

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ БІБЛІОТЕК ДЛЯ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ ТА КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі проведено аналіз бібліотек для обробки зображень OpenCV і AForge.NET. Висвітлені переваги та недоліки цих бібліотек для комп'ютерного зору. Порівнюються характеристики, функціональність та на основі цього зроблено висновок, яку бібліотеку ефективніше використовувати.

Ключові слова: Бібліотека, обробка зображень, комп'ютерний зір, OpenCV, AForge.NET

Abstract

The analysis of OpenCV and AForge.NET image processing libraries was carried out in the work. The advantages and disadvantages of these libraries for computer vision are highlighted. Characteristics, functionality are compared, and based on this, a conclusion is made as to which library to use more efficiently.

Keywords: Library, image processing, computer vision, OpenCV, AForge.NET

Вступ

Обробка зображень в сучасному світі має величезне значення і знаходить широке застосування у багатьох сферах. Важливість обробки зображень полягає в тому, що вона дозволяє отримувати корисну інформацію з великих обсягів візуальних даних, що може бути важко або неможливо здійснити за допомогою традиційних методів аналізу.

Однією з важливих областей застосування обробки зображень є медицина. Обробка медичних зображень допомагає лікарям виявляти патології, діагностувати захворювання та вирішувати питання лікування на ранніх стадіях. Вона також використовується в наукових дослідженнях для аналізу біологічних об'єктів та процесів.

Іншою важливою областю є безпека. Обробка зображень в системах відеоспостереження допомагає виявляти підозрілі дії, визначати важливі події та забезпечувати безпеку в громадських місцях та на об'єктах. Також обробка зображень використовується у різних індустріях, таких як автомобільна промисловість (наприклад, для розпізнавання дорожніх знаків та водійських дій), сільське господарство (для моніторингу стану посівів та рослин), реклама та маркетинг (для аналізу поведінки споживачів на зображеннях) і багато інших.

Мета роботи: порівняння OpenCV і AForge.NET, визначення можливостей, переваг і недоліків у контексті обробки зображень та комп'ютерного зору, що дозволить вибрати технологію, яка забезпечить більшу точність виявлення зображення для конкретного проекту. Порівняння включає аналіз функціональності, продуктивності, підтримуваних платформ, документації, спільноти користувачів, доступності алгоритмів тощо.

Загальні відомості

Системи комп'ютерного зору є однією з найбільш трансформаційних та потужних галузей штучного інтелекту в сучасному світі. Вони знаходять широке застосування в автономних транспортних засобах, навігації роботів, системах розпізнавання обличчя та багатьох інших сферах. Алгоритми комп'ютерного зору є основою цих систем, і вони працюють на основі того ж принципу, що і людське зорове сприйняття. Як і люди, системи комп'ютерного зору спочатку розрізняють краї об'єктів, а потім з'єднують ці краї разом у форму об'єкта. Однак вони інтерпретують зображення як числові дані і використовують спеціалізовані алгоритми для аналізу окремих пікселів та визначення ознак об'єктів.

Наприклад, за допомогою згорткових нейронних мереж система може визначити краї об'єктів та інші важливі особливості зображення. Анотація зображень допомагає покращити точність систем

комп'ютерного зору, додаючи метадані до зображень, що допомагає класифікатору виявляти важливі об'єкти на зображеннях. Такі системи знаходять широке застосування в різних сферах, де точність і швидкість вирішення завдань є критичними. Усі ці технології і підходи роблять системи комп'ютерного зору надзвичайно потужними та перспективними інструментами в різних галузях, де точне визначення об'єктів та аналіз зображень є важливими завданнями. Вони знаходять застосування в автономних автомобілях, медицині, робототехніці, системах безпеки та багатьох інших областях, де автоматизована обробка зображень та аналіз даних відіграють ключову роль.

OpenCV і AForge.NET - це дві потужні бібліотеки для обробки зображень і комп'ютерного зору, які можна успішно поєднати для розробки різноманітних програм, що використовують візуальні дані. OpenCV забезпечує широкі можливості для аналізу зображень та відео, включаючи розпізнавання облич, виявлення об'єктів, вимірювання, фільтрацію та багато іншого. З іншого боку, AForge.NET - це бібліотека, яка спеціалізується на обробці зображень, відео та сигналів, включаючи розпізнавання облич, відстеження об'єктів, обробку відео та багато іншого.

Об'єднання OpenCV і AForge.NET може бути корисним для створення програм з обробкою зображень, які потребують широкого спектру функцій.

