Приложения для спорта и фитнеса в домашних условиях популярны еще и по другой причине - они предлагают интенсивные индивидуальные занятия без поездки в спортзал, что позволяет очень легко вписать тренировку в свой график. В данной статье были рассмотрены основы разработки фитнес приложений, теория фитнес-упражнений, разобрана архитектура используемой нейронной сети.

1. Сорокин А.Б. Искусственные нейронные сети прямого распространения: учебно-методическое пособие / Сорокин А.Б., О.В. Платонова. – М.: МИРЭА – Российский технологический университет, 2018. – 68с
2. Страница приложения Recurrent neural networks [Электронный ресурс] URL: <https://neurohive.io/ru/osnovy-data-science/recurrent-nejronnye-seti/> (дата обращения 27.04.2021)
3. Страница приложения studme.org [Электронный ресурс] URL: https://studme.org/150974/meditsina/travmy_zanyatiah_fizkulturoy_sportom_prichiny_profilaktika (дата обращения 28.04.2021)
4. Страница приложения gercules.fit [Электронный ресурс] URL: <https://gercules.fit/pitanie/sportivnoe-pitanie/eda-i-trenirovki/pitaniye-pri-trenirovках.html> (дата обращения 28.04.2021)
5. Страница приложения Habr.com [Электронный ресурс] URL: <https://habr.com/ru/post/318970/> (дата обращения 28.04.2021)

Дычков И.Н. Сверточные нейронные сети

(Россия, Москва)

doi: 10.18411/lj-05-2021-08

Аннотация

В данной статье рассматривается принцип работы сверточных нейронных сетей, определяются цели, достигаемые при их применении. Также характеризуются процессы распознавания комплексных предметов, приводится история развития и суть нейронных сетей, исследуются главные свойства сверточных нейронных сетей и способы их применения.

Ключевые слова: нейронные сети, сверточные нейронные сети, архитектура сверточных сетей, распознавание изображений.

Abstract

This article deals with the principle of convolutional neural networks, identifying the goals achieved through their use. It also characterizes the processes of recognition of complex objects, the history of development and the essence of neural networks, the main properties of convolutional neural networks and methods of their application are studied.

Keywords: neural networks, convolutional neural networks, architecture of convolutional networks, image recognition.

Свёрточные нейронные сети (СНС) относятся к числу наиболее значимых инновационных разработок в сфере машинного зрения. Внимание общественности нейросети впервые приковали к себе в 2012 году, когда Алекс Кржижевски с их помощью одержал победу в соревновании ImageNet, сократив рекордную ошибку при классификации с 26% до 15%, что тогда было настоящим рекордом.

На сегодняшний день технология глубинного обучения является ядром сервисов множества организаций: Facebook применяет нейросети для автоматизации работы алгоритмов тегирования, Google - для организации поиска по пользовательским снимкам, Amazon - для формирования товарных рекомендаций, Pinterest - для индивидуализации главной страницы сайта пользователя, а Instagram - для организации поисковой базы.

После того как Ян ЛеКун обнародовал свою разработку по созданию новой архитектуры нейронных сетей, названной CNN (Convolutional Neural Network), это открытие не оказало должного влияния на научно-техническую общественность и в течение длительного периода времени осталось отстраненным и незаметным. Для того чтобы раскрыть общественности все достоинства изобретений Яна ЛеКуна, понадобилось 14 лет и колоссальные усилия команды ученых из Университета Торонто.

Ситуация полностью переменялась в 2012 году, во время проведения конкурса по машинному зрению на основании базы данных ImageNet. Алекс Крижевски и его коллеги создали сверточную нейросеть, которая позволила распределить миллионы снимков из множества разнообразных групп с погрешностью не более 15,8%.

На сегодняшний день сверточные нейронные сети эволюционировали настолько, что уже опережают возможности людей.

Важно отметить пару методов, использующихся в сверточных нейронных сетях: паддинг и страйдинг.

Паддинг формирует "подставные" пиксели, величина которых чаще всего нулевая. За счет появившегося свободного места около первоначальной матрицы ядро приобретает способность в значительной степени огибать крайние пиксели. Отметим, что при этом размеры оригинальной и итоговой матриц одинаковы (Рис.1) [8].

Достаточно распространенной функцией сверточного слоя является снижение размеров исходной матрицы. В основе страйдинга заложена мысль о том, что при движении ядро пропускает определенное количество этапов.

Рис. 1. Пример добавления «подставных» пикселей (padding).

Есть различия между моноканальным и поликанальным вариантами нейросети [3].

В случае первого варианта, где учитывается лишь один поток изображений, термины "фильтр" и "ядро" равнозначны.

Во втором случае, когда учитывается множество каналов, эти термины получают иное значение. В данном примере фильтр является набором ядер: для каждого канала ввода - свое ядро (Рис.2); при этом каждое ядро набора неповторимо и имеет собственный вес, который учитывается при дальнейшем объединении (Рис.3).

Рис. 2. Каждое ядро обрабатывает свой канал.

Рис. 3. Каждая из обработанных в своих каналах версий суммируется для формирования общего канала с учетом весов.

