

УДК 004.8

## УВЕЛИЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ИЗОБРАЖЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ ПОРОЖДАЮЩИХ СОСТЯЗАТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ

© Альгашев Г.А.

e-mail: algashev@live.com

Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королёва, г. Самара, Российская Федерация

Одной из задач, которую решают с использованием нейронных сетей является задача увеличения качества изображений. Для решения этой задачи было решено использовать порождающие состязательные сети [1]. Это гибридная концепция, которая объединяет дискриминативную и порождающую модель нейронной сети в единую систему, в которой сети соперничают друг с другом:

- 1) Генератор (порождающая нейронная сеть) – модель, которая порождает новые данные, похожие на настоящие примеры;
- 2) Дискриминатор (дискриминативная нейронная сеть) – модель, которая отличает порожденные генератором данные от настоящих примеров из обучающей выборки.

Схематически модель нейронной сети показана на рис. 1.

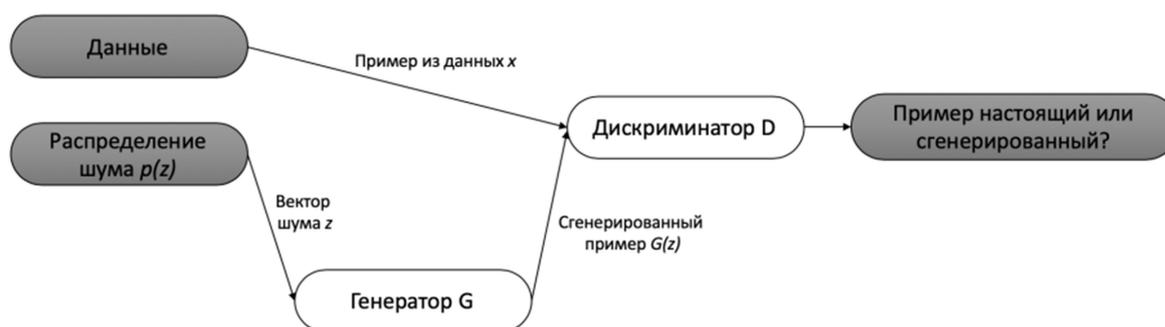


Рис. 1. Схема работы порождающей состязательной сети

Глубокие свёрточные порождающие состязательные сети являются частным случаем обычных порождающих состязательных сетей [2]. Особенность сети заключается в том, что в качестве порождающей и дискриминативной модели выбираются свёрточные нейронные сети.

Выбранные архитектуры дискриминативной и порождающей моделей для обучения представлены на рис. 2. Для обучения порождающей модели на её вход подаётся случайный шум, который затем преобразуется в результирующее изображение. На вход дискриминатора подаются данные из обучающей выборки и данные, созданные генератором.

В качестве данных для обучения было решено взять набор рукописных цифр MNIST [3]. В результате обучения модели нейронных сетей на наборе данных MNIST, порождающая сеть научилась генерировать изображения. Достигнув этого, можно перейти к основной задаче восстановления изображений.

Для увеличения разрешения изображения на вход порождающей модели подаётся не случайный шум, а изображение низкого разрешения, которое необходимо

будет увеличить [4]. Выходом модели будет являться изображение увеличенного разрешения.

Для увеличения разрешения изображения на вход порождающей модели подаётся не случайный шум, как в классическом подходе генерации новых данных, а изображение низкого разрешения, которое необходимо будет увеличить [9]. Выходом модели будет являться изображение увеличенного разрешения. Дискриминативная модель продолжает работать без изменения.

