

РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ С ПОМОЩЬЮ ГЛУБОКОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

Донг С.Ч.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Ионин В.С. – канд.техн.наук,доцент

В данной работе описаны методы распознавания человека по изображению лица и возможности использования их совместно с нейросетевыми методами. Использование в алгоритме свёрточной нейронной сети позволяет осуществить переход от конкретных особенностей изображения к более абстрактным деталям.

Система распознавания лиц – это компьютерное приложение, автоматически идентифицирующее физическое лицо по цифровой фотографии или видеок cadру из видеисточника. Некоторые алгоритмы распознавания лиц идентифицируют черты лица, извлекая границы или признаки из изображения лица субъекта. Нейронная сеть – математическая модель, состоящая из нескольких слоёв элементов, выполняющих параллельные вычисления. Нейронная сеть строит уникальный вектор признаков, который затем переносится в базу данных. В процессе обучения НС происходит автоматическое извлечение ключевых признаков, определение их важности и построение взаимосвязей между ними.

Нейронные сети обычно состоят из трёх или более слоёв: входного слоя, скрытого слоя (или слоёв) и выходного слоя, в некоторых случаях входной и выходной слои не учитываются, и тогда количество слоёв в сети считается по количеству скрытых слоёв. Глубокие, или глубинные, нейронные сети – это нейронные сети, состоящие из нескольких скрытых слоёв приведено на рисунке 1.

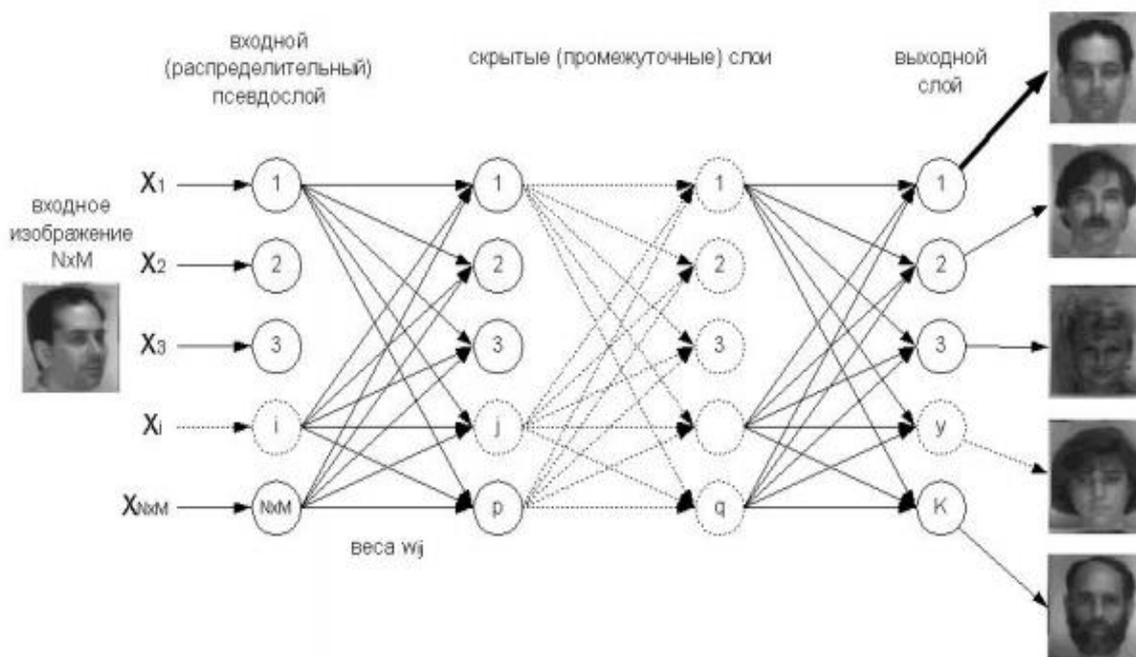


Рисунок 1 – Архитектура многослойной нейронной сети и её применение для распознавания лиц

Нейронные сети (НС) – 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. После того, как сеть обучена распознавать лица, процесс распознавания лица может быть описан следующим образом. Сначала изображение обрабатывается с помощью детектора лица: алгоритма, который определяет прямоугольный фрагмент изображения с лицом. Этот фрагмент нормализуется для того, чтобы легче обрабатываться нейронной сетью: наилучший результат будет достигнут, если все входные изображения будут одинакового размера, цветности и т. д. Нормализованное изображение подаётся на вход нейронной сети для обработки алгоритмом. Данный алгоритм обычно является уникальной разработкой компании для повышения качества распознавания, однако существуют и «стандартные» решения для данной задачи. Нейронная сеть строит уникальный вектор признаков, который затем переносится в базу данных. Поисковая система сравнивает его со всеми векторами признаков, хранящихся в базе данных, и даёт результат поиска в виде определённого числа имён или профилей пользователей со схожими лицевыми признаками, каждому из которых присваивается

