



# ВИЯВЛЕННЯ МАСКИ ДЛЯ ОБЛИЧЧЯ У ВІДЕОПОТОЦІ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЙ ГЛИБИННОГО МАШИННОГО НАВЧАННЯ

**КОНОНЕНКО ІВАН ОЛЕКСАНДРОВИЧ,**  
учень 11 класу комунального закладу  
«Ліцей «Науковий» Міської ради міста Кропивницького»

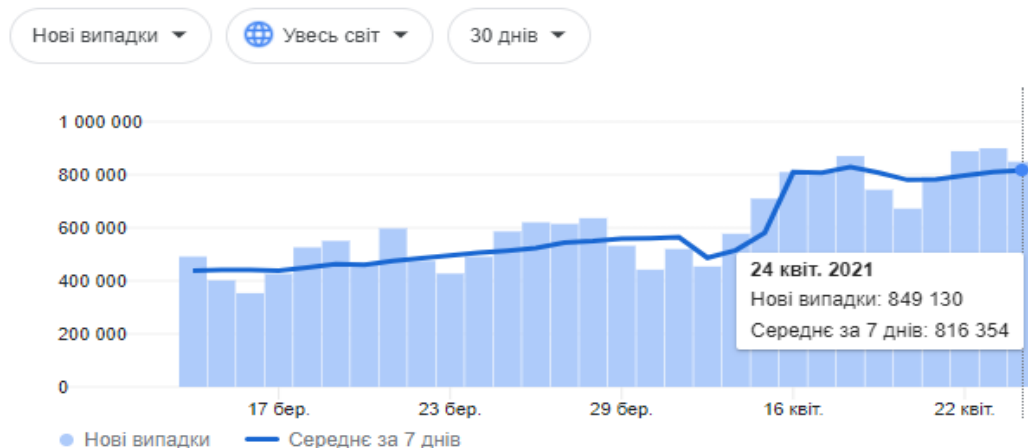
Науковий керівник:  
**ДРЕЄВ ОЛЕКСАНДР МИКОЛАЙОВИЧ,**  
доцент кафедри кібербезпеки та програмного  
забезпечення  
Центральноукраїнського національного технічного  
університету, кандидат технічних наук

# АКТУАЛЬНІСТЬ ДОСЛІДЖЕННЯ

Останній рік світ перебуває у стані глобального локдауну. Для того щоб не стати жертвою пандемії потрібно дотримуватись карантинних умов, як-от дотримання масочного режиму та соціальної дистанції. Автоматизація контролю над носінням масок дозволить покращити загальну ситуацію.

## Щоденна динаміка

Джерело: [Вікіпедія](#) · Востаннє оновлено 5 годин тому



Динаміка захворюваності на SARS-CoV за останні 30 днів по світу

## Щоденна динаміка

Джерело: [JHU CSSE COVID-19 Data](#) · Востаннє оновлено 2 дні тому



Динаміка захворюваності на SARS-CoV за останні 30 днів по Україні

# НАУКОВИЙ АПАРАТ

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ: створення автоматичної системи виявлення маски на обличчі людини з відеопотоку в реальному часі.

ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ: процеси функціонування систем розмітки об'єктів на відеоряді.

ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕННЯ: методи забезпечення тренування та роботи нейронних мереж, які призначені для проведення розмітки зображення в реальному часі.

# ЗАВДАННЯ РОБОТИ

1. Захоплення відео з пристрою, розбивка на кадри, обробка окремих кадрів;
2. Виявлення облич людей на окремому кадрі;
3. Збір і маркування зображень для набору даних для машинного навчання; тренування нейронної мережі;
4. Обробка кожного обличчя нейронною мережею для визначення наявності чи відсутності маски.