СНС обладает описанными ниже достоинствами:

- Более высокая эффективность по времени по отношению к перцептрону благодаря значительно более низкому числу регулируемых показателей;
- Более высокая возможность отбора конкретных деталей изображения (углы, кривые, прямые линии, яркие участки и т.д.) благодаря применению в едином слое сразу нескольких карт признаков;
- Возможность построения характеристик высшего порядка на базе характеристик низшего порядка в рамках одного конкретного класса путем применения сверточных ядер относительно малого объема без объединения нейронов двух смежных слоев.

На сегодняшний день СНС широко применяется для обнаружения и идентификации предметов на двумерных картинках, при проведении исследований спектральных программ и прочих двумерных массивов информации.

Распространенность применения СНС обусловлена относительно хорошим результатом выполнения вышеуказанных целей.

СНС включает в себя несколько видов слоев [5]:

1. Слой свертки - этот слой выполняет свертку исходной матрицы с ядром свертки. Число ядер свертки указывает на число карт признаков - это значит, что их количество равное.
2. Подвыборочный или слой пулинга (pooling – объединение) - этот слой получает в матричном формате исход свертки прошлого слоя и уплотняет матрицу. Цель слоя - извлечь характеристики низкого уровня и сократить объем данных.
3. Полносвязный - этот слой получает одномерный вектор из предыдущего слоя, причем этот вектор извлекается из матрицы посредством последовательного записывания ее элементов.

Различают несколько стадий, которые определяют топологическую схему:

- Выявить цель, которая должна быть достигнута с помощью нейронной сети (группировка, составление прогноза, реализация изменений)
- Установить необходимые ограничительные условия поставленной цели (быстрота, правильность ответа);
- Задать тип исходных данных (картинка, аудио, размер и тип данных), а также конечных данных (число категорий).

Сверточная нейронная сеть продемонстрировала наиболее эффективные показатели при определении лиц. Данный тип сетей позволяет добиться относительной стойкости к смене масштаба, смещениям, вращениям, смене ракурса и другим изменениям [1].

Таким образом, в данной статье описан принцип работы сверточных нейронных сетей, выявлены задачи, решаемые при их применении. Также охарактеризована суть

нейронных сетей, главные свойства сверточных нейронных сетей и способы их применения.

1. Борисов, Е. С. Классификатор изображений на основе сверточной нейронной сети [Электронный ресурс] / Е. С. Борисов. - Электрон. текстовые дан. // Дом-страница Евгения Сергеевича Борисова. - [Россия], 2016. - Режим доступа: <http://mechanoid.kiev.ua/ml-lenet.html>
2. Галушкин А.И. Нейрокомпьютеры для обработки изображений [Текст] / А.И. Галушкин, Н.С. Томашевич, Е.И. Рябцев // Нейрокомпьютеры в прикладных задачах обработки изображений. Кн. 25, 2007. С. 74-109.
3. Головкин, В. А. Нейронные сети: обучение, организация и применение. Кн. 4 : учеб. пособие для вузов / В. А. Головкин ; общ. ред. А. И. Галушкина. - Москва : ИПРЖР, 2001 -256 с. - (Нейрокомпьютеры и их применение).
4. Гонсалес Р. Цифровая обработка изображений. Издание 3-е, исправленное и дополненное. [Текст] / Р. Гонсалес, Р. Вудс // М.: Техносфера, 2012. 1104 с.
5. Круглов В.В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика. М.: Телеком, 2001.
6. Соколов Е.Н. Нейроинтеллект: от нейрона к нейрокомпьютеру [Текст] / Е.Н. Соколов, Г.Г. Вайткявичюс // М.: Наука, 1989. 238 с.
7. Татьянакин, В. М. Подход к формированию архитектуры нейронной сети для распознавания образов / В. М. Татьянакин // Вестник Югорского государственного университета. - 2016. - № 2 (41). - С. 61-64.
8. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс, 2-е издание. Пер. с англ. [Текст] / С. Хайкин // М.: Издательский дом «Вильямс», 2008. 1104 с.: ил. Парал. тит. англ.
9. Шевелёв И.А. Нейроны-детекторы зрительной коры [Текст] / И.А. Шевелёв // М.: Наука, 2010. 183 с.
10. Сорокин А.Б. Искусственные нейронные сети прямого распространения: учебно-методическое пособие / Сорокин А.Б., О.В.Платонова. – М.: МИРЭА – Российский технологический университет, 2018. – 68с

Жиленкова Е.П., Азаренко Н.Ю.

Информационные технологии в развитии человеческого капитала: цифровой-HR

*ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет»
(Россия, Брянск)*

doi: 10.18411/lj-05-2021-09

Аннотация

В статье рассмотрены вопросы функционирования предприятий и организаций в период развития цифровой экономики, применения информационных технологий в процессе развития человеческого капитала, использовано понятие цифрового-HR, структурированы цифровые особенности HR-моделей

Ключевые слова: человеческий капитал, цифровая экономика, цифровой-HR, информационные технологии

Abstract

The article deals with the issues of the functioning of enterprises and organizations during the development of the digital economy, the use of information technologies in the process of human capital development, the concept of digital-HR is used, the digital features of HR models are structured

Key words: human capital, digital economy, digital-HR, information technology

Особенность функционирования предприятий и организаций сегодня – это процесс приспособления к работе в условиях пандемии, которая вынудила пересмотреть приоритеты в бизнесе и управлении человеческими ресурсами. На первый план теперь выходят не отдельные специалисты, а команды, которые быстрее учатся, адаптируются под новые условия работы, успешно конкурируют друг с другом