
Anticovid`19 solution: “Mask_ON” system

Medical mask detection on face, face count
& distance control by photo,video system

project based on Deep Learning DS

SkillFactory Data Science school
diploma project by @ Pawel Matuszewski, Volgograd 2021

В 2020 г. COVID-19 внес существенные изменения в жизнь всего человечества:

- в ряде стран, в том числе РФ, масочный режим стал частью нашей жизни
- появились требования-ограничения по количеству людей в помещении, дистанции между людьми на ряде объектов, транспорте, мероприятиях, улице

В связи с этим возникла нетривиальная задача:

как контролировать соблюдение этих и других требований со стороны тысяч, а то и миллионов людей в период, когда контролирующие людские ресурсы сами подвержены заражению Covid-19, и эти ресурсы сильно ограничены? Ведь невозможно поставить полицейского на каждую улицу и в каждую комнату помещения предприятия?!





Решение есть!

- Почему бы не поручить это делать искусственному интеллекту (ИИ)
- Используем для этого глубокое обучение (Deep Learning) на базе нейронных сетей
- Простое дальнейшее внедрение системы с использованием WEB-camera online
- Возможно добавление новых способностей в систему под запрос заказчика и проведение дальнейшего анализа собранной информации

—

Используя нейросеть мы построили модель, которая может отличить лицо с медицинской маской и без нее с точностью 98.79%

Далее мы создали алгоритм, детектирующий лицо в кадре, анализирующий его на наличие маски, подсчитывающий количество лиц в кадре, расстояние между ними

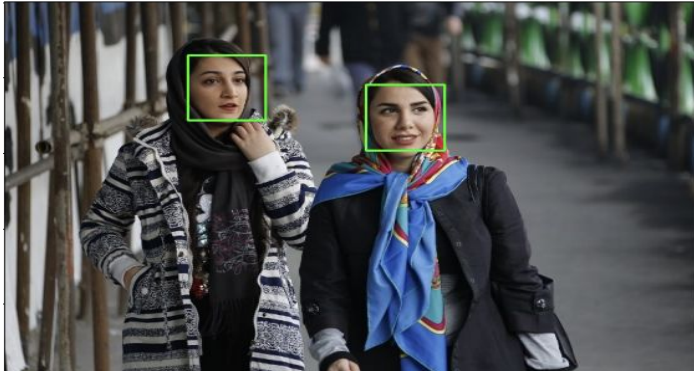
Одна модель способна контролировать миллионы людей.

С возможностью фиксации нарушения в виде сообщения на экране, фото и логгирования, e-mail оповещения.



Что у нас под капотом:

- мы использовали для обучения модели более 14 тысяч изображений лиц с маской и без нее со всего мира
- наша компактная сверточная нейросеть построена на базе быстрой и высокоэффективной MobileNetV2 ($\alpha=1.4$)
- проблема детектирования лица на кадре решена с использованием нейросети MTCNN



Результативность модели:

Результаты метрик (best):

