

РОЗРОБКА СИСТЕМИ ВИЯВЛЕННЯ АНОМАЛІЙ У ЗОБРАЖЕННЯХ В АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ

«Вінницький національний технічний університет»

Анотація

У цій роботі описано процес розробки системи виявлення аномалій у зображеннях в автоматизованих системах контролю якості. Системи виявлення аномалій у зображеннях використовуються для підвищення ефективності автоматизованих систем контролю якості. Система включає застосування алгоритмів машинного зору та штучного інтелекту для аналізу зображень виробів на виробництві.

Ключові слова: аномалії у зображеннях, автоматизовані системи контролю якості, машинний зір, штучний інтелект, виявлення дефектів.

Abstract

This work describes the process of developing a system for detecting anomalies in images in automated quality control systems. Image anomaly detection systems are used to increase the effectiveness of automated quality control systems. The system includes the use of machine vision and artificial intelligence algorithms to analyze images of products in production.

Keywords: anomalies in images, automated quality control systems, machine vision, artificial intelligence, defect detection.

Вступ

До нещодавніх часів використання нейронних мереж на виробничих лініях була недоцільною через дороговизну розробки та підтримки програмного продукту, так і через недостатню обчислювальну потужність комп'ютерів. Низька вартість використання людської робочої сили а також недостатня точність систем, витіснили розробку та впровадження нових рішень. Через зміни у більшості з критеріїв непопулярності використання нейронних мереж на сьогоднішній день використання методів машинного навчання для виявлення аномалій є чудовою практикою завдяки якій можна швидко виявляти виробничі дефекти, забезпечувати відповідність стандартам якості та мінімізувати втрати. Автоматизація процесів контролю якості на виробництві є критично важливою для підвищення продуктивності та зниження витрат. Розробка систем виявлення аномалій у зображеннях дозволяє автоматично аналізувати великі обсяги даних з високою точністю, що значно покращує контроль якості продукції.

Результати досліджень

Методи та рішення для ефективного розроблення системи виявлення аномалій у зображеннях в автоматизованих системах контролю якості будуть використовуватись з погляду їх сумісності між собою для реалізації проекту такого типу.

- Згорткові нейронні мережі (CNN) [1]. CNN є типом глибоких нейронних мереж, спеціально розроблених для обробки даних, що мають визначену структуру, наприклад, зображення. Вони ефективні для виявлення зразків та особливостей у великих масивах візуальних даних. Широко використовуються в промисловості для автоматичного виявлення дефектів на виробництві, наприклад, для ідентифікації тріщин, корозії або інших пошкоджень на поверхнях.
- Системи на основі машинного зору (OpenCV) [2]. Ці системи використовують одну чи декілька камер разом із програмним забезпеченням для аналізу зображень. Основою реалізації цієї системи це бібліотека OpenCV (Open Source Computer Vision Library) яка включає в собі набір як класичних так і більш сучасних алгоритмів комп'ютерного зору.
- База даних (MVTec) [3]. База даних MVTec використовується для різноманітних досліджень, розробки та тестування у сфері автоматизації виробництва та контролю якості. Вона включає зображення як стандартних, так і дефектних предметів, що дозволяє алгоритмам навчитися виявляти аномалії. Також надаються інструкції всіх аномалій з точністю до пікселя. Приклади зображень бази MVTec наведені на рис. 1.

