

ПІДХОДИ ДО ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ НА ЗОБРАЖЕННЯХ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ МЕТОДІВ МІНІМАКСНОЇ АПРОКСИМАЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У цій роботі розглядаються різні методи та порівнюються їх результати з метою визначення найбільш ефективних стратегій для підвищення точності ідентифікації. Це дослідження спрямоване на отримання уявлень про оптимальні підходи для підвищення точності та надійності ідентифікації об'єктів на зображеннях.

Ключові слова: ідентифікація об'єктів, метод мінімаксної апроксимації, аналіз зображень, стратегії оптимізації.

Abstract

This paper investigates approaches to enhancing the quality of object identification in images through the application of minimax approximation methods. This research aims to provide insights into the optimal approaches for enhancing the accuracy and reliability of object identification on images.

Keywords: object identification, minimax approximation method, image analysis, optimization strategies.

Вступ

Розпізнавання облич стає все більш фундаментальною технологією в сучасному світі, знаходячи широке застосування від безпекових систем до персоналізації користувацького досвіду. Метою даної роботи є порівняння різних алгоритмів та виявлення того алгоритму, який би використовуючи мінімаксну апроксимацію зміг би показати найкращі результати.

Результати дослідження.

Порівняємо ефективність роботи PCA, LLE, UMAP алгоритмів на датасеті облич. Порівняння буде відбуватися за такими критеріями: точність ідентифікації, час обробки, похибка, ресурсоємність.

Перевагами **PCA (Principal Component Analysis)** є точність ідентифікації за умови вихування великої кількості головних компонентів, час обробки в порівнянні з алгоритмами LLE, t-SNE, UMAP і похибка, яка залежить від обраної кількості компонентів, зі збільшенням кількості компонентів, похибка зменшується. До переваг **LLE (Locally Linear Embedding)** можна віднести те, що він краще за інші алгоритми відновлює нелінійні структури. На жаль, за іншими критеріями він гірший за наведені алгоритми. **UMAP (Uniform Manifold Approximation and Projection)** має високу точність ідентифікації, швидший за t-SNE.

Найкраще себе показав PCA проте він має велику кількість недоліків, зокрема чутливість до освітлення та шуму, втратою даних при зменшенні розмірності. Отримані результати можуть бути дещо спотворені обраним датасетом. Застосування мінімаксної апроксимації до даного алгоритму може знизити вплив шуму, оптимізувавши алгоритм, щоб мінімізувати максимальне відхилення, яке шум може внести в датасет. Мінімаксна апроксимація не може зменшити обчислювальну складність алгоритму, проте може бути використана для вибору оптимальної кількості головних компонентів. Аналогічно, вона може бути використана для знаходження балансу між зменшенням розмірності та збереженням інформативних особливостей. Мінімаксна апроксимація не може вирішити проблеми чутливості до світла, лінійності.

Висновки

Було розглянуто сильні та слабкі сторони різних алгоритмів зменшення розмірності даних, таких як PCA, LLE та UMAP, аналізуючи їхню точність, швидкість обробки, похибки, та ресурсоемність на датасеті зображень облич. На підставі зібраних даних було з'ясовано, що алгоритм PCA показав кращі результати в плані швидкості та точності, однак його недоліки, зокрема чутливість до змін освітлення та шуму, а також втрати інформації при зменшенні розмірності, не можна ігнорувати.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дубовой В. М., Кветний Р. Н., Михальов О. І., Усов А. В., Моделювання та оптимізація систем : підручник. Вінниця : ПП «ТД«Едельвейс», 2017. 804 с.
2. В. Адруник, П. Малачівський . Неперервна та гладка мінімаксна сплайн-апроксимація експоненційним виразом Фіз.-мат. моделювання та інформ. технології. 2007. Вип. 5. С. 85-97.

Кривошея Михайло Ігорович — студент кафедра автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця. e-mail: mishakryvoshea@gmail.com

Kryvosheia Mykhailo I. — Department of intelligent information technologies and automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : mishakryvoshea@gmail.com

Supervisor: **Kvyetnyy Roman N.**— Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Automation and Intelligent Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia