

*Гилязетдинов Е.В.,
студент магистратуры*

2 курс, факультет «Информатика и системы управления»

МГТУ имени Н.Э. Баумана

Россия, г. Москва

Коновалов Б.Д.,

студент магистратуры

2 курс, факультет «Информатика и системы управления»

МГТУ имени Н.Э. Баумана

Россия, г. Москва

ПРИМЕНЕНИЕ ТРЕХМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ СВЕРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

***Аннотация:** Статья посвящена анализу применения трехмерных моделей для обучения сверточных нейронных сетей. В процессе работы была реализована и обучена сверточная нейронная сеть и проведено исследование ее работы с целью распознавания человека. Получены выводы о возможности применения трехмерных моделей разного качества достоверности для обучения сверточных нейронных сетей.*

***Ключевые слова:** сверточная нейронная сеть, обучающая выборка, тестовая выборка, трехмерные модели, визуализация.*

***Annotation:** The article is devoted to the analysis of the use of three-dimensional models for learning convolutional neural networks. In the course of the work, a convolutional neural network was implemented and trained and a study of its work was carried out with the purpose of recognition a person. Conclusions about the possibility of using three-dimensional models of different quality of reliability for teaching convolutional neural networks were obtained*

***Key words:** convolutional neural network, training sample, test sample, three-dimensional models, visualization.*

В современном мире нейронные сети присутствуют практически во всех сферах человечества. Но особое место нейронные сети нашли в сфере компьютерного зрения. Несчетное количество программ создано на основе нейронных сетей, позволяющих распознавать и детектировать искомые объекты. И одной из самых распространенных архитектур нейронных сетей ориентированных на эффективное распознавание образов является сверточная нейронная сеть. Но на этапе разработки нейронной сети существует несколько проблем, сильно усложняющих процесс. Необходимость большой обучающей выборки фотографий объектов является одной из самых проблемных мест разработки сверточных нейронных сетей.

Несмотря на то, что уже существует большая база готовых датасетов по различным тематикам, зачастую необходимо специально созданные фотографии.

Задача применения трехмерных моделей для обучения сверточных нейронных сетей напрямую зависит от качества этих трехмерных моделей. Трехмерные модели можно условно поделить на две группы: высококачественные модели, полностью моделирующие реальные объекты и низкокачественные модели, дающие только общее представление об реальном объекте.

Высококачественные модели представляют собой сложные многополигональные объекты со всеми мельчайшими деталями. Подобные модели дают наиболее полное видение реального объекта, но на создание одной такой модели тратится огромное количество человеко-часов и затрат, а также высокой подготовки специалиста.

Низкокачественные модели представляют собой низкополигональные модели, дающие лишь общее представление о виде реального объекта. Но имеют

преимущество в виде малого количества человеко-часов, затраченные на создание такой модели, и относительно низкой подготовки специалиста.

Целью данной работы является анализ требований качества создаваемых трехмерных объектов. Для реализации поставленной задачи было предложено использование сверточных нейронных сетей, а в качестве языка разработки – Python.

Для оценки возможности применения трехмерных моделей для обучения сверточных нейронных сетей будут сравниваться результаты работы обученной нейронной сети. Применяемая нейронная сеть обучена на готовом датасете реальных людей.

В основе оценки лежит фактическое сравнение результатов работы нейронной сети на фотографиях реальных и смоделированных людей.

Выбранная тестовая выборка фотографий подобрана и смоделирована так, чтобы сравнение происходило как на абсолютно случайных смоделированных фотографиях, так и на максимально подобных. Другими словами одной выбранной фотографии реального человека создавалась модель человека, максимально точно передающая пропорции, местоположение и сцену исходной фотографии.

При проверке нейронной сети на тестовой выборке состоящей из фотографий реальных людей результат был высок. На рис. 1 представлена фотография реального человека, и результат работы составляет 99,672%.



Рисунок 1. Результат работы нейронной сети

Подобный результат ожидаем, и показывает, что нейронная сеть работоспособна и обучена правильно.

Дальнейшее тестирование проводилось уже на смоделированных фотографиях людей. На рис. 2 показаны примеры моделей разного качества и положений тела.

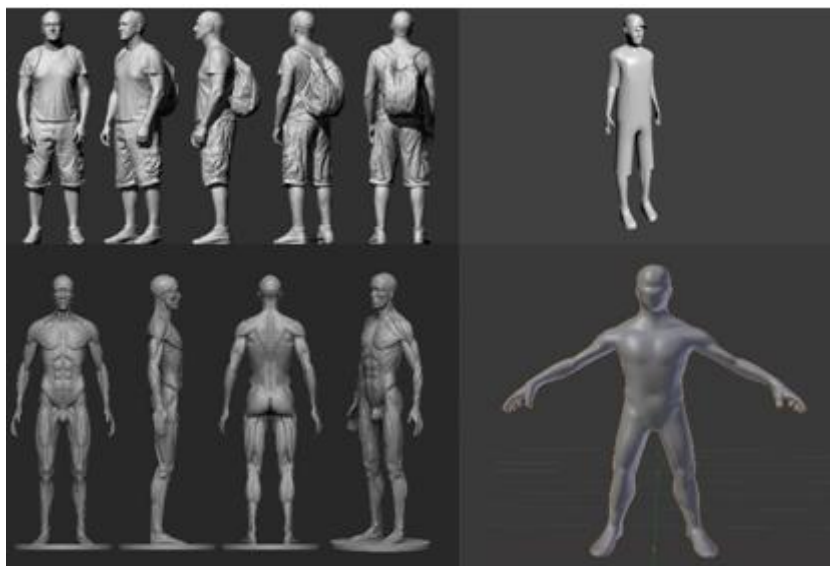


Рисунок 2. Пример моделей разного качества

При получении результатов исследования было выяснено, что сверточная нейронная сеть хорошо справляется с распознаванием и детектированием полностью смоделированных объектов. Результаты работы нейронной сети на парах реальная-смоделированная фотографиях отличается в среднем не более чем на 4%.

Согласно полученным итоговым значениям применение трехмерных моделей можно рекомендовать к применению для обучения сверточных нейронных сетей. Однако, обучение и работа нейронных сетей являются сложными задачами, которые может служить основой для дальнейших исследований.

В качестве направлений дальнейших исследований может быть рассмотрено использование трехмерных моделей в обучающей выборке и влияние их на конечный результат, а также более качественный анализ взаимосвязи моделируемой сцены на конечный результат.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Варник В.Н., Червоненкис А.Я., Теория распознавания образов. Статистические проблемы обучения, 1974.
2. Уоссермен Ф. Нейрокомпьютерная техника: Теория и практика. – М: Мир, 1992 – 240 с.
3. Прахов. А.А. Blender: 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих. – БХВ-Петербург, 2009.
4. Object Detection with 10 lines of code. [Электронный ресурс]. URL: <https://towardsdatascience.com/object-detection-with-10-lines-of-code-d6cb4d86f606>
5. Chollet F. et al. Keras: The python deep learning library //Astrophysics Source Code Library. – 2018.
6. Goodfellow I. et al. Deep learning. – Cambridge: MIT press, 2016. – Т. 1.