Бібліотека OpenCV

OpenCV - це відкрита бібліотека комп'ютерного зору, яка надає широкий спектр функцій для обробки зображень і відео. Вона написана на C++ та має підтримку для інших мов програмування, таких як Python, Java і C#. OpenCV включає в себе багато алгоритмів для розпізнавання облич, виявлення об'єктів, вимірювання, фільтрації зображень, відстеження руху, калібрування камер та багато інших. Вона широко використовується в наукових дослідженнях, медичній діагностиці, системах відеоспостереження, робототехніці, автономних транспортних засобах, віртуальній реальності та багатьох інших областях. Її висока швидкість та величезний функціонал роблять OpenCV однією з найпопулярніших бібліотек комп'ютерного зору.

На цей момент цю бібліотеку найчастіше використовують для мови програмування Python через його легкий синтаксис та великий набір вбудованих модулів. Також бібліотека OpenCV легко інтегрується з іншими модулями Python, такими як: NumPy, matplotlib, tensorflow та ін.

Бібліотека NumPy містить набір вбудованих функцій швидкої обробки багатовимірних масивів даних. Бібліотека matplotlib має набір функцій для візуалізації даних та створення різних графіків, діаграм та інших інтерактивних схем. Бібліотека tensorflow дозволяє практично з нуля розробити нейронну мережу під ваші потреби.

Модулі бібліотеки OpenCV.

OpenCV надає розширені можливості для обробки зображень, включаючи роботу з різними форматами зображень, кольоровими просторами та геометричними перетвореннями. Вона володіє багатшим функціоналом для роботи з візуальними даними. OpenCV має розширені алгоритми для відстеження руху, віднімання фону та аналізу об'єктів у відеопотоці. Це дозволяє виконувати складні завдання аналізу відео. OpenCV містить розширені модулі для машинного навчання, які підтримують різні алгоритми класифікації, регресії та кластеризації. Це дозволяє використовувати складні методи навчання для аналізу даних.

Бібліотека AForge.NET

AForge.NET - це потужна бібліотека для обробки зображень та відео, яка надає розробникам широкий спектр функцій, включаючи фільтрацію, виявлення об'єктів, розпізнавання облич, відстеження руху, калібрування камери, навчання нейронних мереж та інше. Однією з ключових переваг цієї бібліотеки є відкритий вихідний код, що дозволяє розробникам адаптувати та модифікувати її під свої потреби. AForge.NET призначена для платформи .NET Framework, що робить її доступною для розробки програм для Windows та інших платформ, які підтримують .NET. Крім того, бібліотека легко інтегрується з іншими технологіями та бібліотеками, що робить її універсальним інструментом для розробки програм штучного інтелекту. Наявність обширної документації та набору прикладів допомагає розробникам швидше зрозуміти функціонал бібліотеки та використовувати його в їх програмах.

Модулі бібліотеки AForge.NET.

AForge.NET включає модулі, які дозволяють робити взаємодію з відеопотоком та зображеннями через графічний інтерфейс високого рівня, такий як `highgui`. Це дозволяє зручно працювати з візуальним матеріалом. AForge.NET також надає модулі для аналізу відео, але їх функціонал може бути менш розгалуженим порівняно з OpenCV. Однак вона все ще дозволяє виконувати базові операції аналізу відео. AForge.NET також надає модулі для навчання нейронних мереж та інших алгоритмів машинного навчання, але їх функціонал може бути менш розгалуженим порівняно з OpenCV. Однак це все ще дозволяє використовувати базові методи машинного навчання для розв'язання завдань комп'ютерного зору.

Висновки

OpenCV є потужною бібліотекою для обробки зображень та відео, яка надає розширений набір функцій і алгоритмів для розв'язання різноманітних завдань у галузі комп'ютерного зору. Завдяки своїй широкій функціональності, OpenCV може бути кращим вибором для проєктів, які потребують розширених можливостей у обробці зображень, аналізі відео, роботі з різними платформами та використанні методів машинного навчання та нейронних мереж. Завдяки активній спільноті розробників та користувачів, OpenCV забезпечує швидку підтримку та доступ до багатої документації та прикладів, що робить її одним з найпопулярніших інструментів у сфері комп'ютерного зору.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вступ до OpenCV. Комп'ютерний зір [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://itmaster.biz.ua/programming/vision/opencv.html>
2. Як працюють системи комп'ютерного зору? [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.unite.ai/uk/what-is-computer-vision/>
3. AForge.NET open source framework [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.codeproject.com/Articles/16859/AForge-NET-open-source-framework>

Поташина Каріна Ярославівна – студент групи ІСП-20Б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: p.karina5555@gmail.com

Городецька Оксана Степанівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри обчислювальної техніки Вінницького національного технічного університету, Вінниця.

Potashna Karina Yaroslavivna – student of group ISP-20B, faculty of information technologies and computer engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: p.karina5555@gmail.com

Horodetska Oksana – Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor of the Department of Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.