

РАСПОЗНАВАНИЕ ЛИЦ НА ИЗОБРАЖЕНИЯХ ПЛОХОГО КАЧЕСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОСЕТЕВЫХ АЛГОРИТМОВ

Латушкин Н.С., Сухов Н.Ю., Козак А.В.

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

Сиротко С.И. – к.т.н., доцент

Наша работа представляет собой исследование различных подходов к решению проблемы распознавания лиц по низкокачественным изображениям. Также мы провели анализ потенциальных проблем и их решений, которые могут возникнуть в ходе решения поставленной задачи.

Распознавание лиц на протяжении десятилетий было очень активной областью

компьютерного зрения. Существует много различных баз данных с изображениями лиц, связанных с ними конкурсов и программ оценки, которые поощряют инновации: создание более мощной технологии распознавания лиц с многообещающими (потенциально лучшими) результатами. В последние годы наблюдается огромное улучшение в качестве распознавания лиц с использованием сложных глубоких архитектур нейронных сетей, тренированных на миллионах изображений лиц. Не смотря на то, что существуют алгоритмы распознавания лиц, которые могут эффективно работать с кооперативными субъектами в контролируемых средах и с некоторыми неограниченными состояниями, распознавание лиц на низкокачественных изображениях далеко от идеала.

Низкокачественные изображения лиц в основном получаются с помощью четырёх процессов деградаций, применяемых к изображениям высокого качества:

- Размытие, связанное с нефокусировкой объектов, наложением, относительным движением объекта-камеры, атмосферной турбулентностью и т. д.
- Низкое разрешение, вызванное большим расстоянием до камеры и (или) датчиком камеры с низким пространственным разрешением.
- Артефакты вызванные низкоскоростным сжатием или другими причинами.
- Условиями приема сигнала, которые добавляют в изображение шум (например, низкий уровень освещённости).

В действительности, низкокачественные изображения могут содержать все четыре процесса деградации, тогда как обычно в синтетических низкокачественных изображениях моделируется только один процесс, например, изображения с низким разрешением формируются путем нисходящей выборки и добавлением искусственно размытости, созданной низкочастотной фильтрацией высококачественных изображений лиц. В нашей работе были рассмотрены методы, которые позволяют распознавать лица с учетом этих процессов деградации. Таким образом, термин низкокачественное изображение может включать в себя любой из упомянутых процессов деградации, а под распознаванием далее будет пониматься распознавание низкокачественных изображений лиц в целом.

Недавние исследования позволяют решать существенные проблемы, связанные с эффективностью распознавания лиц, возникающие из-за низкого качества данных, полученных от зашумленных наблюдений и аналогичных деградиционных камерных настроек. Полезность автоматического распознавания лиц в данных камер видеонаблюдений часто мотивируется соображениями общественной безопасностью как в государственном, так и в частном секторах. Задачи распознавания в данном случае могут включать в себя:

- Идентификация по списку наблюдений — это задача определения того, соответствует ли обнаруженное лицо человека лицу из списка интересующих нас людей.
- Повторная идентификация (реидентификация) — определение, является ли человек, чьё лицо было захвачено в одно время одной камерой, человеком, чьё лицо было снято в другое время и (или) другой камерой.

В нашей работе мы исследовали и рассмотрели следующие технологии решения этих задач:

- Улучшение качества изображения с помощью нейронной сети (Super-resolution).
- Использование робастных признаков для низкокачественных изображений.
- Подавление размытия.
- Использование единого пространства для робастных признаков к высокому и низкому разрешению.

В нашей работе мы всесторонне обобщили и рассмотрели различные решения проблемы распознавания лиц по низкокачественным изображениям за последние десятилетия. Также мы раскрыли будущие проблемы, которые могут возникнуть в ходе решения поставленной задачи. Мы пришли к выводу, что выбор методов улучшения распознавания лиц на низкокачественных изображениях является важной темой современных исследований. Среди нами изученных методов, глубокое обучение позволяет очень эффективно бороться с некоторыми проблемами (например, низкая освещённость, расплывчатость, нестандартизированные позы и т. д.) и всё же плохо в других случаях (например, низкое разрешение, сжатие и т. д.). Также мы выяснили, что высокий уровень интереса в научном мире к распознаванию лиц на низкокачественных изображениях обусловлен такими перспективными областями применения, как криминалистика, видеонаблюдение, общественная безопасность и другие.

Список использованных источников:

1. Face Recognition [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.coursera.org/lecture/convolutional-neural-networks/what-is-face-recognition-IUBYU>.
2. ArcFace [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://arxiv.org/abs/1801.07698>.
3. Super Resolution [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://arxiv.org/abs/1912.01839>.