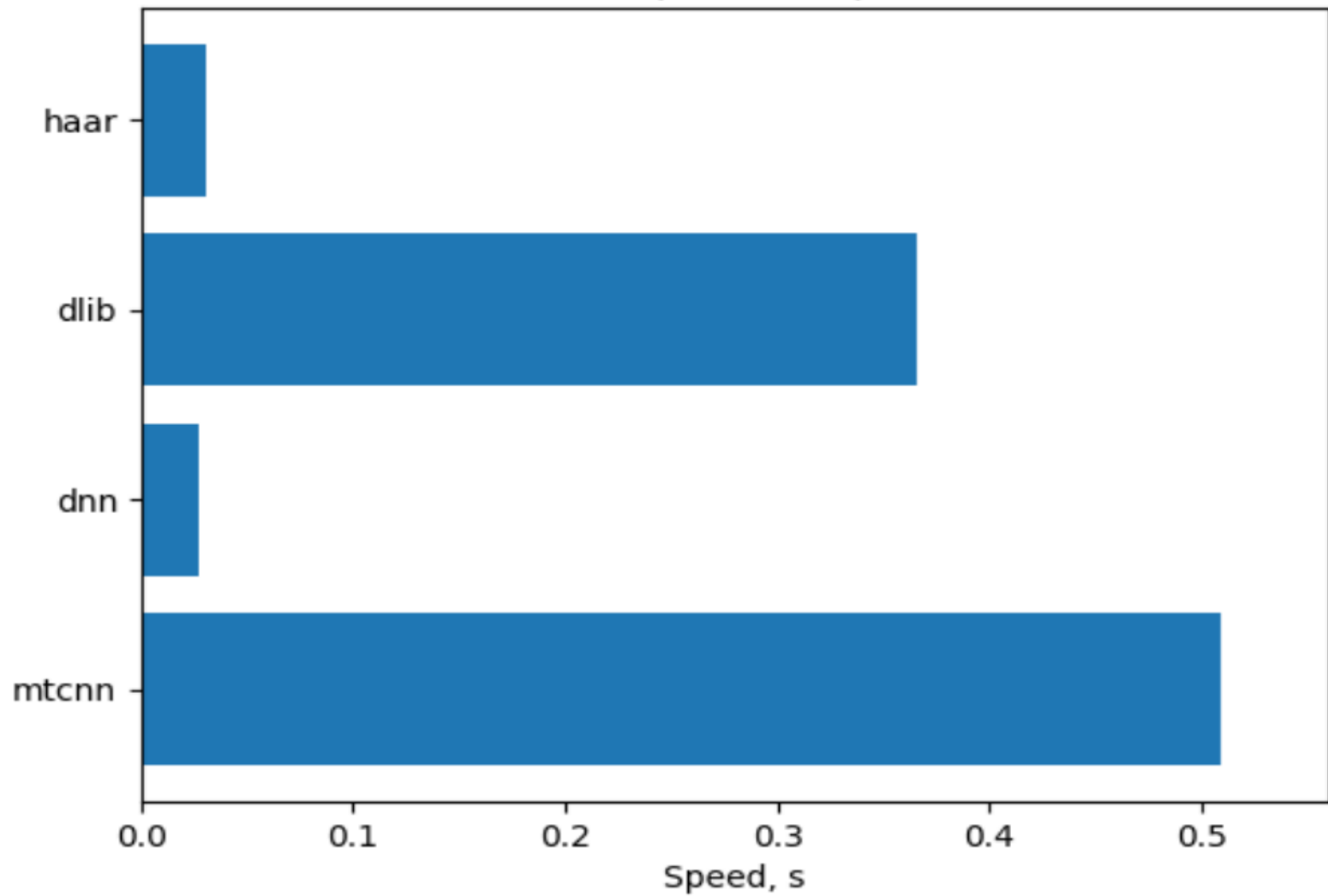
# ХІД РОБОТИ

1. Дослідження систем розпізнавання облич;
2. Формування датасету людей в масках/без масок для тренування вибраної системи під наші потреби;
3. Використання та тестування в реальних умовах.

