

## Обучение нейросети распознаванию цветов

*Азаров Андрей Евгеньевич*

*Приамурский государственный университет им. Шолом-Алейхема*

*студент*

*Баженов Руслан Иванович*

*Приамурский государственный университет им. Шолом-Алейхема*

*к.п.н., доцент, зав. кафедрой информационных систем, математика и методик обучения*

### Аннотация

В данной статье рассмотрена проблема обучения нейросетей для распознавания образов. Изучены известные решения по данной проблематике и необходимое программное обеспечение. Для примера рассмотрена программа по распознаванию цветов.

**Ключевые слова:** нейросеть, обучение, искусственный интеллект

## Learning neural network for color recognition

*Azarov Andrey Evgenevich*

*Sholom-Aleichem Priamursky State University*

*student*

*Bazhenov Ruslan Ivanovich*

*Sholom-Aleichem Priamursky State University*

*Candidate of pedagogical sciences, associate professor, Head of the Department of Information Systems, Mathematics and teaching method*

### Abstract

This article discusses the problem of learning neural networks for pattern recognition. Known solutions on this subject and necessary software have been studied. For example, the program for recognizing colors is considered.

**Keywords:** neural network, training, artificial intelligence

В информатике существуют специальный раздел – Теория распознавания образа, изучающий основы и методы классификации предметов, явлений, процессов, ситуаций и т. п., которые характеризуются определённым набором некоторых свойств и признаков. В последние время технологии позволили задействовать для распознавания образов методы искусственного интеллекта, например машинное обучение. Машинное обучение это не прямое решение задачи, а обучение в процессе применения решения во множестве сходных задач. С точки зрения машинного обучения,

нейронная сеть представляет собой частный случай методов распознавания образов.

Именно с помощью нейронных сетей решается большая часть задач на распознавание образов в наше время, поэтому данную технологию необходимо изучать. Каждый день появляется множество новых задач связанных с необходимостью распознать образ на фото, видео материале.

Цель данного исследования заключается в обучении нейросети с помощью программы Neuro, которая позволяет ей распознавать оттенки различных цветов и уметь отнести любой оттенок цвета к одному из базовых.

Способности и потенциал в использовании нейронных сетей огромен. Крупные компании, такие как Google, Facebook, Яндекс и прочие, уже создали множество разнообразных программ, которые могут решаться только с помощью нейронных сетей. Например – программа, разработанная Google AlphaGo, выиграла у чемпиона мира по игре в го в 2016 году, что ранее считалось невозможным, так как игра го направлена больше на продуманную надолго вперёд тактику и немаловажную часть здесь имеет интуиция.

Что касается известных решений по распознаванию образов – это такие проекты как: разработка Microsoft CaptionBot способная распознать что содержится на изображении, также их программа WhatDog, с помощью нейросети определяющая породу собаки с фото, компания Яндекс встретила в своё приложение Авто.ру нейросеть способную распознавать автомобили на снимках. Стоит упомянуть о множествах разработок других компаний, которые разработали программы для сферы безопасности, программы с помощью нейросетей способны разблокировать телефон смотря через камеру на человека и определяющие владелиц телефона смотрит в камеру или нет. И ещё одна наиболее популярная сфера для использования распознавания образов с помощью нейросетей – это камеры наружного наблюдения, наиболее часто такие программы используются для нахождения нарушителей на дорогах и распознавание лиц людей на улицах или в аэропортах в целях поиска преступников.

В 2004 году В.М.Крыжановский и А.Л.Микаэлян изучали способности нейросети к хранению и обработки информации закодированной в виде частотно-фазовой модуляции [1]. В 2005 году они же представили алгоритм обеспечивающий рост объёма нейросетевой памяти в сравнении с классическими алгоритмами [2]. А.В.Волков создал векторную параметрическую нейросеть для распознавания бинарных образов и предложил новый подход к распознаванию изображений площадных объектов растительного покрова и фунтов с использованием нейросети [3-4]. В.В. Романюк написал статью о нейросети с прямой связью с одним скрытым слоем нейронов, предназначенной для распознавания монохромных изображений небольшого формата [5]. Спустя 10 лет после публикации одних из первых работ по нейросетям в России, учёные и программисты до сих пор изучают и развивают механизмы для обучения нейросетей распознаванию образов, теперь уже актуальны исследования по обучению

нейросети находить лица людей на фотографии [6]. В русском сегменте интернета относительно слабо изучаются механизмы распознавания образов с помощью нейросетей и очень мало статей по данной теме в 2017 году, в англоязычном сегменте намного больше актуальных и современных исследований связанных с этой темой [7-8]. Также за время существования нейросетей написано множество различных книг описывающих механизмы работы нейросетей, некоторые переведены на русский язык, но большая часть книг осталась только на английском [9-12].