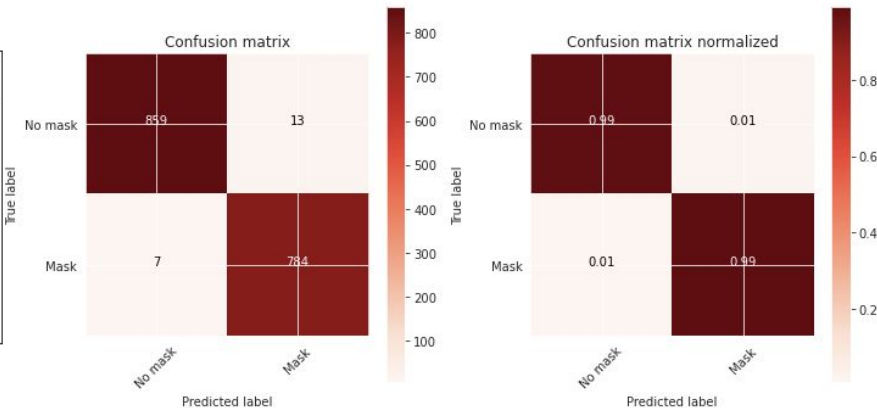
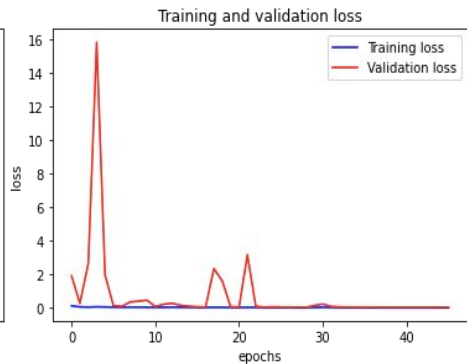
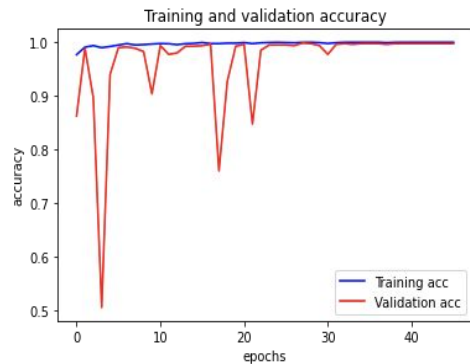
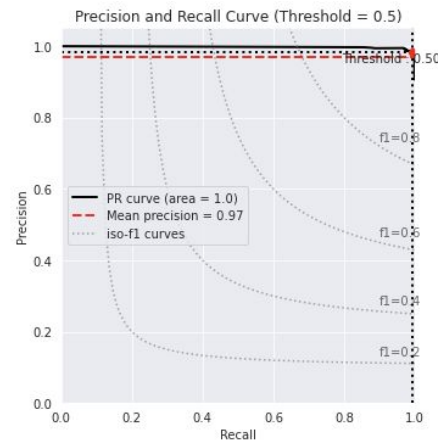
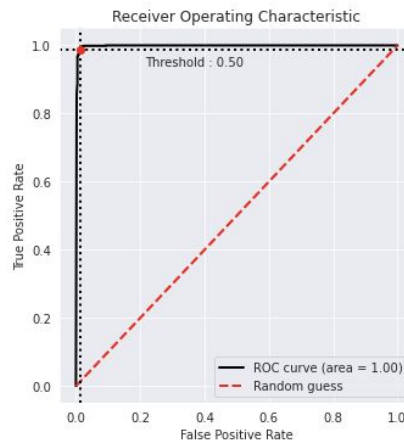
Roc_auc = 0.9980

Sensitivity (TPR) = 0.9837

Specifity (TNR) = 0.9919

Specifity (FPR) = 0.0081

Accuracy = 0.9879



Как это работает?

- Алгоритм нашей системы обрабатывает входящее изображение фото/видео
- производится детектирование всех лиц
- каждое лицо обрабатывается в отдельности
- обученная модель делает классификацию лиц на предмет наличия маски на лице
- алгоритм производит подсчет лиц в кадре
- алгоритм считает расстояние между лицами



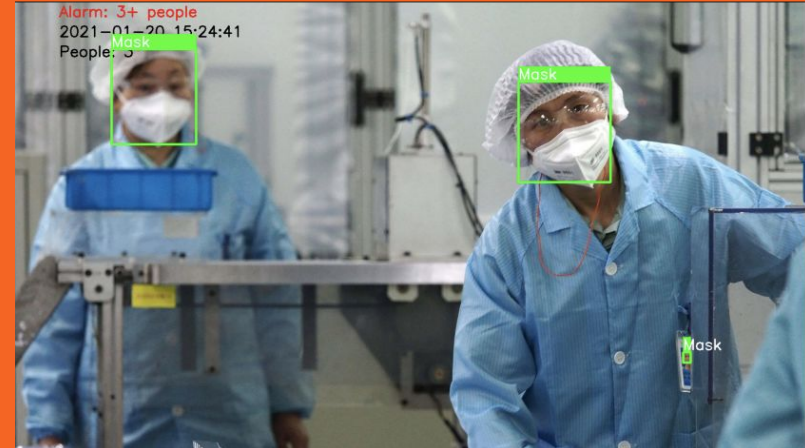


Что умеет наша система?

- Работать в режиме онлайн через стандартную web-камеру или систему видеонаблюдения
- Находить и размечать все лица "MASK" / "NO MASK"
- Выводить информацию о количестве лиц
- Сигнализировать о превышении заданного лимита количества лиц
- Подсчитывать расстояние между лицами и сигнализировать в случае нарушения минимальной заданной дистанции
- Фиксировать указанные нарушения ("NO MASK", min. дистанция, количество лиц) в виде записи в журнале log, а также сохранении фото изображения

Дополнительные возможности нашей системы:

- Возможность обучения функции определения пола и возраста лица в кадре и вывода информации об этом с целью контроля возрастных групп
- Возможность настройки отправки сообщений о нарушении по e-mail, telegram, SMS для оперативного оповещения, добавление звукового сигнала
- Возможность обучения контроля за лицами согласно заданному временному графику





Где и как можно применять нашу систему?

- на объектах производства для контроля за персоналом
- на объектах торговли для контроля за посетителями
- на любых массовых мероприятиях
- на системах доступа (соединив с системой открытия дверей)