# ВИБІР СИСТЕМИ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБЛИЧЧЯ

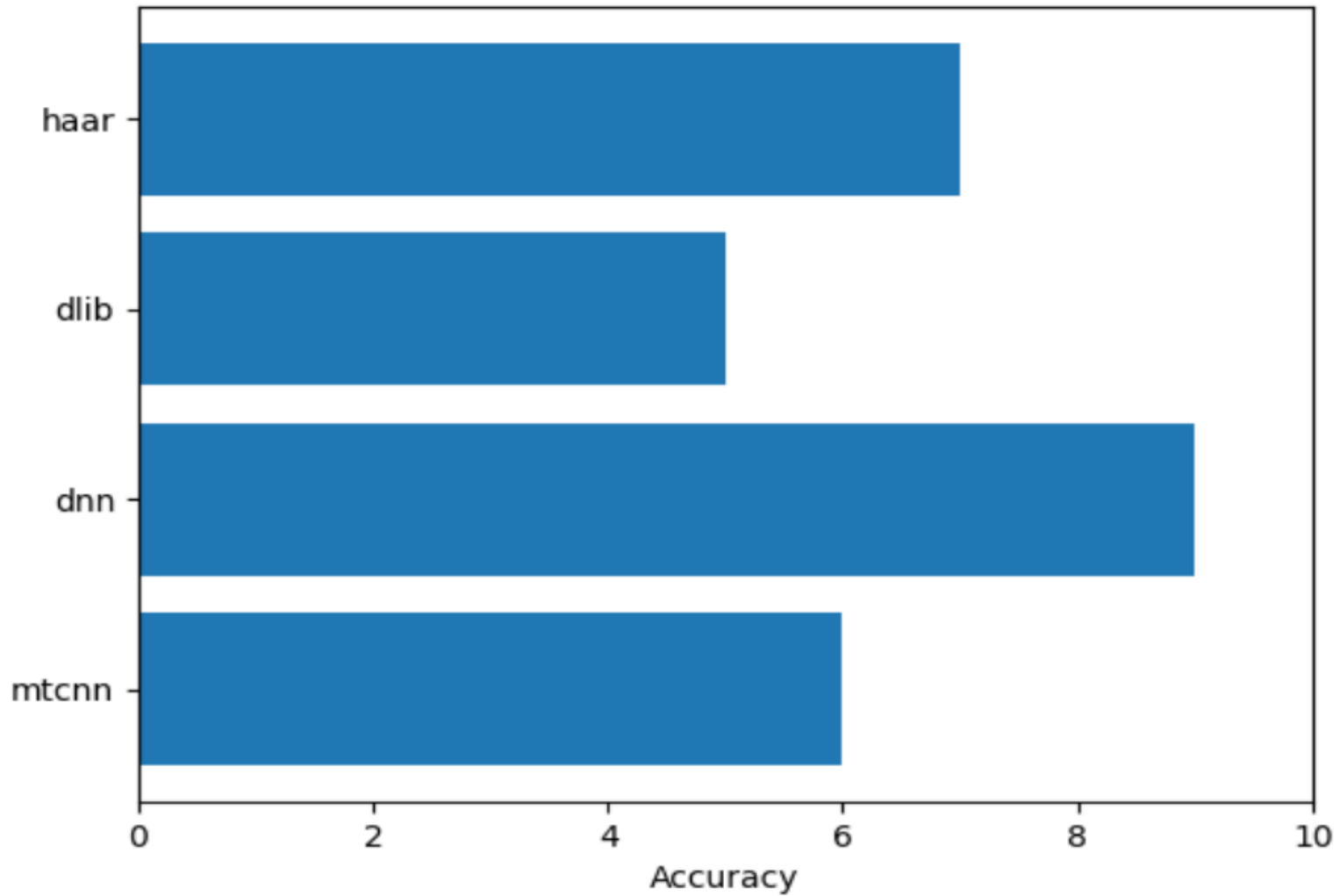
Розглянемо декілька систем розпізнавання обличчя, а саме: швидкість опрацювання зображень та точність систем.

