

УДК 004.032.26

Исследование процесса обучения нейросети для обработки изображений

Цзяюй Ду¹

jiayu7751166@gmail.com

Лэй Ло¹

bufu75253@yandex.ru

Цзысинь Ню¹

405393073@qq.com

Сяовэнь Ю¹

yxw2000917@126.com

Нестеров Станислав Сергеевич^{2(*)}

stanislav_nesterov_97@mail.ru

Карташев Владимир Алексеевич²

kartss@list.ru

¹ Факультет космических исследований, МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

² ИПМ им. М.В. Келдыша РАН, Москва, Россия

Аннотация. Описаны результаты исследования свойств решений, полученных с помощью искусственных нейронных сетей для получения информации из изображения. Извлекаются сведения о местоположении объекта на фотографии, его геометрической форме, цвете и наличии компактных скоплений точек — кластеров. Представлены результаты исследований связи статистических характеристик обучающей выборки с точностью выдаваемых искусственной нейронной сетью ответов.

Ключевые слова: нейросеть, обучение, статистика, точность ответов, получение информации

Введение. В настоящее время для извлечения нужной информации из изображения достаточно часто применяются нейросети. Эта технология позволяет получать приемлемые результаты путем обучения на примерах. Особенности результатов решений и точность работы нейросетей зависят от их структуры и способа представления информации при обучении [1–3]. На этапе настройки ожидаемая точность результатов определяется статистически по количеству успешных ответов на примерах, которые аналогичны тем, которые применялись при обучении. Статистический характер оценки является естественным основанием для вывода о том, что результат работы нейросети является случайной величиной и, следовательно, нельзя рассчитывать на абсолютно правильные ответы. Результаты исследования показали, что сформулированный выше вывод является ошибочным по крайней мере для некоторых видов нейросетей. Возможность всегда получать правильные ответы показывает, что в этих задачах возможности метода нейросетей не уступают алгоритмическим методам. Важность этого вывода состоит в том, что настройка нейросети осуществляется на примерах, а в алгоритмическом подходе на точном описании правильного решения. При этом достаточно часто сложность описания оказывается неприемлемо сложной и приходится его упрощать в ущерб точности, что неизбежно ведет к ошибочным заключениям алгоритма, в то время как хорошо обученная нейросеть будет давать правильные результаты.

Материалы и методы; результаты. Алгоритмический подход требует высокой квалификации разработчика в то время, как метод нейросетей — хорошего понимания задачи (опыта работы) и наличия достаточного количества примеров. Еще одной исследовавшийся проблемой является выбор примеров для обучения. Представление обучения в виде некоторого статистического процесса позволяет сделать логический вывод о том, что чем больше примеров будет использовано, тем точнее будет результат. На практике предъявить нейросети все возможные комбинации не представляется возможным. Поэтому возникает вопрос о разумной мощности множества обучаемой выборки. Порог, при котором дальнейшее обучение не приносит существенных результатов, зависит от поставленной задачи. Величина порога была определена в экспериментах в предположении, о равномерном распределении выборки примеров. Показано, что полученные оценки порогов во всех случаях по порядку величины близки к статистическим оценкам распределения ошибочных решений. В результате исследований показано, что для получения высокой вероятности получения правильных ответов фон объекта не обязательно должен точно соответствовать примерам применения. Этот вывод существенно упрощает процесс обучения ввиду того, что оказывается возможным заменить фотографии реально объекта на изображения, которые генерируются компьютером.

Заключение. Сделанные заключения иллюстрируются в докладе большим количеством примеров процессов обучения и результатов работы нейросетей.

Список источников

- [1] Круглов В.В., Борисов В.В. *Искусственные нейронные сети. Теория и практика*. Москва, Горячая линия-Телеком, 2002, 382 с.
- [2] Белоглазов Д.А. Особенности нейросетевых решений, достоинства и недостатки, перспективы применения. *Известия Южного федерального университета. Технические науки*, 2008, с. 105–109.
- [3] Лабинский А.Ю. Особенности нейронных сетей, использующих методы глубокого обучения. *Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России*, 2021, № 4, с. 58–66.