

УДК 537.531

СИСТЕМА РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ НА ОСНОВЕ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

Балецкий М. И., студент гр. 861402

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

г. Минск, Республика Беларусь

Петров С.Н. – канд. техн. наук, доцент

Аннотация. Представлены основные типы и сущности методов распознавания лиц на основе нейронной сети.

Ключевые слова. Нейронная сеть, распознавание лица, оптимизация, обучение.

В настоящее время существует около десятка разновидностей нейронных сетей (НС). Одним из самых широко используемых вариантов является сеть, построенная на многослойном перцептроне, которая позволяет классифицировать поданное на вход изображение/сигнал в соответствии с предварительной настройкой/обучением сети.

Обучаются нейронные сети на наборе обучающих примеров. Суть обучения сводится к настройке весов межнейронных связей в процессе решения оптимизационной задачи методом градиентного спуска. В процессе обучения НС происходит автоматическое извлечение ключевых признаков, определение их важности и построение взаимосвязей между ними. Предполагается, что обученная НС сможет применить опыт, полученный в процессе обучения, на неизвестные образы за счет обобщающих способностей.

Наилучшие результаты в области распознавания лиц (по результатам анализа публикаций) показала Convolutional Neural Network или сверточная нейронная сеть (рисунок 1) [1-3], которая является логическим развитием идей таких архитектур нейронных сетей, как когнитрона и неокогнитрона. Успех обусловлен возможностью учета двумерной топологии изображения, в отличие от многослойного перцептрона.

Отличительными особенностями СНС являются локальные рецепторные поля (обеспечивают локальную двумерную связность нейронов), общие веса (обеспечивают детектирование некоторых черт в любом месте изображения) и иерархическая организация с пространственным сэмпингом (spatial subsampling). Благодаря этим нововведениям СНС обеспечивает частичную устойчивость к изменениям масштаба, смещениям, поворотам, смене ракурса и прочим искажениям.

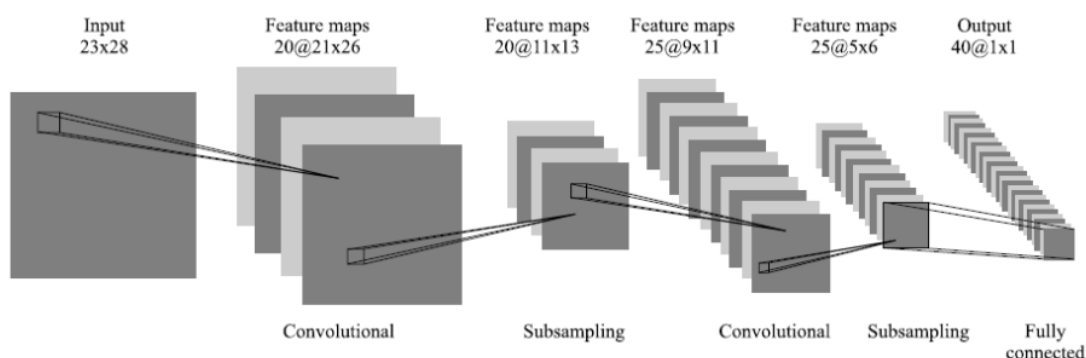


Рисунок 1 – Схематичное изображение архитектуры сверточной нейронной сети

Тестирование СНС на базе данных ORL, содержащей изображения лиц с небольшими изменениями освещения, масштаба, пространственных поворотов, положения и различными эмоциями, показало 96% точность распознавания.

Свое развитие СНС получили в разработке DeepFace [4], которую приобрел Facebook для распознавания лиц пользователей своей социальной сети (рисунок 2). Все особенности архитектуры носят закрытый характер.

Недостатки нейронных сетей: добавление нового эталонного лица в базу данных требует полного переобучения сети на всем имеющемся наборе (достаточно длительная процедура, в зависимости от размера выборки). Проблемы математического характера, связанные с обучением: попадание в локальный оптимум, выбор оптимального шага оптимизации, переобучение и т. д. Трудно формализуемый этап выбора архитектуры сети (количество нейронов, слоев, характер связей).