Face detector speed comparison chart



Результати порівняння швидкості роботи детекторів обличчя  
(діаграма автора)

Face detector comparison chart

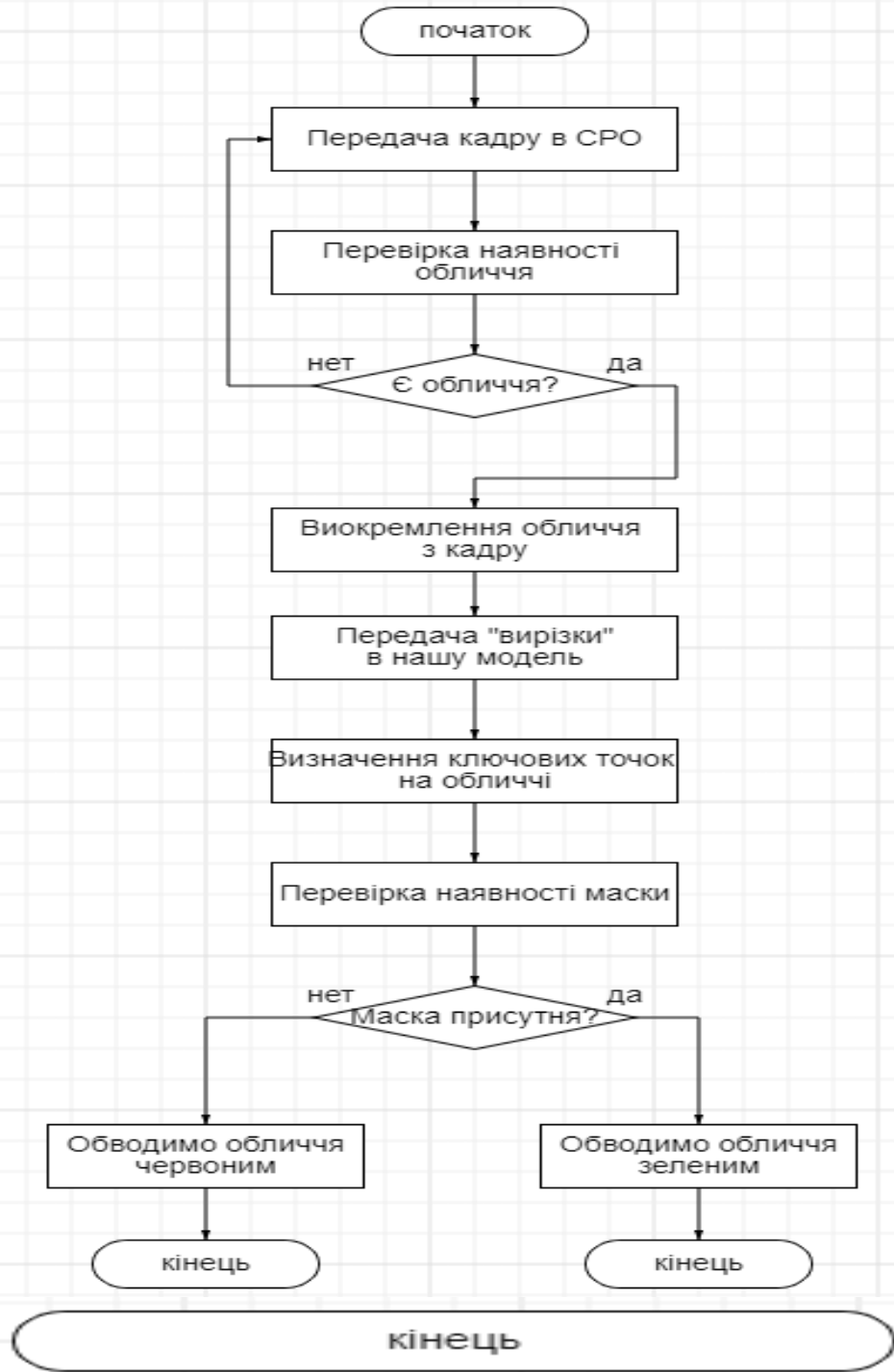


Результати порівняння якості роботи детекторів обличчя  
(діаграма автора)

