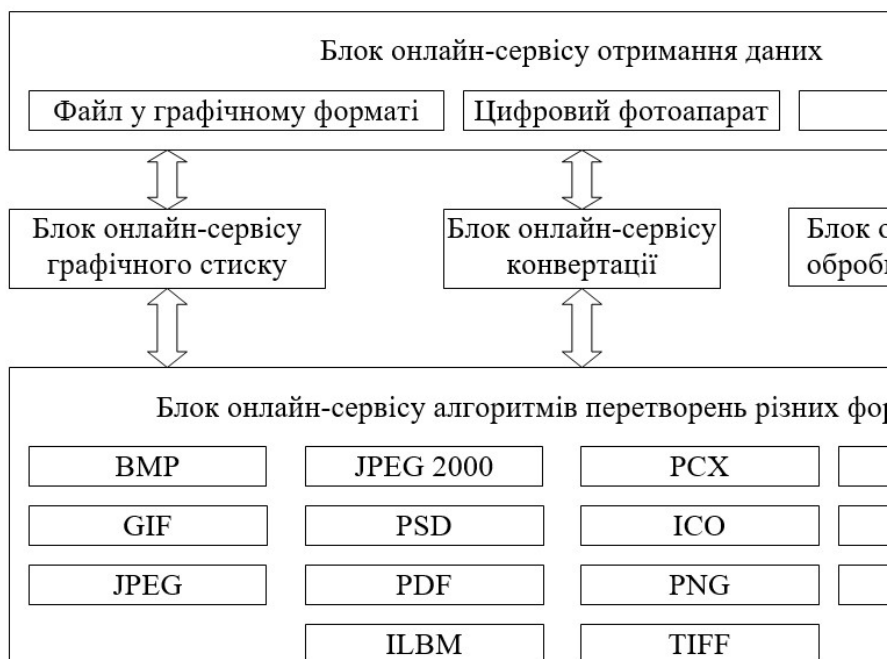


Рисунок 1 – Структурна схема системи

Структурна схема системи складається з наступних блоків онлайн-сервісів: 1. Блок онлайн-сервісу алгоритмів перетворень різних форматів. 2. Блок онлайн-сервісу отримання даних: – Отримання даних з файлу у графічному форматі. – Отримання даних зі сканера або цифрового фотоапарату. 3. Блок онлайн-сервісу обробки зображення – призначений для обробки зображення, тобто являє собою невеликий графічний редактор. 4. Блок онлайн-сервісу конвертації форматів – призначений для конвертації графічних файлів з одного формату у інший. 5. Блок онлайн-сервісу графічного стиску даних – призначений для стиснення даних, отриманих зі сканера, у графічний файл. 6. Блок онлайн-сервісу перетворених даних – призначений для реалізації іншого алгоритму стиску даних, ніж той, що був, до конвертації.

**Висновки.** У статті наведені теоретичне узагальнення й рішення наукового завдання дослідження методів онлайн-сервісу для редагування зображень за допомогою штучного інтелекту. Рішення даного завдання полягало у вирішенні наступних задач:

– Був проведений огляд існуючих систем онлайн-сервісу для редагування зображень за допомогою штучного інтелекту.

– Досліджена система онлайн-сервісу для редагування зображень за допомогою штучного інтелекту.

– На основі отриманих результатів досліджень створена програмна реалізація системи онлайн-сервісу для редагування зображень за допомогою штучного інтелекту.

Розроблені алгоритми дозволяють успішно вирішувати завдання онлайн-сервісу для редагування зображень за допомогою штучного інтелекту. Проведено аналіз предметної галузі в ході якого були виявлені об'єкти, взаємодія яких носить істотний характер для функціональної діяльності предметної галузі, і їхні основні характеристики; побудована алгоритм і вибраний середовище розробки.