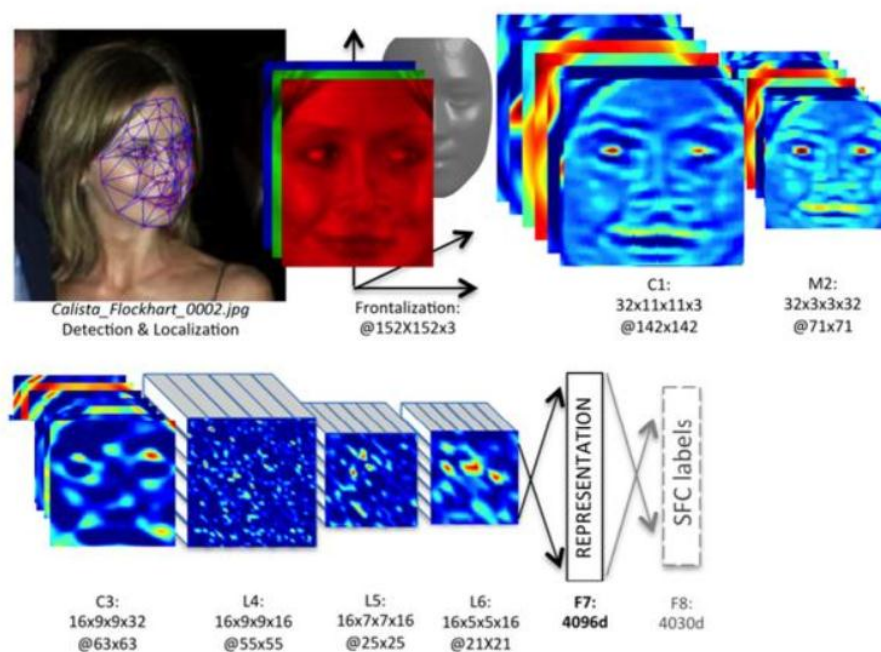


Рисунок 2 – Принцип работы DeepFace

В работе предлагается реализовать метод распознавания с использованием языка программирования Python с библиотекой OpenCV (Open Source Computer Vision Library). OpenCV - это библиотека программного обеспечения для компьютерного зрения и машинного обучения с открытым исходным кодом. Библиотека содержит более 2500 оптимизированных алгоритмов, которые включают в себя полный набор как классических, так и самых современных алгоритмов компьютерного зрения и машинного обучения.

Эти алгоритмы могут быть использованы для обнаружения и распознавания лиц, идентификации объектов, классификации действий человека на видео и многих других целей.

Чтобы построить систему распознавания лиц OpenCV будем применять глубокое обучение на двух этапах: распознавание лиц, которое обнаруживает присутствие и местоположение лица на изображении, но не идентифицирует его; извлечение 128-разрядных векторов признаков, которые количественно определяют каждое лицо в образе. Для работы с массивами данных используется язык программирования Python, включая библиотеку scikit-learn для извлечения объектов из набора данных

Проект включает 3 этапа:

- Распознавание лиц и сбор данных.
- Обучение распознавателя.
- Распознавание лиц..

Создается набор данных (датасет), в котором хранятся группы фотографий серого цвета с той частью, которая использовалась для распознавания лиц. Набор из 30 выборок для каждого идентификатора можно считать оптимальным.

На этапе обучения берутся все пользовательские данные из набора данных и библиотеки OpenCV – Recognizer instructor. Это делается с помощью специальной функции OpenCV. Чтобы обучить модель распознавания лиц с помощью глубокого обучения, каждая выборка данных включает в себя три изображения: якорь (текущее лицо); положительное изображение (изображение человека с той же идентичностью, что и якорь); отрицательное изображение (не имеет той же идентификации, что и якорь). Нейронная сеть вычисляет 128-мерный вектор признаков для каждой изображения грани,

а затем настраивает веса сети. На этапе распознавания распознаватель (Recognizer) выполнит обработку.

Список использованных источников:

[1] Face Recognition A Convolutional Neural Network Approach [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://clgiles.ist.psu.edu/papers/IEEE.TNN.face.recognition.hybrid.nn.pdf>

[2] Face Recognition using Convolutional Neural Network and Simple Logistic Classifier [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://dap.vsb.cz/wsc17conf/Media/Default/Page/online_wsc17_submission_59.pdf

[3] Face Image Analysis With Convolutional Neural Networks [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://lmb.informatik.uni-freiburg.de/papers/download/du_diss.pdf

[4] DeepFace Closing the Gap to Human-Level Performance in Face Verification [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.cv-foundation.org/openaccess/content_cvpr_2014/papers/Taigman_DeepFace_Closing_the_2014_CVPR_paper.pdf