

ДОСЛІДЖЕННЯ АЛГОРИТМІВ ДЛЯ АВТОМАТИЧНОГО ВИЯВЛЕННЯ ДЕФЕКТІВ НА ЗОБРАЖЕННЯХ

Вінницький національно технічний університет

Анотація

Розглянуто перспективи розвитку програмного забезпечення для виявлення дефектів. Досліджено важливість вибору алгоритмів бібліотеки OpenCV при різних типах дефекті для зручності використання у програмній системі в режимі реального часу.

Ключові слова: комп'ютерна графіка, OpenCV, алгоритми, виявлення дефектів, програмне забезпечення, комп'ютерного зору.

Abstract

The prospects for the development of software for detecting defects are considered. The importance of choosing OpenCV library algorithms for different types of defects for ease of use in a software system in real time is investigated.

Keywords: computer graphics, OpenCV, algorithms, defect detection, software, computer vision.

Вступ

Комп'ютерна графіка характеризує новий етап застосування комп'ютерів для обробки інформації та забезпечує не тільки підвищення наочності отриманих результатів, але й можливості вирішення принципово нових задач, як, наприклад, геометричне моделювання, дизайн, мультиплікація, автоматизація проєктувальних робіт [1].

У сучасному світі цифрової фотографії комп'ютерна графіка відіграє важливу роль для обробки зображень та виявлення дефектів на растрових зображеннях. Наявність дефектів на зображеннях може значно погіршити їх якість та естетичну привабливість, а також ускладнити подальшу обробку та аналіз. Ці дефекти можуть виникати внаслідок різних факторів, таких як неправильна експозиція, шум, розмиття, подряпини або пошкодження сенсора камери для їх виявлення зручно використовувати бібліотеку OpenCV.

OpenCV – це поширена бібліотека комп'ютерного зору. Вона включає сотні готових функцій обробки зображень і використовується як в сфері освіти, так і в промисловості. В основі CV-систем зазвичай лежать алгоритми на базі машинного навчання з їх допомогою вони вчаться відрізняти одні об'єкти від інших, бачити патерни і закономірності [2].

Мета цієї роботи полягає в аналізі алгоритмів для виявлення дефектів, переваги застосування для певних типів дефектів та перспективи розвитку програмного забезпечення з їх використанням.

Перспективи розвитку програмного забезпечення для виявлення дефектів

Програмне забезпечення для виявлення дефектів має великі перспективи розвитку, особливо в контексті стрімкого розвитку технологій комп'ютерного зору, машинного навчання та обробки зображень.

Автоматизація процесу виявлення дефектів використовуючи алгоритми комп'ютерного зору та машинного навчання, можна створити програмне забезпечення для автоматичного виявлення та виявлення дефектів зображень і відео без втручання людини.

Розширена функціональність програмного забезпечення може бути розширена для виявлення різних типів дефектів, таких як плями, подряпини і шум, або для розпізнавання і виявлення більш складних дефектів, таких як ускладнення на медичних зображеннях.

Підвищення точності та швидкості, використання нейронних мереж та інших методів машинного навчання може покращити якість виявлення дефектів, зменшити кількість помилок і зробити процес швидшим та ефективнішим.

Програмне забезпечення для виявлення дефектів можна інтегрувати в інші системи автоматизації та обробки зображень, такі як виробничі лінії для контролю якості продукції або медичні системи для

аналізу зображень.

Програмне забезпечення може розробляти нові способи візуалізації та аналізу дефектів, дозволяючи користувачам краще розуміти і керувати процесом виявлення дефектів.

Загалом, програмне забезпечення для виявлення дефектів має великий потенціал для розвитку, особливо з огляду на зростаючий інтерес до штучного інтелекту та обробки зображень.

Вибір алгоритмів OpenCV для виявлення дефектів

При виборі алгоритмів OpenCV для виявлення дефектів на растрових зображеннях необхідно врахувати специфіку дефектів, які потрібно виявляти, а також вимоги до швидкодії та точності виявлення. Розглянемо основні типи дефектів та відповідні алгоритми OpenCV для їх виявлення.

Виявлення шуму. Застосування медіанного фільтру (`cv2.medianBlur`) для згладжування зображення та обчислення абсолютної різниці (`cv2.absdiff`) між оригінальним та згладженим зображенням. Медіанний фільтр ефективно видаляє імпульсний шум зі збереженням країв, що дозволяє виявити шумові дефекти на зображенні.

Виявлення розмиття. Застосування оператора Лапласа (`cv2.Laplacian`) до зображення та обчислення середнього значення (`cv2.mean`) отриманого градієнтного зображення. Оператор Лапласа дозволяє виявити різкі зміни інтенсивності на зображенні, що свідчить про наявність розмиття. Чим нижче середнє значення градієнтного зображення, тим більше розмиття присутнє на зображенні.

Виявлення подряпин та тріщин. Застосування порогового значення (`cv2.threshold`) до зображення для сегментації дефектів, виявлення контурів (`cv2.findContours`) та аналіз геометричних властивостей контурів, таких як площа, периметр та співвідношення сторін. Подряпини та тріщини часто мають характерну геометричну форму та розміри, що дозволяє виявити їх шляхом аналізу контурів на бінаризованому зображенні.

Виявлення плям та артефактів. Застосування методів сегментації, таких як порогове значення (`cv2.threshold`) або кластеризація (`cv2.kmeans`), для виділення областей з відмінними кольоровими або текстурними характеристиками. Плями та артефакти часто мають відмінні кольорові або текстурні особливості порівняно з фоном зображення, що дозволяє виявити їх шляхом сегментації зображення на основі цих характеристик.

Виявлення дефектів за допомогою машинного навчання. Навчання моделі на наборі зображень з анотованими дефектами та застосування навченої моделі для виявлення дефектів на нових зображеннях. Алгоритми машинного навчання дозволяють автоматично виявляти дефекти на основі навчання на прикладах, що може забезпечити вищу точність та адаптивність до різних типів дефектів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Комп'ютерна графіка: навчальний посібник / Романюк О.Н. Романюк О.В., Чехмestрук Р. Ю. – Вінниця: ВНТУ, 2022. – 147 с.
2. OpenCV [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://dev.ua/news/yak-roz%D1%96bratisya-z-computer-vision> (дата звернення: 10.05.2023).

Сьотка Марина Володимирівна – студентка групи 4ПІ-206, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: marina.setka03@gmail.com

Науковий керівник: Хошаба Олександр Мирославович – канд. техн. наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: oleksandr.khohaba@gmail.com

Sotka Marina V. – Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: marina.setka03@gmail.com

Supervisor: Khoshaba Oleksandr M. – Cand. Sc. (Eng), Associate Professor of the Department of Software, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia email: oleksandr.khohaba@gmail.com