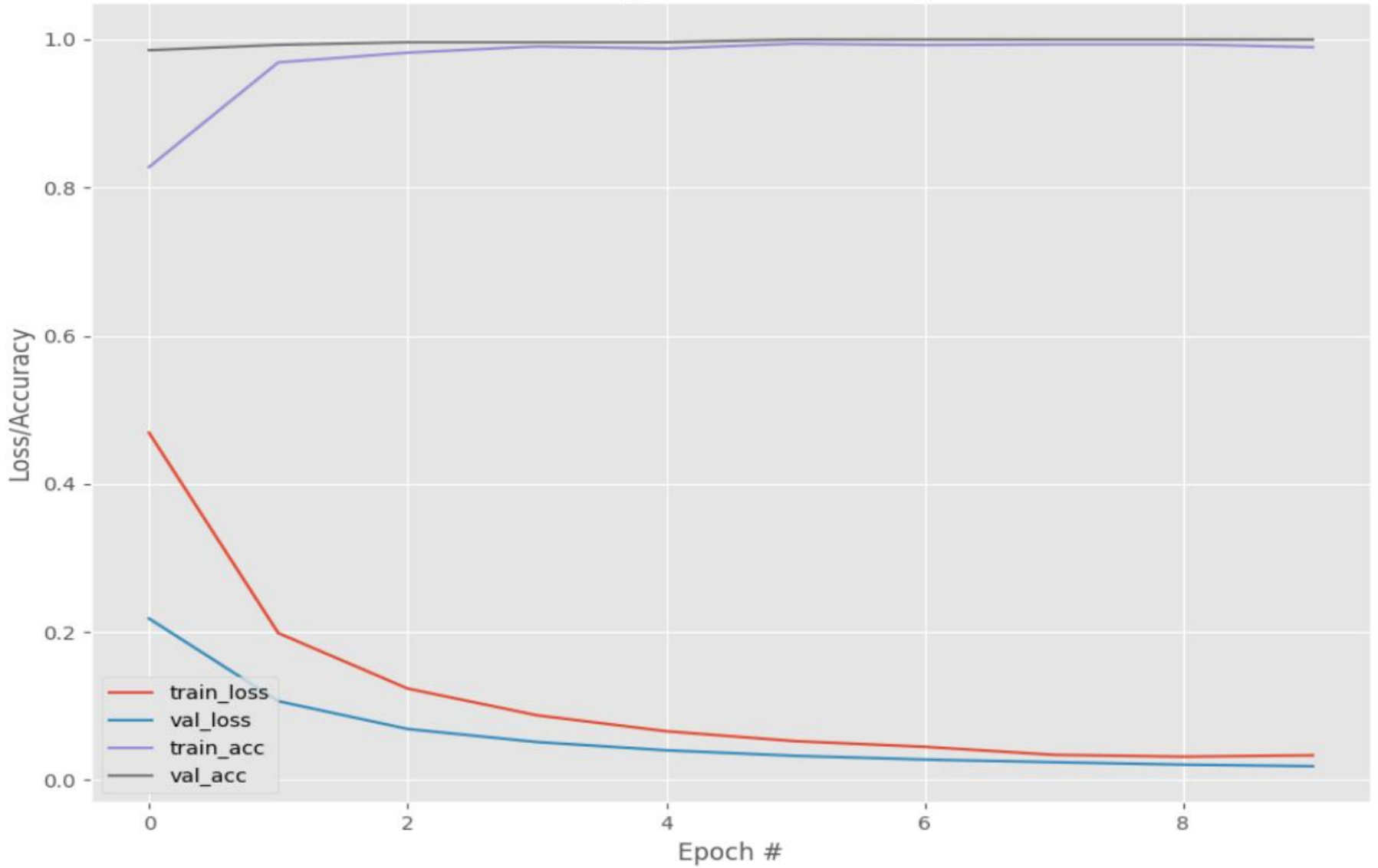


# ТРЕНУВАННЯ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

Після вибору базової системи розпізнавання обличчя, нам потрібно частково її перебудувати та