

Магістерська кваліфікаційна робота на тему:

Детектування та розпізнавання
облич на зображеннях на основі
згорткових нейронних мереж

Виконав студент гр. 1КН-18м Мазур М.В.

Керівник: к.т.н., доц. Колесницький О.К.

Спеціальність 122 “Комп’ютерні науки”

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Метою дослідження магістерської кваліфікаційної роботи є підвищення швидкодії детектування та розпізнавання облич на зображеннях за рахунок зміни відомої архітектури нейронної мережі.

Для досягнення поставленої мети необхідно розв'язати такі завдання:

- 1) Дослідити процес розпізнавання обличчя та оглянути основні програми розпізнавання. Оглянути основні методи детектування, та проаналізувати існуючі варіанти для детектування;
- 2) Розробити архітектуру згорткової нейронної мережі для детектування облич та математичну модель методу для зменшення кількості обчислень. Розробити додаток який демонструє результати проведених робіт.
- 3) Провести тестування розробленої програми та проаналізувати результати тестування.

ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Об'єкт дослідження – процес детектування та розпізнавання облич на зображеннях.

Предмет дослідження – методи та програмні засоби розпізнавання жестів рук з використанням нейронної мережі та достовірність розпізнавання жестів рук.

Методи дослідження

У роботі використані наступні методи наукових досліджень:

- системного аналізу,
- розпізнавання образів,
- теорії штучних нейронних мереж для реалізації інформаційної технології розпізнавання жестів рук,
- методи математичної статистики для розробки процесу розпізнавання жестів рук та обрахунків результатів експериментів із програмним засобом,
- об'єктно-орієнтованого програмування.

НАУКОВА НОВИЗНА ОДЕРЖАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

— Вдосконалено структуру згорткової нейронної мережі за рахунок відсікання фільтрів, які несуттєво впливають на результат детектування.

— Змінено кількість обчислень шляхом зменшення кількості якорів, для вибору зони розташування об'єктів.

Ці покращення дозволили підвищити швидкодію детектування та розпізнавання облич на зображеннях.

ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ОДЕРЖАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

1. Розроблено архітектуру мережі для детектування облич на зображеннях;
2. Розроблено алгоритм розпізнавання облич на зображеннях на основі згорткових нейронних мереж;
3. Розроблено програмний продукт для детектування та розпізнавання облич на зображеннях на основі згорткових нейронних мереж.
4. Розроблений програмний засіб був протестований та плануються до впровадження на ТОВ «ІНКОРСОФТ УКРАЇНА», про що є відповідна довідка – див. додаток Г.

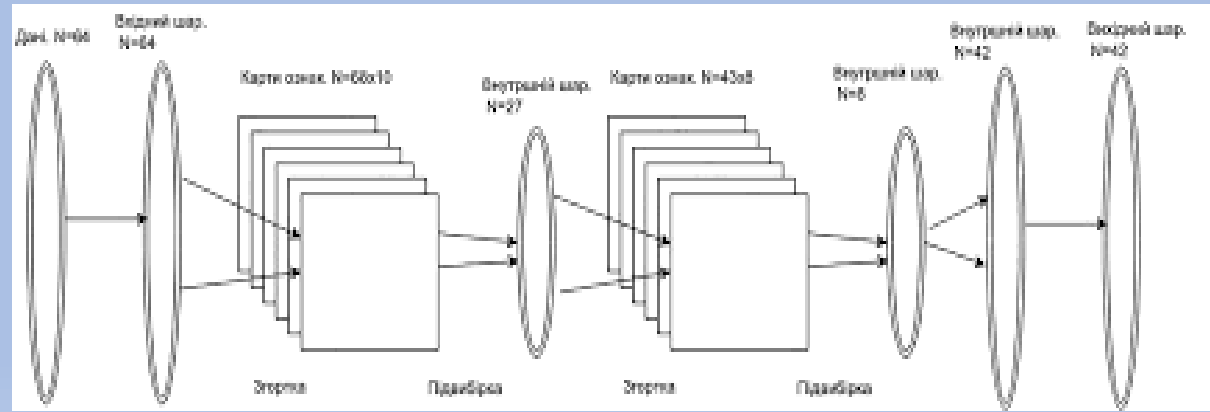
Аналіз предметної області розпізнавання облич

Перший етап детектування обличчя. Можна виділити такі методи для вирішення даної задачі:

- 1) Метод Віюлі-Джонса);
- 2) Метод HOG;
- 3) Метод орієнтованих градієнтів;
- 4) нейромережевий метод на основі згорткових нейронних мереж.

