

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA
Universitatea Tehnică a Moldovei
Facultatea Calculatoare Informatică și Microelectronică
Departamentul Ingineria Software și Automatică

Admis la susținere
Șef de departament:
Fiodorov I. dr., conf. univ.

„___” _____ 2021

Analiza și compararea algoritmilor de recunoaștere a feței

Teza de master

Student: _____ **Hononovici Vladimir, TI-201M**

Conducător: _____ **Chirev Pavel, lect.univ, dr.**

Consultant: _____ **Cojocaru Svetlana, lect. univ.**

Chișinău, 2022

АННОТАЦИЯ

В данной работе проводилось исследование существующих на сегодняшний день алгоритмов распознавания лица, их теоретическое и практическое сравнение, а также были исследованы проблемы, которые возникают при разработке подобных систем.

Были проанализированы существующие open-source реализации данных методов, которые позволили практически сравнить исследуемые в данной работе алгоритмы.

В данной работе были описаны проблемы, которые возникли при практическом анализе алгоритмов распознавания лица и предложены решения, которые бы позволили решить данные проблемы

REZUMAT

În această lucrare, a fost realizat un studiu al algoritmilor de recunoaștere a feței disponibili în prezent, o comparație teoretică și practică a acestora, precum și problemele care apar în dezvoltarea unor astfel de sisteme.

Au fost analizate implementările open-source existente ale acestor metode, ceea ce a permis o comparație practică a algoritmilor studiați în această lucrare.

Această lucrare a descris problemele apărute în analiza practică a algoritmilor de recunoaștere a fețelor și a propus soluții care să rezolve aceste probleme.

ABSTRACT

In this paper, a study of the current algorithms for face recognition, their theoretical and practical comparison, and the problems that arise in the development of such systems were investigated.

Existing open-source implementations of these methods were analyzed, which allowed us to practically compare the algorithms studied in this paper.

This paper described the problems that arose in the practical analysis of face recognition algorithms and proposed solutions that would solve these problems

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	8
1 ОБЛАСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ – ПРИЧИНЫ И ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЛГОРИТМОВ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ	9
1.1 Причины возникновения алгоритмов распознавания лиц.....	9
1.2 Проблемы, с которыми сталкиваются системы распознавания лиц.....	10
1.2.1 Освещенность	11
1.2.2 Поза	11
1.2.3 Оклюзия	11
1.2.4 Выражение лица	12
1.2.5 Низкое разрешение	12
1.2.6 Старение	12
1.2.7 Сложность модели.....	13
2 ОБЛАСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ - АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ АЛГОРИТМОВ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦА	14
2.1 Процесс распознавания лица	14
2.2 Существующие подходы к распознаванию лиц.....	15
2.2.1 Сверточные нейронные сети.....	16
2.2.2 Метод гибкого сравнения на графах.....	19
2.2.3 Метод главных компонент.....	21
2.2.4 Метод Виолы – Джонса	24
2.2.5 Выводы и обоснование выбора темы исследования.....	27
3 ПРАКТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦА	28
3.1 Анализ сверточных нейронных сетей	28
3.2 Метод главных компонент	36
3.3 Метод Виолы – Джонса	40
3.4 Метод гибкого сравнения на графах.....	44
3.5 Выводы практического анализа алгоритмов	48
4. АНАЛИЗ И РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ, ВОЗНИКАЮЩИХ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АЛГОРИТМОВ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ	50
4.1 Алгоритм Adaboost	50
4.2 Метод разреженного представления	53
Заключение	60
Список использованных источников	61

ВВЕДЕНИЕ

Сегодня функция распознавания лиц используется для обеспечения безопасности в телефонах, ноутбуках, паспортах и платёжных приложениях. Ожидается, что эта технология кардинально изменит рынок таргетированной рекламы и ускорит диагностику определённых заболеваний. В то же время технология идентификации лиц превращается в инструмент государственного давления и корпоративной слежки.

Известно, что новорожденные дети практически с момента своего появления на свет отличают человеческое лицо от других объектов, затем очень быстро запоминают лицо матери и учатся распознавать человеческие эмоции. В течение жизни этот навык сохраняется – мы легко отличаем лица знакомых, по одному выражению лица можем определить настроение человека. Логично предположить, что вслед за другими умениями и эту нашу способность со временем ученые должны были «оцифровать», чтобы наделить ей машины.

История изучения программного распознавания лиц тянется с 1960-х годов. Уже тогда было понятно, что лицо можно описать набором параметров, совокупность которых у каждого человека будет существенно отличаться. Если загрузить эти свойства в программу и сопоставить их с имеющейся базой фотографий, то можно найти соответствия с высокой точностью. Проблема заключалась в том, что на тот момент механизмы захвата лица по фото или видео, а также возможности компьютеров по скоростной обработке больших массивов информации находились на низком уровне. Но уже в то время потенциал разработки был ошутим.

Цель данной работы – Исследование задач, для которых необходимо использование алгоритмов распознавания лиц, Определение преимуществ и недостатков каждого алгоритма, в частности, идентификация проблем, с которыми можно столкнуться при разработке систем распознавания лиц, и определение возможных решений для улучшения качества работы алгоритмов

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Facial Recognition use cases [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.facefirst.com/blog/amazing-uses-for-face-recognition-facial-recognition-use-cases/>
2. Как это работает. Алгоритм Распознавания лиц [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://rostec.ru/news/kak-eto-rabotaet-algoritm-raspoznavaniya-lits/>
3. Challenges Faced by Facial Recognition System [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.pathpartnertech.com/blog/2020/08/18/challenges-faced-by-facial-recognition-system/>
4. A Gentle Introduction to Deep Learning for Face Recognition [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://machinelearningmastery.com/introduction-to-deep-learning-for-face-recognition/>
5. Обучение нейронной сети [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://neuronus.com/theory/nn/238-obucheniya-nejronnoi-seti.html>
6. Boosting and AdaBoost for Machine Learning [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://machinelearningmastery.com/boosting-and-adaboost-for-machine-learning/>
7. Face Recognition by Sparse Representation [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://people.eecs.berkeley.edu/~yang/paper/face_chapter.pdf
8. Convolutional Neural Network for Face Recognition with Pose and Illumination Variation [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://core.ac.uk/download/pdf/235648132.pdf>
9. Face recognition using PCA, LDA and ICA approaches on colored images [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://electricajournal.org/Content/files/sayilar/49/735-743.pdf>