## Список літератури

1. Kuznetsov, O., Smirnov, O., Akhmetov, B., Alimseitova, Z., Imoize, A.L. «Deep Learning Frontiers in Copy-Move Forgery Detection: Advances, Challenges, and Future Directions». *Advancements in Cybersecurity Next Generation Systems and Applications*, 2025. 202-229.
2. Вінтенко Б., Смірнов О., Миронець І., Смірнова Т., Смірнов С. «Імітаційна модель шляхів вхідних даних комп'ютерної інтелектуальної системи підтримки оператора енергоблоку АЕС». Комбінаторні конфігурації та їхні застосування: Матеріали XXVII Міжнародного науково-практичного семінару, присвяченого 125-річчю Національного університету «Запорізька політехніка» (Запоріжжя-Кропивницький-Київ, 4-6 червня 2025 р.). Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2025. С.82-91.
3. Al-Azzeh, J., Ayoub, B., Mesleh, A., Smirnova, T., Gnatyuk, S., Drieiev, O., Smirnov, O., Dorenskiy, O. «Cloud-Based Information System for Evaluating Caverns in the Process of Blasting Metal Surfaces of Details». *International Review on Modelling and Simulations* 18 (1), 2025. pp. 32-42.
4. Вінтенко Б.Ю., Смірнов О.А., Миронець І.В., Смірнова Т.В., Коваленко О.В., Мацуй А.М. «Модель шляхів отримання вхідних даних комп'ютерної інтелектуальної системи підтримки оперативного персоналу АЕС». *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки*. 2025. Вип. 11(42), ч. II. С.52-62.
5. Вінтенко Б.Ю., Смірнов О.А., Миронець І.В., Смірнова Т.В. «Методи забезпечення відмовостійкості інтелектуальних систем підтримки оператора». VIII міжнародна науково-практична конференція «Інформаційна безпека та комп'ютерні технології», м. Кропивницький. 24-25 квітня 2025 р. – Кропивницький: ЦНТУ. – 2025. – С. 44-46.
6. Смірнов, О.А., Константинова, Л.В., Коноплицька-Слободенюк, О.К., Козірова, Н.В, Якименко, Н.М., Доренський, О.П., Буравченко, К.О. «Дослідження інструментів штучного інтелекту для роботи з базами даних та аналізу даних». *Кібербезпека: освіта, наука, техніка*. 2025. №3(27), С. 429–448.
7. Lakhno, V., Malyukov, V., Smirnov, O., Bebesko, B., Chubaievskiy, V., Zhumadilova, M., Malyukova, I., Smirnov, S. «Multifactorial Model for Targeted Attacks Counteracting Within the Framework of a Multi-Step Quality Game with Fuzzy Information». *8th International Symposium on Intelligent Informatics, ISI 2023*, 2025. vol 389. pp 377-389. Springer, Singapore.
8. Smirnov O., Fedorov E., Neskrodieva A., Neskrodieva T. «Intellectual Classification method of Gymnastic Elements Based on Combinations of Descriptive and Generative Approache». *CEUR Workshop Proceedings Volume 3664*, 2024, Pages 11-23.
9. Kuznetsov, O., Kryvinska, N., Ilchenko, O., Smirnova, T., Ulianova, Y. «Comparative Analysis of Cryptocurrency Trading Platforms Using the Analytic Hierarchy Process». *CEUR Workshop Proceedings*, 2023,

