

Д.Г. БОНДАРЕВ, Л.М. ЛЮБЧИК, докт. техн. наук, профессор

Применение искусственных нейронных сетей глубокого обучения для классификации объектов на изображении

Одной из актуальных областей в компьютерной обработке данных является классификация изображений. Благодаря ее методам можно строить системы автоматического управления автомобилем, распознавания текста, проводить автоматизацию различных производственных процессов и многое другое. Несмотря на то, что данная задача быстро и без усилий решается человеком в конкретных случаях, она до сих пор неразрешима в общем виде в рамках условий задач компьютерного зрения. Одними из эффективных на данный момент методов решения этих задач являются методы машинного обучения, в частности нейронные сети глубокого обучения.

Целью данной работы является анализ методов классификации изображений и оценка результатов их работы.

В качестве исходного набора данных для обучения был выбран набор данных CIFAR-10 (Canadian Institute for Advanced Research), который представляет собой 60000 цветных изображений размером 32x32 пикселей. Набор разбит на 10 категорий по 6000 изображений в каждой категории. Преимуществом данного набора является его размер, разнообразность и обладание свойствами реальных изображений [1]. Построив матрицу корреляции цветов пикселей (Рис 1.), можно увидеть, что цвета соседних пикселей наиболее коррелируют между собой.

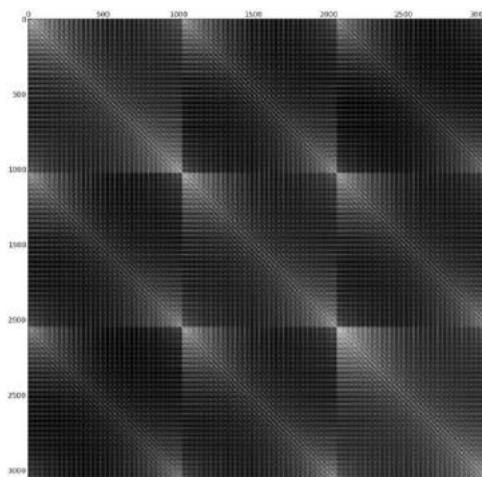


Рис. 1 – Матрица корреляции цвета пикселей из изображений CIFAR-10. Белый обозначает высокую корреляцию цвета, черный - низкую. Матрица разделена на 9 частей для каждой пары цветов изображений (Red-Red, Red-Green, Red-Blue, Green-Red, и тд).

Наличие корреляции между соседними цветами пикселей может негативно сказываться на обучении нейронной сети [1]. Поэтому для устранения корреляций можно использовать метод ZCA Whitening [2], основанный на методе главных компонент [3].

Глубокое обучение – это новая сфера машинного обучения, одной из целей которой является приближение к искусственному интеллекту, работе человеческого мозга. Ключевой особенностью глубокого обучения является обучение внутренних слоев нейронной сети без учителя, т.е. без использования данных о классах изображений. Это позволяет обучить скрытые нейроны, выделив ключевые особенности изображения, и далее по скрытому слою нейронов можно построить логистическую регрессию для определения классов изображения.

В данной работе была использована сеть глубокого обучения RBM (Restricted Boltzman Machine). RBM - это упрощенная модель Boltzman Machine, где внутри наблюдаемых и скрытых групп нейронов отсутствуют связи [4–5]. После обучения RBM-сети по скрытому слою строилась логистическая регрессия.

Обучение данной сети на исходных изображениях дало точность распознавания проверочной выборки 32.12%, при обучении сети на изображениях обработанных ZCA Whitening показала точность на 37.11%.

Таким образом, в данной работе был рассмотрен метод глубокого обучения RBM сети с логистической регрессией, а так же оценена эффективность пред обработки исходных изображений.

Список литературы:

1. Alex Krizhevski, Learning Multiple Layers of Features from Tiny Images. — 2009 — 60 с
2. Andrew Ng, веб рес.: <http://ufldl.stanford.edu/wiki/index.php/Whitening> - Stanford, 2013
3. В.Т. Фисенко, Т.Ю. Фисенко, Компьютерная обработка и распознавание изображений: учеб. Пособие. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2008. – 192 с.
4. Веб ресурс: <http://deeplearning.net/tutorial/>
5. Спецсеминар «Байесовские методы машинного обучения», 2011