**Повышение точности работы детектора лиц с помощью искусственно созданных изображений лиц на основании реальных**

Кузнецов Михаил

11 класс

Секция: Информатика

ГБОУ Инженерная школа 1581

Научный руководитель: Егоров Алексей Дмитриевич, инженер в ИИКС

В современном мире во многие области человеческой деятельности внедряются технологии машинного обучения. Одной из значимых областей применения машинного обучения являются технологии с использованием компьютерного зрения. Для обучения детекторов (например, на основе искусственных нейронных сетей), применяющихся для решения задач компьютерного зрения, необходимо значимые объемы обучающих данных, и зачастую недостаток данных становится серьезной проблемой.

Аугментация данных (data augmentation) – это методика создания дополнительных обучающих данных из имеющихся. Существуют различные подходы, используемые для аугментации данных, такие как отражение изображения по горизонтали (horizontal flip), ротация изображений (rotation), различные техники изменения параметров изображения (изменение яркости, контрастности и т.д.)[1]. Среди более сложных и современных методов можно выделить использование искусственно созданных данных. Такой подход получает широкое применение в медицинских задачах[2][3]. Но этот метод практически не распространён в более общих и широких задачах.

В данной работе предлагается использовать искусственно сгенерированные изображения лиц для улучшения работы детектора лиц, за счёт изменения состава обучающей выборки детектора (обучение на смешанных данных).

Набор данных (датасет) для обучения нейронной сети взят с сайта Kaggle[4]. Были обучены детектора архитектуры YOLOv3[5], являющиеся на текущий момент доказанно лучшими в области поиска объектов, в том числе за счёт малых требований к обучающей выборке. Первый детектор обучен только на изображениях реальных лиц (R), второй - только на синтетических (F), остальные на - на смешанных данных в пропорции 1:1(M, 2M, M\_100 (по 50 R и F лиц)). Размеры выборок для обучения и валидации представлены в таблице 1.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Детектор | Размер обучающей выборки | Размер валидационной выборки |
| R | 600 | 240 |
| F | 600 | 240 |
| M | 600 | 240 |
| 2M | 1200 | 480 |
| M\_100 | 100 | 30 |

*Таблица 1. Размеры обучающих и валидационных выборок*

Эти детекторы были протестированы на выборке из 418 изображений реальных лиц, на каждом изображении по 1 лицу. В качестве критерия результата был введен критерий IoU – отношение площади пересечения области интереса к реальной области нахождения лица. Результаты приведены в таблице следующим образом: первое число (TP) - случай, когда значение IoU > 0.5 (правильно угадано лицо) , 2 (FN) - когда лицо не обнаружено, 3 (FP\_tm) - когда найдены лишние лица, 4 (FP\_l) - когда значение IoU < 0.5.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Детектор | TP, % | FN, % | FP\_tm, % | FP\_l, % |
| F | 95 | 4 | 0 | 1 |
| R | 77,3 | 18,3 | 3,4 | 1 |
| M | 99 | 0,5 | 0 | 0,5 |
| 2M | 98,4 | 0,2 | 0 | 1,4 |
| M\_100 | 97,7 | 1,8 | 0 | 0,5 |

*Таблица 2. Результаты тестирования на изображениях из датасета Kaggle*

В результате можно зафиксировать несколько выводов:

* Аугментация данных с помощью искусственных лиц увеличивает точность и уменьшает количество ненайденных объектов.
* Функция точности детектора в зависимости от обучающей выборки имеет как минимум один максимум. Его подбор позволит оптимизировать обучение.

Список литературы

1. Статья об аугментации данных - https://bair.berkeley.edu/blog/2019/06/07/data\_aug/
2. Frid-Adar M. et al. GAN-based synthetic medical image augmentation for increased CNN performance in liver lesion classification //Neurocomputing. – 2018. – Т. 321. – С. 321-331.
3. Bailo O., Ham D. S., Min Shin Y. Red blood cell image generation for data augmentation using Conditional Generative Adversarial Networks //Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops. – 2019. – С. 0-0.
4. Набор реальных и синтетических изображений лиц - https://www.kaggle.com/ciplab/real-and-fake-face-detection
5. Redmon J., Farhadi A. Yolov3: An incremental improvement //arXiv preprint arXiv:1804.02767. – 2018.