

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗАСОБІВ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ ТА КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даній роботі проводиться порівняльний аналіз сучасних засобів обробки зображень та комп'ютерного зору, таких як AForge.NET, MATLAB та OpenCV. Розглядаються можливості та характеристики, властиві даним засобам, та проводиться їх порівняльний аналіз. На основі порівняння зроблено висновки щодо доцільності та ефективності використання засобів.

Ключові слова:

Засоби обробки зображень та комп'ютерного зору, AForge.NET, MATLAB, OpenCV.

Abstract

This article describes a comparative analysis of tools of image processing and computer vision like AForge.NET, MATLAB and OpenCV. There are described all possibilities and characteristics of tools. The conclusions about appropriateness and effectiveness of this tools was made based on the result of comparison.

Keywords:

Tools of image processing and computer vision, AForge.NET, MATLAB, OpenCV.

Обробка зображень є процесом маніпулювання даними зображень для того, щоб зробити його придатним для обробки додатками машинного зору або щоб зробити придатним для сприйняття людським оком. Наприклад, завдання зміни яскравості і контрастності зображень робить зображення візуально приємнішим для людського ока або зручнішим для подальшої обробки системами комп'ютерного зору.

Обробка зображень може здійснюватися як для отримання зображення на виході (наприклад, підготовка до поліграфічного тиражування, до телетрансляції і т.д.), так і для отримання іншої інформації (наприклад, розпізнання тексту, підрахунок числа і типу клітин в полі мікроскопа і т. д.). Крім статичних двомірних зображень, обробляти потрібно також зображення, що змінюються з часом, наприклад відео [1].

Поняття комп'ютерного зору виходять за рамки обробки зображень, так як дозволяє отримати відповідну інформацію із зображень і приймати рішення на основі цієї інформації. Іншими словами, комп'ютерний зір намагається сприйняти та обробити зображення так, як це робить людське око. Основні кроки для типового застосування комп'ютерного зору наступні: отримання зображення, обробка зображення, отримання необхідної інформації, прийняття рішень. Відеодані можуть бути представлені у вигляді багатьох форм, таких як відеопослідовність, зображення з різних камер або тривимірними даними з медичного сканера.

Одними з найбільш поширених засобів обробки зображень та комп'ютерного зору є AForge.NET, MatLab та OpenCV.

AForge.NET - це C# фреймворк з відкритим кодом призначений для розробників і дослідників в області комп'ютерного зору і штучного інтелекту (обробка зображень, нейронні мережі, генетичні алгоритми, нечітка логіка, машинне навчання, робототехніка тощо) [2].

AForge.NET містить набір функцій для обробки зображень, різноманітні фільтри та інструменти, призначені для вирішення завдань машинного зору і аналізу зображень. Також фреймворк містить бібліотеку нейронних мереж, що реалізує деякі популярні концепції нейронних мережі і може бути застосована до цілого ряду проблем, які можуть бути вирішені з використанням мереж контрольованих алгоритмів навчання, або з самоорганізованих мереж з використанням неконтрольованих алгоритмів навчання. Окрім цього, AForge.NET містить реалізацію декількох популярних еволюційних алгоритмів, таких як генетичні алгоритми (ГА), алгоритми генетичного програмування (ГП) і програмування генних віразів (ПГВ). Це робить можливим його використання у багатьох різних типах проблем.

MATLAB — пакет прикладних програм для числового аналізу, а також мова програмування, що використовується в даному пакеті. Система створена компанією The MathWorks і є зручним засобом для роботи з математичними матрицями, малювання функцій, роботи з алгоритмами, створення робочих оболонок з програмами в інших мовах програмування. MATLAB надає користувачеві велику кількість функцій для аналізу даних, які покривають майже всі області математики [3].

Image Processing Toolbox - це пакет розширення MATLAB, що містить повний набір типових еталонних алгоритмів для обробки та аналізу зображень, в тому числі функцій фільтрації, частотного аналізу, поліпшення зображень, морфологічного аналізу і розпізнавання. Всі функції пакета написані на відкритій мові MATLAB, що дозволяє користувачеві контролювати виконання алгоритмів, змінювати вихідний код, а також створювати свої власні функції і процедури. Image Processing Toolbox підтримує роботу з зображеннями, отриманими з безлічі пристроїв, таких як цифрові камери, супутникові та авіаційні бортові датчики, прилади для медичної візуалізації, мікроскопи, телескопи та інші наукові інструменти.

Computer Vision System Toolbox (набір засобів для проектування систем комп'ютерного зору) містить алгоритми та інструменти для розробки і моделювання систем комп'ютерного зору і обробки відео. Він включає методи для виявлення деталей, визначення руху, виявлення та відстеження об'єктів, стереозору, обробки і аналізу відео. Є інструменти для введення/виведення відео-файлів, відображення відео, побудови графіки та компонування.

OpenCV (англ. Open Source Computer Vision Library, бібліотека комп'ютерного зору з відкритим кодом) — бібліотека функцій та алгоритмів комп'ютерного зору, обробки зображень і чисельних алгоритмів загального призначення з відкритим кодом. Бібліотека надає засоби для обробки і аналізу вмісту зображень, у тому числі розпізнавання об'єктів на фотографіях (наприклад, осіб і фігур людей, тексту тощо), відстежування руху об'єктів, перетворення зображень, застосування методів машинного навчання і виявлення загальних елементів на різних зображеннях.

OpenCV написана на C++ і її основний інтерфейс також реалізовано на C++, але бібліотека і досі представляє старіший C інтерфейс. На даний момент реалізовано інтерфейс на мовах Python, Java і MATLAB/OCTAVE (починаючи з версії 2.5). API для цих інтерфейсів можна знайти в онлайн документації. Оболонки для інших мов, таких як C#, C#, Ruby були розроблені з метою охоплення ширшої аудиторії. Всі нові розробки та алгоритми OpenCV у даний момент розробляються у C++ інтерфейсі. Бібліотека містить понад 2500 оптимізованих алгоритмів, серед яких повний набір як класичних так і практичних алгоритмів машинного навчання і комп'ютерного зору [4].

Кожен із розглянутих засобів є досить потужним та має свої недоліки і переваги. Порівняльний аналіз був проведений в оцінках використання цих засобів для обробки зображень та для використання засобів комп'ютерного зору.

MATLAB є найпростішим, але найменш ефективним способом обробки зображень. OpenCV є найбільш ефективним, він має безліч вбудованих функцій обробки зображень, але разом з тим OpenCV є найважчим для вивчення та використання. AForge.NET володіє середніми якістьями в порівнянні із OpenCV і MATLAB.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. Обробка зображень – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Обробка_зображень
2. AForge.NET Framework – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.aforgenet.com/framework/>
3. MATLAB – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/MATLAB>
4. OpenCV – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/OpenCV>

Стахів Богдан Петрович, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, група ІПІ-126, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-Mail: bogdanstakhov@gmail.com

Науковий керівник – **Кателніков Денис Іванович**, кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-mail: fuzzy2dik@gmail.com

Bohdan P. Stakhov, department of information technology and computer engineering, 1Pe-12b, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, E-Mail: bogdanstakhov@gmail.com

Supervisor: – **Кателніков Денис Іванович**, PhD, Associate Professor of Software Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, E-mail: fuzzy2dik@gmail.com