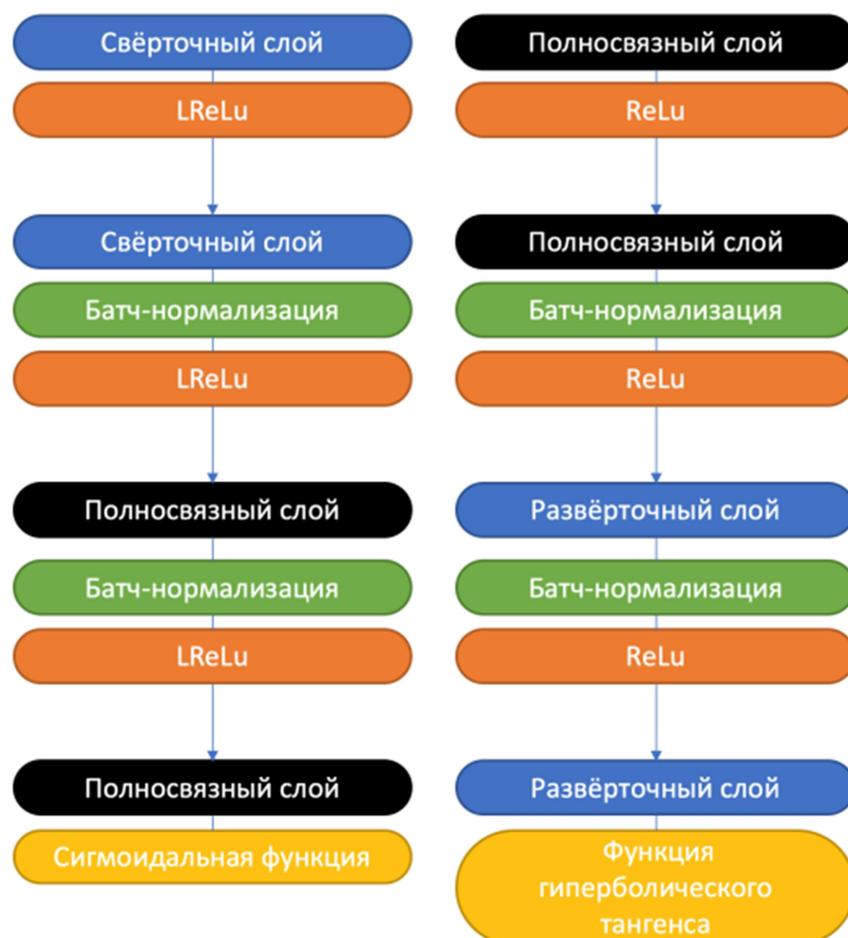


Рис. 2. Архитектура дискриминативной (слева) и порождающей (справа) моделей

Порождающая модель для обработки изображений должна претерпеть изменения. В неё перед развёрточными слоями добавляется пара свёрточных слоёв, отвечающие за то, чтобы первоначальное исходное изображение декомпозировать на признаки, а затем уже благодаря последующим преобразованиям превратить полученные свойства в изображение большего разрешения.

После работы модели были получены результаты (рис. 3), из которых видно, что увеличение разрешения изображений действительно произошло. При этом объекты остались идентифицируемы. Также из результатов можно увидеть, что полученные изображения очень похожи по качеству на оригинальные изображения, из чего можно сделать вывод, что задача увеличения качества изображения была выполнена.

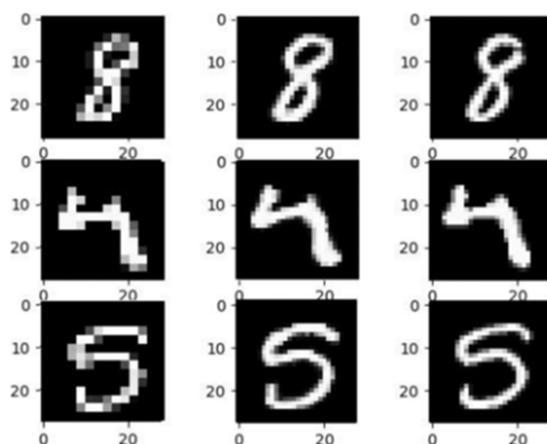


Рис. 3. Визуальное сравнение оригинального изображения (справа), изображения низкого разрешения (слева) и обработанного изображения (центр)

### Библиографический список

1. Generative Adversarial Nets [Электронный ресурс] // Neural Information Processing Systems (NIPS). – <https://papers.nips.cc/paper/5423-generative-adversarial-nets.pdf> (дата обращения: 23.11.2018).
2. Unsupervised Representation Learning with Deep Convolutional Generative Adversarial Networks [Электронный ресурс] // arXiv.org. – <https://arxiv.org/abs/1511.06434> (дата обращения: 27.11.2018).
3. The MNIST Database [Электронный ресурс] // Yann LeCun Blog. – <http://yann.lecun.com/exdb/mnist/> (дата обращения: 05.12.2018).
4. Semantically Decomposing the Latent Spaces of Generative Adversarial Networks [Электронный ресурс] // arXiv.org. – <https://arxiv.org/pdf/1705.07904.pdf> (дата обращения: 07.12.2018).