определённое число. Это число представляет собой степень схожести нашего вектора признаков с найденным в базе данных. 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), которая является логическим развитием идей таких архитектур НС 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 эмплингом (spatial subsampling). Благодаря этим нововведениям СНС обеспечивает частичную устойчивость к изменениям масштаба, смещениям, поворотам, смене ракурса и прочим искажениям. Свое развитие СНС получили в разработке DeepFace, которую приобрел Facebook для распознавания лиц пользователей своей соцсети приведено на рисунке 2 [3].

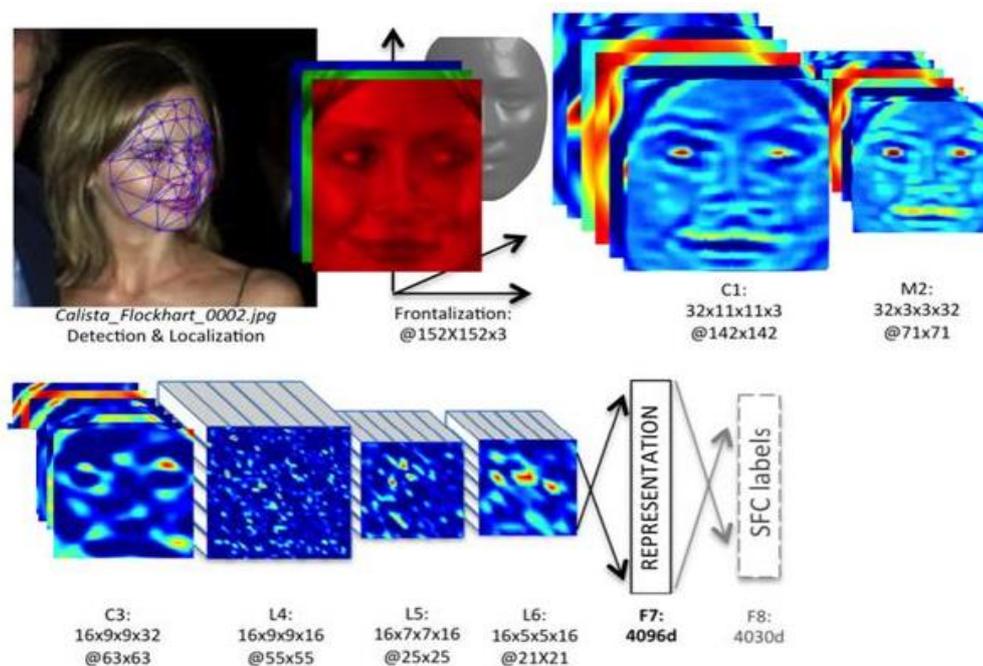


Рисунок 2 – Принцип работы DeepFace

Основные преимущества, которыми обладают нейронные сети, следующие. Настройка нейронной сети для решения определённой задачи производится в процессе обучения на наборе тренировочных примеров. Таким образом, не требуется вручную определять параметры модели (выбирать ключевые признаки, учитывать их взаимоотношение и т.п.) – НС извлекает параметры модели автоматически наилучшим образом в процессе обучения. Остаётся только построить тренировочную выборку. Нейронные сети обладают хорошей обобщающей способностью. Это значит, что опыт, полученный в процессе обучения на конечном наборе образов, НС может успешно распространять на всё множество образов. Кроме интерполяционных обобщающих способностей, НС (многослойные перцептроны, например) могут хорошо экстраполировать, т.е. применять свой опыт на качественно иные образы, чем те, которые встречались в обобщающей выборке. Нейронные сети ни налагают каких-либо ограничений на тренировочную выборку, ни полагаются на то, что она обладает какими-либо априорными свойствами

Таким образом, применение нейронных сетей для задачи распознавания человека по изображению лица является перспективным направлением.

Список использованных источников:

1. Местецкий Л.М. Математические методы распознавания образов. - М.: МГУ, ВМУК, 2002-2004. - С. 42-44.
2. Kolsch M., Turk M. Robust hand detection // Proc. of the 6th IEEE Intern. Conf. on Automatic Face and Gesture Recognition. - Seoul (Korea), May 2004. - Seoul, 2004. - P. 614-619.