

## ДОДАТОК А

Графічний матеріал атестаційної роботи

Харківський національний університет радіоелектроніки

Кафедра ЕОМ

“Система збору й класифікації графічних даних”

Атестаційна робота  
Другий(магістерський) рівень

---

АВТОР:  
ДАЦЕНКО Д. Г.  
СТУД. ГР. КСММ-19-1

КЕРІВНИК:  
ЗАВИЗІСТУП Ю. Ю.  
ПРОФ. КАФ. ЕОМ

---

## Мета і задачі роботи

---

Мета: створення системи виявлення захисної маски для обличчя.

Задачі:

- ❖ Побудувати convolutional neural network;
- ❖ Побудувати та натренувати класифікатор маски для обличчя за допомогою Keras / TensorFlow
- ❖ Застосувати класифікатор маски для обличчя
- ❖ Виявлення захисних масок для обличчя на зображеннях
- ❖ Виявлення захисних масок для обличчя в відеопотоках в реальному часі

# Актуальність проблеми

---

- ❖ Носіння масок під час пандемії COVID-19 в громадських місцях стає життєвою необхідністю.
- ❖ Автоматизація процесу виявлення захистних масок на обличчі людини.
- ❖ Існує багато подібних програмних рішень але вони спеціалізовані під старі вимоги, або мають застарілі реалізації, що у більшості випадків не відповідають сучасним вимогам під час пандемії COVID-19.

3

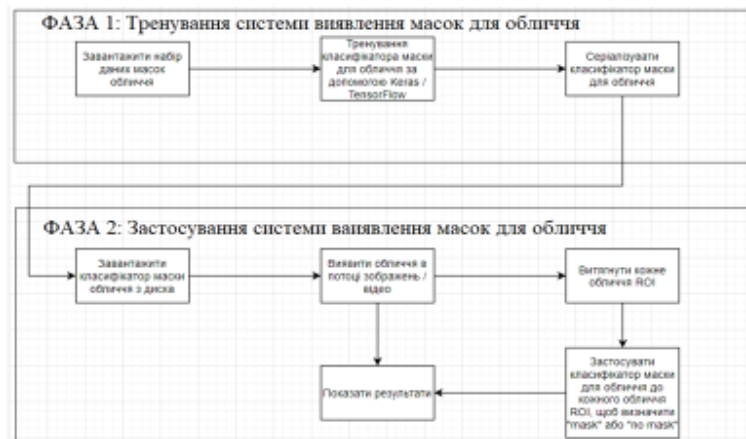
## Використовувані технології

---

- ❖ Python
- ❖ OpenCV
- ❖ Keras
- ❖ TensorFlow

4

## Фази створення системи



5

## Фізична модель



6

---

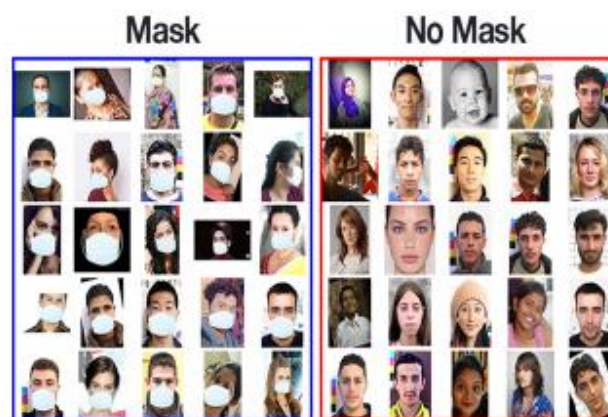
# Тренування системи

7

Набір даних виявлення маски особи складається з зображень «with\_mask» і «without\_mask»

with\_mask: 690 зображень;

without\_mask: 686 зображень.



8

Щоб створити набір даних масок для обличчя, ми спочатку почнемо з фотографії людини без маски, ми застосуємо виявлення осіб, щоб обчислити положення обмеження рамки особи на зображенні. Як тільки ми дізнаємося, де знаходиться особа на зображенні, ми можемо витягти потрібну область обличчя (ROI) за допомогою методу глибокого навчання для виявлення осіб з допомогою OpenCV.

Орієнтири на обличчі дозволяють нам автоматично визначати розташування структур особи, в тому числі:

очі;  
брови;  
ніс;  
рот;  
лінія підборіддя.



Фото людини без маски



Виявляємо особу на зображенні



Витягуємо потрібну область обличчя

9

Наступним кроком є отримання ROI за допомогою нарізки OpenCV і NumPy ми наносимо лицьові орієнтири, що дозволяють нам визначити очі, ніс, рот і т.д. Потім ми виявляємо лицьові орієнтири за допомогою dlib, щоб ми знали, де розмістити маску на обличчі.



Наносимо лицьові орієнтири

10

Маска для обличчя буде автоматично накладена на вихідну ROI. Маска буде автоматично застосовуватися до особи за допомогою лицевих орієнтирів (а саме точок уздовж підборіддя і носа) для обчислення, де маска буде розміщена. Потім ми можемо повторити цей процес для всіх наших вхідних зображень, тим самим створивши набір даних штучної маски для обличчя



Зображення маски



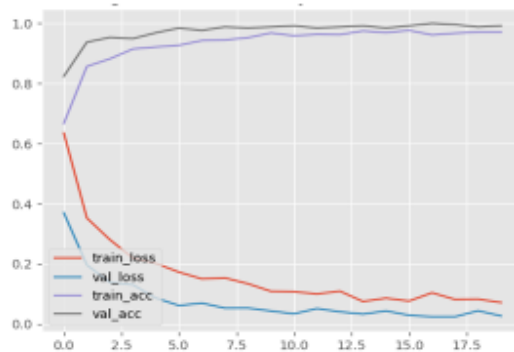
Автоматичне нанесення маски на потрібну зону обличчя



Створюємо набір даних з штучною маскою для обличчя

11

## Результати тренування системи ~ 99%



Криві точності

Ми отримуємо ~ 99% точності на нашому тестовому наборі. Дивлячись на рисунок, ми можемо побачити, що втрати від перевірки нижчі, ніж втрати під час навчання. Враховуючи ці результати, ми сподіваємось, що наша модель буде добре узагальнена на зображення поза нашим навчальним та тестовим набором.

12

## Приклади роботи системи

---



Виявлення маски на обличчі людини та % закритого нею обличчя

13

## Приклади роботи системи

---



наша система правильно виявила "No Mask"

14



## Приклади роботи системи



Похибка в роботі системи

Причина, по якій ми не можемо розпізнати обличчя на передньому плані, полягає в тому, що:

- якщо велика частина обличчя закрита, наш система виявлення обличчя, швидше за все, не зможе виявити обличчя.

15

## Висновки

В кінці цієї роботи ми побудували Convolutional Neural Network (CNN) модель з використанням TensorFlow з Keras і OpenCV для виявлення захисної маски на обличчі, щоб захистити себе та оточуючих від COVID-19 та інших респіраторних захворювань. Це може використовуватися в багатьох додатках. В найближчому майбутньому, з огляду на кризу COVID-19 цей метод визначення того, чи носить людина маску для обличчя, може стати в нагоді.

Ця тема є дуже актуальною в даний період, обов'язкові правила маски для обличчя стають все більш поширеними у загальнодоступних закладах світу. Зростають наукові докази, що підтверджують ефективність носіння масок для обличчя щодо зменшення поширення вірусу.

16