натренувати змінену частину системи. Більш детально процес описаний в роботі. Алгоритм роботи представлений на цьому слайді.

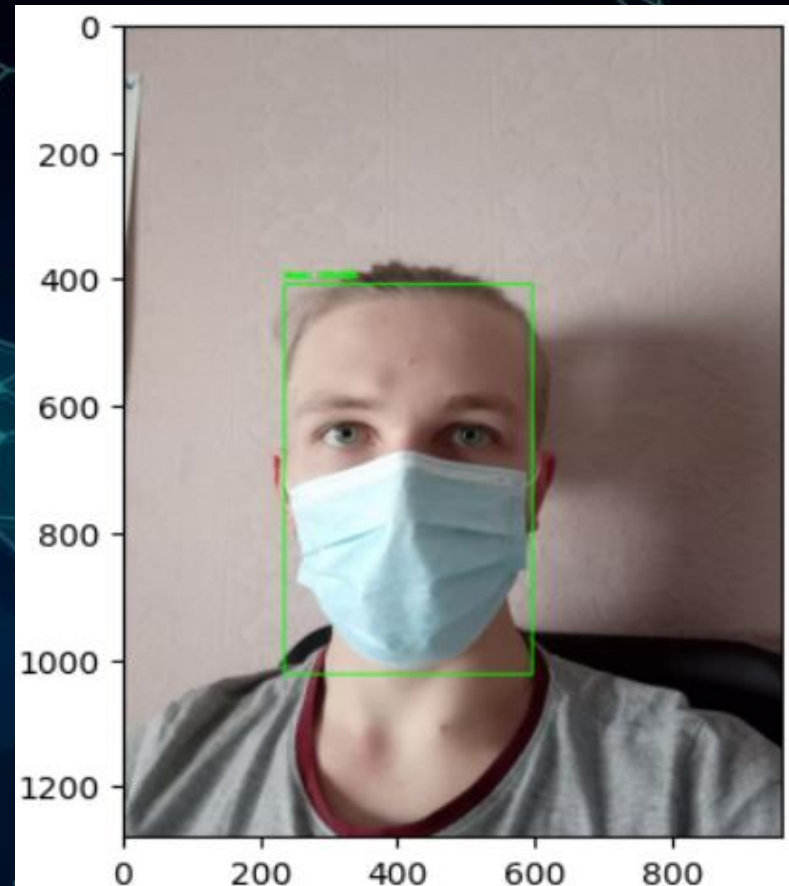
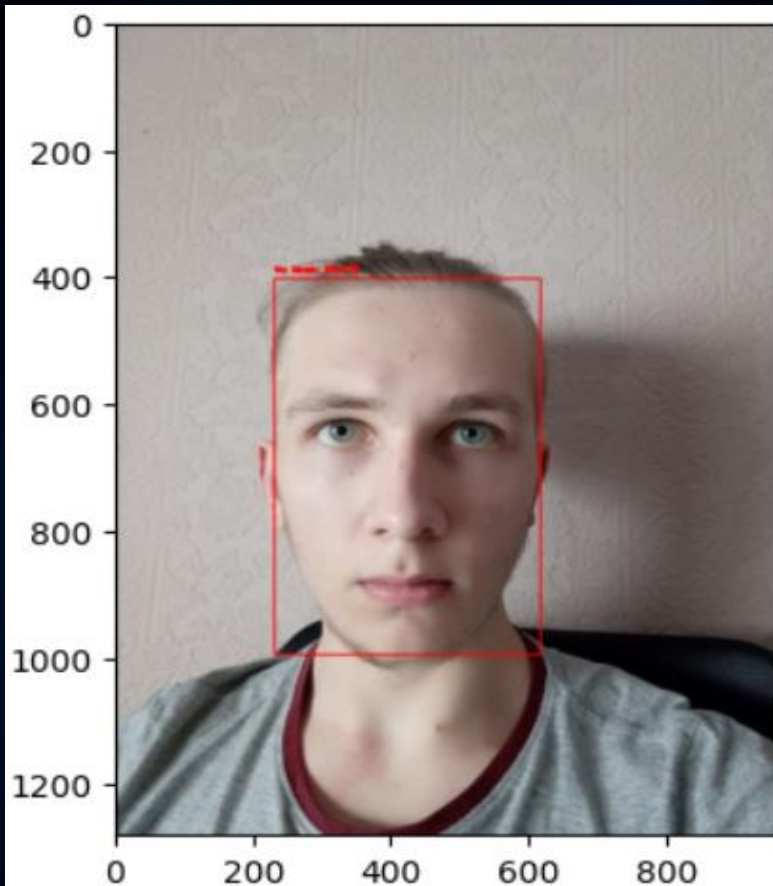