- 3628, pp. 106-115.
10. Malyukov V., Bebesko B., Lakhno V., Smirnov O., Malyukova I., Mohylnyi H. «Managing the Purchase-Sale Process of Digital Currencies Under Fuzzy Conditions». *Lecture Notes in Networks and Systems*, 2023, 729 LNNS, pp. 104–112.
  11. Al-Mudhafar Aqeel, A.M., Smirnova, T., Buravchenko, K., Smirnov, O. «The method of assessing and improving the user experience of subscribers in software-configured networks based on the use of machine learning». *Advanced Information Systems*, 2023, 7(2), pp. 49-56.
  12. Smirnov, O., Sydorenko, V., Aleksander, M., Zhyharevych, O., Yenchov, S. «Simulation of the cloud IoT-based monitoring system for critical infrastructures». *CEUR Workshop Proceedings*, Volume 3530, 2023, pp. 256-265.
  13. Аль-Мудхафар Акіл Абдулхуссейн М., Смірнова Т.В., Буравченко К.О., Смірнов О.А. «Метод оцінки та підвищення користувальницького досвіду абонентів в програмно-конфігурованих мережах на основі використання машинного навчання». *Сучасні інформаційні системи*, 2023, том 7, № 2, С. 49-56.
  14. Smirnov, O., Karapetyan, A., Fedorov, E., «Creating Neural Network and Single Solution Human-Based Metaheuristic Methods of Solving the Traveling Salesman Problem». *CEUR Workshop Proceedings*, Volume 3312, 2022, pp. 47-58.
  15. Smirnov, O., Neskorodieva, T., Fedorov, E., Rudakov, K., Neskorodieva, A. «Method Detection Audit Data Anomalies on Basis Restricted Cauchy Machine» *CEUR Workshop Proceedings*, Volume 3187, 2022, pp. 1-12.
  16. Smirnov O., Smirnova T., Anas M. Al-Oraiqat, Drieiev O., Polishchuk L., Sherov Khan, Yassin M. Y. Hasan, Aladdein M. Amro, Hazim S. AlRawashdeh «Method for Determining Treated Metal Surface Quality Using Computer Vision Technology». *Sensors (Basel, Switzerland) Volume 22, Issue 16, 6223, 2022.*
  17. Smirnov, O., Lakhno, V., Akhmetov, B., Chubaievskiy, V., Khorolska, K., Bebesko, B. «Selection of a Rational Composition of Information Protection Means Using a Genetic Algorithm». In: Rajakumar, G., Du, K.L., Vuppapapati, C., Beligiannis, G.N. (eds) *Intelligent Communication Technologies and Virtual Mobile Networks. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*, vol 131. 2023. Springer, Singapore. pp. 21-34.
  18. Kuznetsov, A., Oleshko, I., Chernov, K., Bagmut, M., Smirnova, T. «Biometric authentication using convolutional neural networks». *Lecture Notes in Networks and Systems. Volume 152, 2021, Pages 85-98.*
  19. Smirnov O., Kuznetsov A., Kryvinska N., Kiian A., Kuznetsova K. «Full Non-Binary Constant-Weight Codes». *SN Computer Science*, Vol 2, 337, 2021. <https://doi.org/10.1007/s42979-021-00739-w>.
  20. Smirnov O., Neskorodieva T., Fedorov E., Rymar P. «Neural Network Modeling Method of Transformations Data of Audit Production with Returnable Waste». *CEUR Workshop Proceedings Volume 3101, 2021, Pages 192-207.*
  21. Smirnov, O., Kuznetsov, A., Potii, O., Poluyanenko, N., Stelnyk, I., Mialkovsky, D. «Combining and filtering functions in the framework of nonlinear-feedback shift register». *International Journal of Computing*; 2020, Volume 19, Issue 2 – Research Institute for Intelligent Computer Systems – 2020. – P. 247-256.
  22. Smirnov O., Kuznetsov A., Kiian A., Kuznetsova T. «Non-binary constant weight coding technique». *CEUR Workshop Proceedings. Volume 2740, 2020, Pages 102-114.*
  23. Smirnov O., Kuznetsov A., Kiian A., Cherep A., Kanabekova M., Chepurko I. «Testing of code-based pseudorandom number generators for post-quantum application». 2020 IEEE 11th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT), Ukraine, Kyiv, May 14-18. 2020. P. 172-177.
  24. Smirnov O., Kuznetsov A., Pushkar'ov A., Serhiienko R., Babenko V., Kuznetsova T., «Representation of Cascade Codes in the Frequency Domain». In: Radivilova T., Ageyev D., Kryvinska N. (eds) *Data-Centric Business and Applications. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*, vol 48. Springer, Cham. 2021. pp 557-587.
  25. Smirnov, O., Drieieva, H., Drieiev, O., Polishchuk, Y., Brzhanov, R., Aleksander, M. «Method of fractal traffic generation by a model of generator on the graph». *CEUR Workshop Proceedings Volume 2616, 2020, Pages 366-379.*
  26. Smirnov, O., Drieieva, H., Drieiev, O., Simakhin, V., Bondar, S., Odarchenko, R. «Managing multifractal properties of the binary sequence generated with the Markov chains», *CEUR Workshop Proceedings Volume 2608, 2020, Pages 633-645.*
  27. Smirnov O. Kuznetsov A., Zaichenko Yu., Pastukhov M., Oleshko O., Kuznetsova K., «Formation of Discrete Signals with Special Correlation Properties». *International Conference on Information and Telecommunication Technologies and Radio Electronics, UkrMiCo 2019; Odessa; Ukraine; 9-13 September 2019. P.22-28.*
  28. Smirnov, O., Kuznetsov, A., Kolovanova, I., Kuznetsova, T., «Noise immunity of the algebraic geometric codes». *International Journal of Computing*; 2019, Volume 18, Issue 4 – Research Institute for Intelligent Computer Systems – 2019. – P. 393-407.
  29. Smirnov, O., Kuznetsov, A., Reshetniak, O., Ivko, N., Katkova, T., Kuznetsova, T., «Generators of Pseudorandom Sequence with Multilevel Function of Correlation». 2019 IEEE International Scientific-Practical Conference Problems of Infocommunications, Science and Technology (PIC S&T), Kyiv, Ukraine, 8 – 11 October 2019 . P.517-522.
  30. Smirnov, O., Ulichev, O., Meleshko, Y., Khokh, V., Goncharenko, I. «Method of Choosing Objects for Informational Influence in Social Networks during Information Campaign Based on the Analytic Hierarchy Process». *CEUR Workshop Proceedings, Vol 2588, P. 215-227, 2019.*