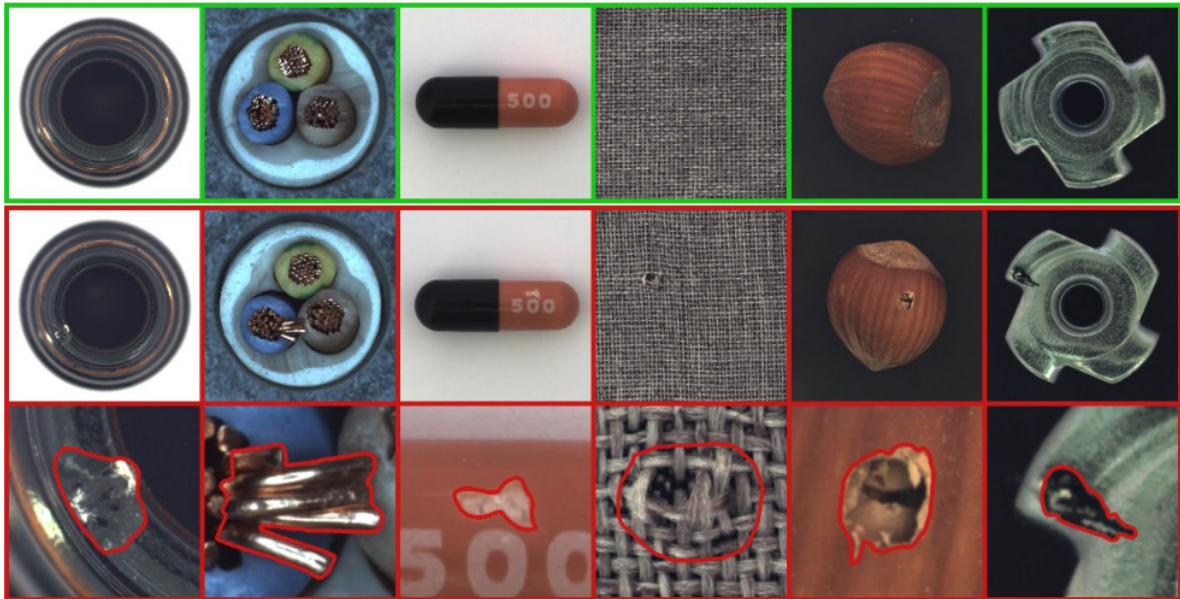


Рисунок 1 — Приклади зображень бази даних MVtec

Висновки

Отже, сучасні методи машинного навчання, такі як згорткові нейронні мережі та бібліотека OpenCV, надають інженерам потужні інструменти для розробки ефективних рішень у сфері контролю якості.

Автоматизація процесів контролю якості за допомогою нейронних мереж та систем машинного зору відкриває нові можливості для підприємств у різних галузях промисловості. Розвиток та впровадження систем виявлення аномалій у зображеннях більше не асоціюється з чимось зайвим та важким у реалізації. Навпаки, все більше підприємств переходить чи задумуються над переходом до автоматизації процесів контролю якості за допомогою нейронних мереж адже це не тільки зменшує грошові витрати а і значно підвищує точність ідентифікації дефектів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. М. М. Биков. Основи інтелектуальних технологій. Частина 1. Технології розпізнавання : електронний навчальний посібник комбінованого (локального та мережного) використання [Електронний ресурс] / Биков М. М., Ковтун В. В., Гаврилюк В. О. — Вінниця : ВНТУ, 2023. — 229 с. — Режим доступу: https://iq.vntu.edu.ua/method/getfile.php?fname=135189.pdf&x=1&card_id=70213&id=135189
2. Convolutional neural network. [Електронний ресурс] / Wikipedia. — 9 травня 2024. — Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Convolutional_neural_network
3. OpenCV documentation. [Електронний ресурс] — Режим доступу: <https://docs.opencv.org/4.x/>
4. The MVtec anomaly detection dataset [Електронний ресурс] — Режим доступу: <https://www.mvtec.com/company/research/datasets/mvtec-ad>.

Костюшин Максим Вікторович – студент групи ІАКІТ-20б, кафедри Автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. e-mail: maxkostiushin@gmail.com

Маслій Роман Васильович – доцент кафедри Автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. e-mail: maslij.r.v@vntu.edu.ua

Kostiushyn Maksym V. – student of group ІАКІТ-20b, Department of Automation and Intelligent Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. e-mail: maxkostiushin@gmail.com

Maslii Roman V. – Associate Professor of the Department of Automation and Intelligent Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. e-mail: maslij.r.v@vntu.edu.ua