Самое сложное и трудоёмкое в разработке любой программы использующей нейронные сети это её обучение. Для распознавания образа одной рукописной буквы, нейросети необходимо предоставить несколько тысяч, а лучше несколько десятков тысяч по разному написанную одну и ту же букву и только потом, сети можно предоставить изображение рукописной буквы которая не использовалась в обучении и с высокой вероятностью сеть самостоятельно сможет распознать букву которой была обучена, сравнить с тем, что ей дано и дать положительный или отрицательный результат.

В данном исследовании проводится обзор программы Neuro [13]. В компьютере принята цветовая модель RGB которая содержит более 16 миллионов оттенков, но почти любой человек способен отнести определенный оттенок к какому-либо конкретному цвету из представленных в множестве. Программа Neuro решает данную задачу с помощью нейронных сетей.

Нейронная сеть условно представляет из себя матрицу чисел, в первом столбце входные данные, во втором и последующих происходят математические операции с входными данными и последний столбец это выходные данные.

При запуске программы Neuro открывается интерфейс программы. Он представляет из себя, слева прямоугольник с цветом который задаёт пользователь с помощью слайдеров ниже, изначально установлен чёрный цвет, далее таблица весов и столбец названий цветов к которому нейросеть должна уметь отнести выбранный оттенок используя вероятности которые находятся в последнем столбце (рис.1).

Для обучения определению цветов в исследуемой программе может использоваться как авто обучение, так и указание вручную, к какому цвету относится тот или иной оттенок. Чтобы система научалась распознавать чёрный необходимо все слайдеры отвечающие за выбор цвета поднять вверх, в всплывающем меню выбрать «чёрный» и нажать кнопку Teach, система весов и вероятностей автоматически отрегулируется и система запомнит, что данный цвет чёрный, далее эту же операцию следует провести несколько десятков раз с разнообразными оттенками или нажать кнопку AutoTeach, что упростит обучение сети. Пример сети, которая изучила только чёрный цвет на рисунке 2.



Рисунок 1 – Окно программы при запуске



Рисунок 2 – Обучение сети

После долгого и качественного обучения нейросеть научилась самостоятельно относить выбранный оттенок пользователем к одному из предоставленных цветов, хоть этого оттенка и не присутствовало во время обучения.