Training Loss and Accuracy



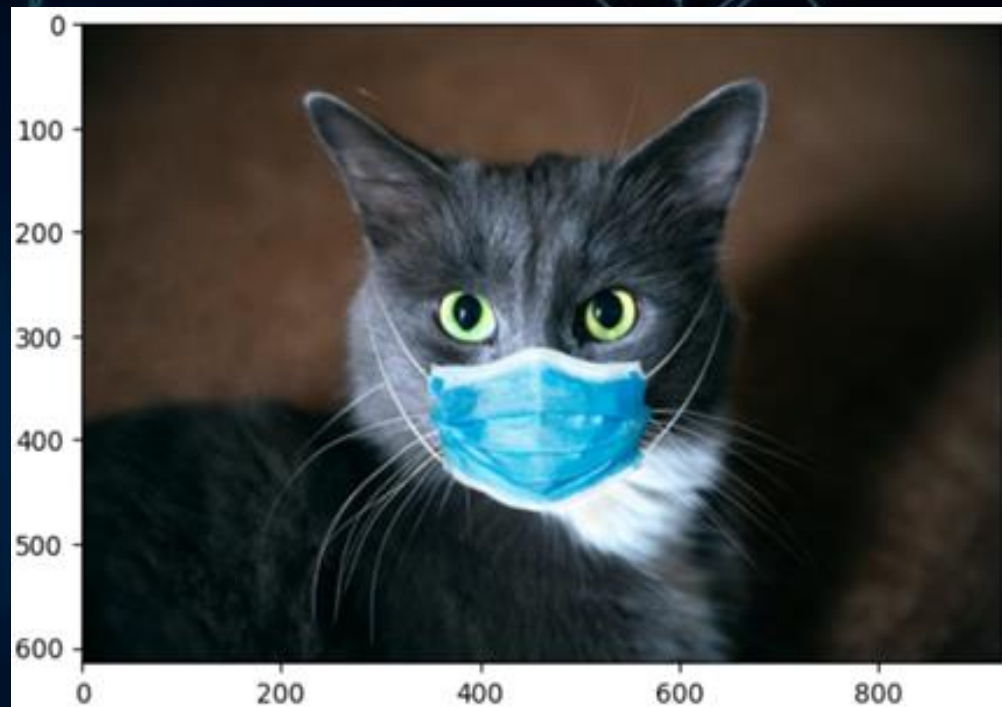
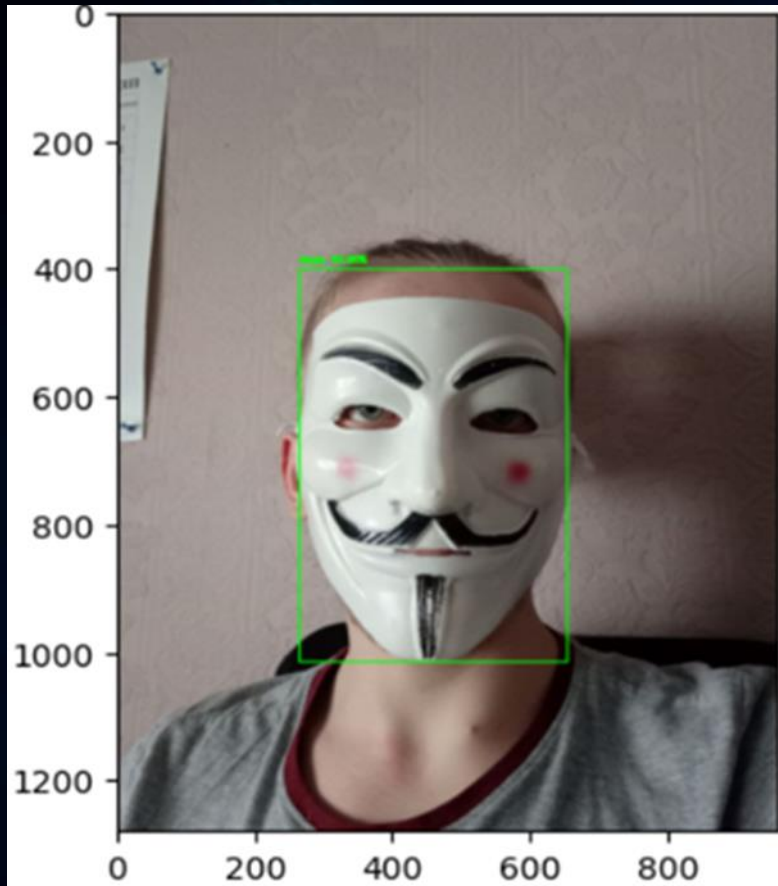
Зміни похибок визначення наявності масок з епохами навчання (графік автора)

