

СВЕРТОЧНАЯ НЕЙРОННАЯ СЕТЬ

Клапатов И.А., Чибисов И.В., Климович М.А.

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

Стержанов М.В. – кандидат технических наук, доцент

Сверточные нейронные сети - это такие структуры, которые предназначены для распознавания образов, а именно решающий задачи классификации, задача нахождения позиции объекта, задача переноса стиля, а также векторизации.

Данные нейронные сети используют операцию свертки для работы с данными. Свертка подразумевает работу с абстракцией данных, при этом данная структура сама определяет, с абстракциями какого порядка она будет работать. Последовательная послойная свертка позволяет использовать одни части нейронных сетей решающих одну задачу для решения совершенно другой. Однако, такие слои, несмотря на свою эффективность, остаются слишком сложными для понимания и структуризации.

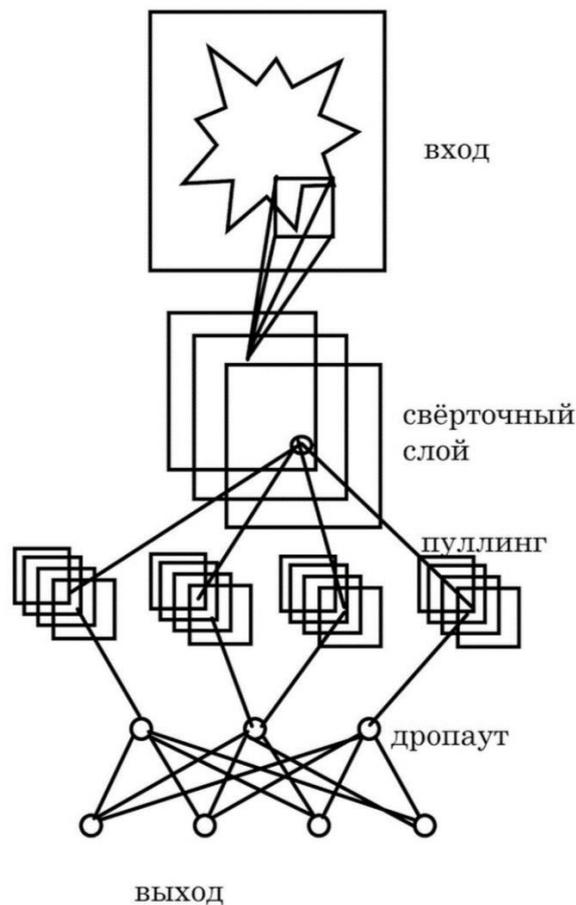


рисунок 1 архитектура СНС

Основным компонентом сети как раз является сверточный слой. Данный слой пофрагментно обрабатывает предыдущий, поэлементно суммируя результаты из каждого фрагмента, а также применяя фильтр.

После каждого слоя свертки следует слой активации, который скалярно складывает элементы сверточного слоя и передает результат далее. Слой активации представляет собой любую нелинейную функцию, например ReLU. Также логически сверточный слой и слой активации группируются в один.

Далее идет слой уплотнения (пуллинга). Обычно данный слой имеет меньшую размерность и в неё пофрагментно, используя функцию максимума загружаются значения. Данный слой вычленяет признаки из предыдущего слоя. К тому же, такая фильтрация признаков позволяет предотвратить переобучение. Кроме функции максимуму, ещё можно использовать и другие функции. Также

применяется функция L2-нормирования.

После последовательности слоёв свертки и пуллинга идёт полносвязную нейронную сеть. Она может также состоять из нескольких слоёв.

Обучать данную сеть надо с учителем, т.е на размеченных данных и использовать метод обратного распространения ошибки. Для увеличения эффективности сверточной нейронной сети используют слои дропаута. Они позволяют удалять одиночные нейроны из сети, что позволит предотвратить переобучение.

Главным преимуществом данной архитектуры нейронной сети является лучшая производительность для задачи классификации изображений. По сравнению с полносвязной нейронной сетью в сверточной сети снижено количество настраиваемых весов, что позволяет использовать обобщение фрагментов вместо попиксельной обработки изображения. Также данная сеть обладает возможностью параллельной работы. Так как для вычисления слоя можно параллельно высчитывать значения для разных фрагментов изображения. Этот метод устойчив к аугментации, т.е к поворотам и изменениям изображения - сверточная сеть будет продолжать выдавать правильный результат.

К недостаткам сети можно отнести большое количество параметров для настройки. Все эти параметры существенно влияют на результат, но выбираются исследователями эмпирически. Существует несколько выверенных и прекрасно работающих конфигураций сетей, но не хватает рекомендаций, по которым нужно строить сеть для новой задачи.

Данная нейронная сеть является одним из лучших алгоритмов по распознаванию и классификации изображений.

Список использованных источников:

1. DeepLearning 0.1. LISA Lab [Electronic resource]. - Mode of access: <http://deeplearning.net/tutorial/lenet.html> - Date of access: 10.04.2020.
2. Matusugu, Masakazu; Katsuhiko Mori; Yusuke Mitari; Yuji Kaneda. Subject independent facial expression recognition with robust face detection using a convolutional neural network. [Electronic resource]. - Mode of access: http://www.iro.umontreal.ca/~pift6080/H09/documents/papers/sparse/matsugo_etal_face_expression_conv_nnet.pdf - Date of access: 13.04.2020.