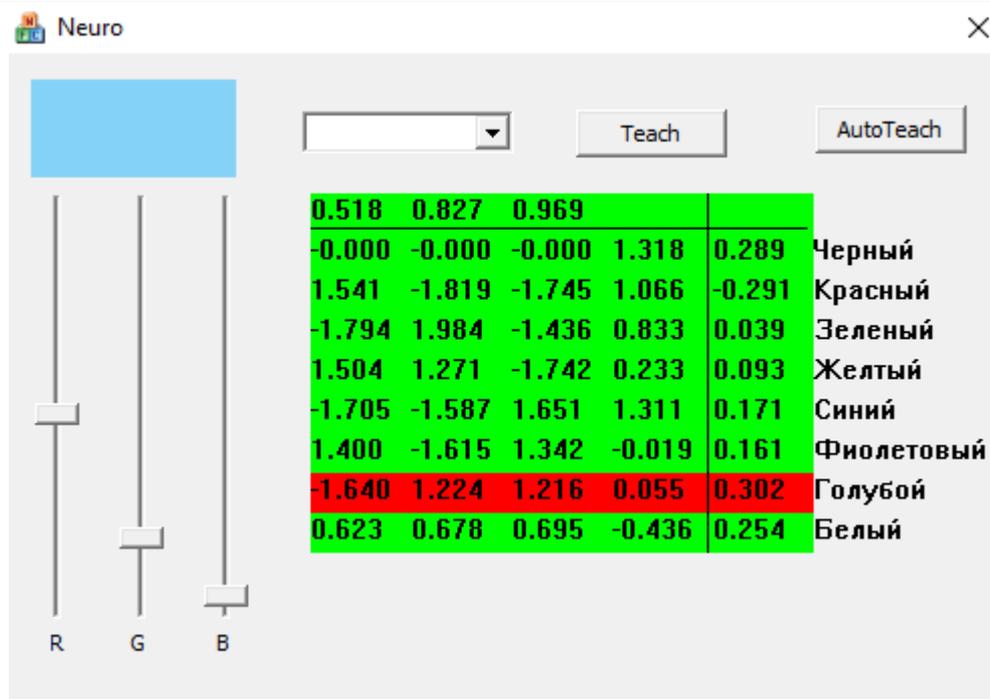


Рисунок 3 – Результат работы программы после обучения

На рисунке 3 изображена работа программы, пользователем выбраны произвольным образом значения слайдеров, правее в таблице, в заголовке, указаны нормализованные значения цветов, в системе RGB, взято значение цвета и поделено на 255, для того чтобы нейросеть понимала эти данные. Ниже представлена система весов, обязательный атрибут у любой нейросети и в последнем столбце указаны вероятности, что цвет написанный справа является тем цветом, что выбрал пользователь, выбирается цвет который имеет самую высокую вероятность. Как видно из примера, программа корректно определила заданный цвет.

Данная программа дает базовые представления о распознавании нейросетями цветов и может использоваться в обучении студентов вузе по специальности Интеллектуальные системы и технологии. Технология распознавания образов может очень сильно меняться в зависимости от цели и уже помогать распознавать не только цвета. Именно с помощью нейросетей и грамотно разработанных алгоритмов реализовываются сложные распознавания, например поиск лиц людей на фотографии.

Программы использующие нейросети для распознавания образов имеют, конечно, свои недостатки, такие как очень долгое, зачастую многодневное обучение или большие расходы на разработку, но всё больше компаний создают спрос на данное программное обеспечение, а следовательно сфера разработки программ с нейросетями для распознавания образов будет только развиваться.

### Библиографический список

1. Крыжановский В.М., Микаэлян А.Л. Биологический алгоритм

- распознавания сильно скоррелированных образов // Институт системного программирования РАН. Труды института системного программирования РАН. 2004. №7. С.17-26.
2. Крыжановский В.М., Микаэлян А.Л. Векторная параметрическая нейросеть для распознавания бинарных образов // Известия ЮФУ. Технические науки. 2005. №10. С. 90-98.
  3. Волков А.В. Способ автоматизированного распознавания изображений топографических объектов с использованием элементов экспертной системы, построенной на основе нейросети // Информация и космос. 2004. №1. С. 58-61.
  4. Волков А. В. Метод автоматического распознавания изображений площадных объектов растительного покрова и грунтов с использованием нейросети // Информация и космос. 2004. №2. С. 37-39.
  5. Романюк В.В. Зависимость производительности нейросети с прямой связью с одним скрытым слоем нейронов от гладкости её обучения на зашумленных копиях алфавита образов // Вісник хмельницького національного університету. Технічні науки. 2013. №1. С. 201-206.
  6. Тухбатуллин М.С. Распознавание лиц при помощи нейросети // Информационные технологии на службе общества. Нижнекамск, 2015. С. 349-351
  7. Parisi G.I, Tani J., Webera C., Wermter S. Lifelong learning of human actions with deep neural network self-organization // Neural Networks. 2017. №96. С. 137-139.
  8. Tarigan J., Diedan R., Suryana Y. Plate Recognition Using Backpropagation Neural Network and Genetic Algorithm // Procedia Computer Science. 2017. №116. С. 365-372
  9. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. М: Техносфера, 2012.
  10. Желтов С.Ю., Визильтер В.Ю. Обработка и анализ изображений в задачах машинного зрения. М.: Физматкнига, 2010.
  11. Hawkins J. Image Recognition и Machine Learning. 2005.
  12. LeCun Y., Denker J. S., Solla S., Howard R. E., Jackel L. D. Optimal Brain Damage, in Touretzky, David (Eds), Advances in Neural Information Processing Systems. 2 изд. Holmdel: AT&T Bell Laboratories, 1990.
  13. Пример программы нейронной сети с исходным кодом на C++ // Evmssoft. URL: <http://www.evmssoft.net/ru/neuro.html> (дата обращения: 06.12.2017).