# ПРИКЛАД РОБОТИ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ В РІЗНИХ СИТУАЦІЯХ



Перевірка роботи системи на власному селфі (фотографії автора)

# ПРИКЛАД РОБОТИ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ В РІЗНИХ СИТУАЦІЯХ



Перевірка роботи системи у нестандартних ситуаціях (фотографії автора)

# РЕЗУЛЬТАТИ ТА ВИСНОВКИ

- Проаналізовано різні нейронні мережі, статистичні дані щодо ефективності, різні методи їхнього використання. Проведено самостійне дослідження цих мереж, вибрано найкращу для потреб, позначених в меті.
- На прикладі DNN, Dlib, Haarcascades та MTCNN зроблено власне дослідження щодо ефективності кожної з систем, утворені відповідні графіки швидкості та точності.
- За допомогою DNN натреновано готову нейронну мережу, яка ідентифікує людей без масок, та людей з масками.
- В результаті отримано робочу систему, яку можна застосовувати для автоматизованого визначення носіння маски.



# ВИЯВЛЕННЯ МАСКИ ДЛЯ ОБЛИЧЧЯ У ВІДЕОПОТОЦІ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЙ ГЛИБИННОГО МАШИННОГО НАВЧАННЯ

**КОНОНЕНКО ІВАН ОЛЕКСАНДРОВИЧ,**  
учень 11 класу комунального закладу  
«Ліцей «Науковий» Міської ради міста Кропивницького»

Науковий керівник:  
**ДРЕЄВ ОЛЕКСАНДР МИКОЛАЙОВИЧ,**  
доцент кафедри кібербезпеки та програмного  
забезпечення  
Центральноукраїнського національного технічного  
університету, кандидат технічних наук