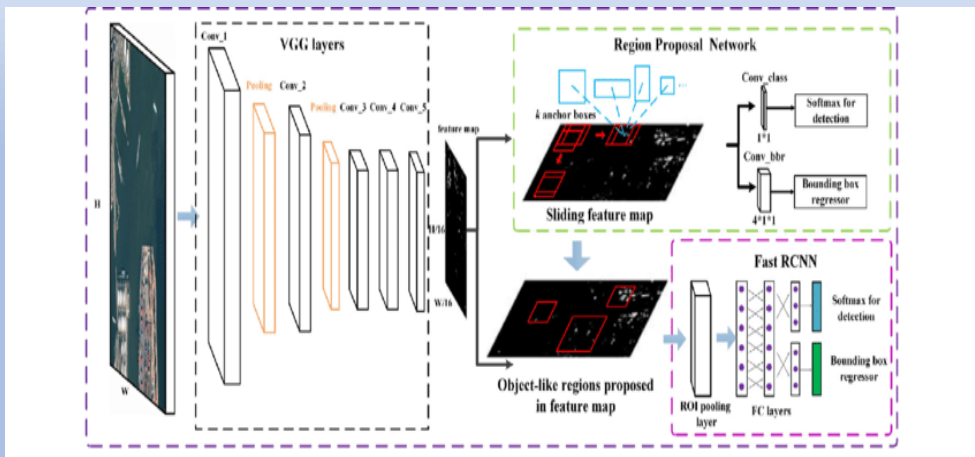
Вибір і обґрунтування методу детектування
Було обрано нейромережевий метод

Структура згорткової нейронної мережі

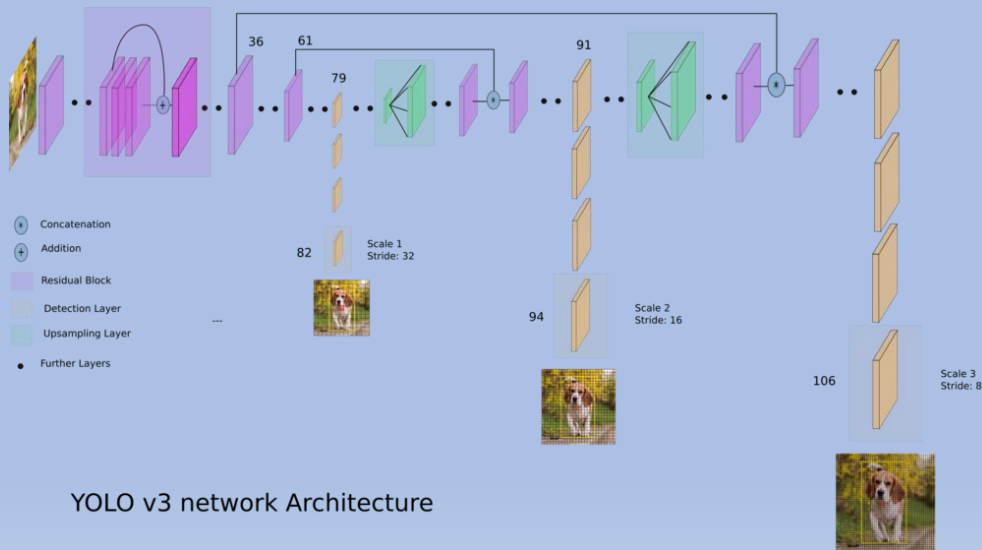


ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

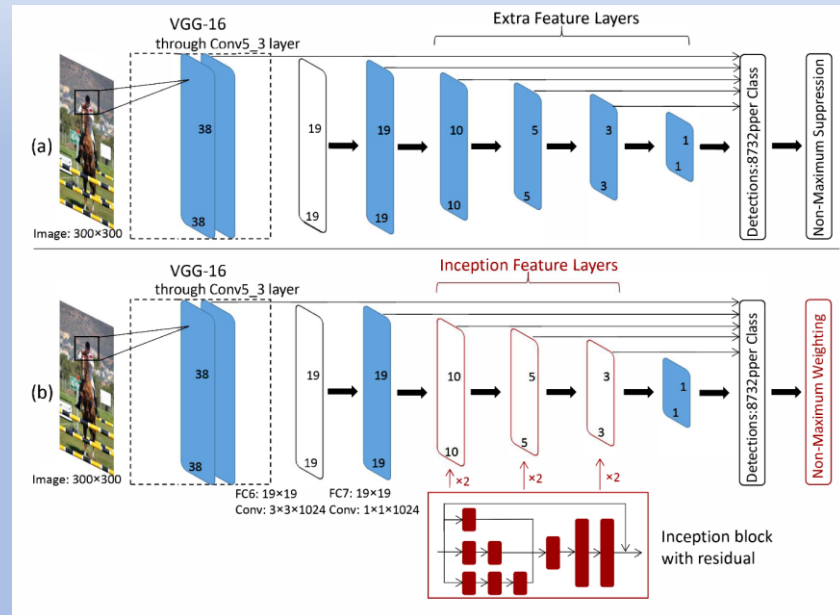
МЕРЕЖІ



Faster RCNN



YOLO v3 network Architecture

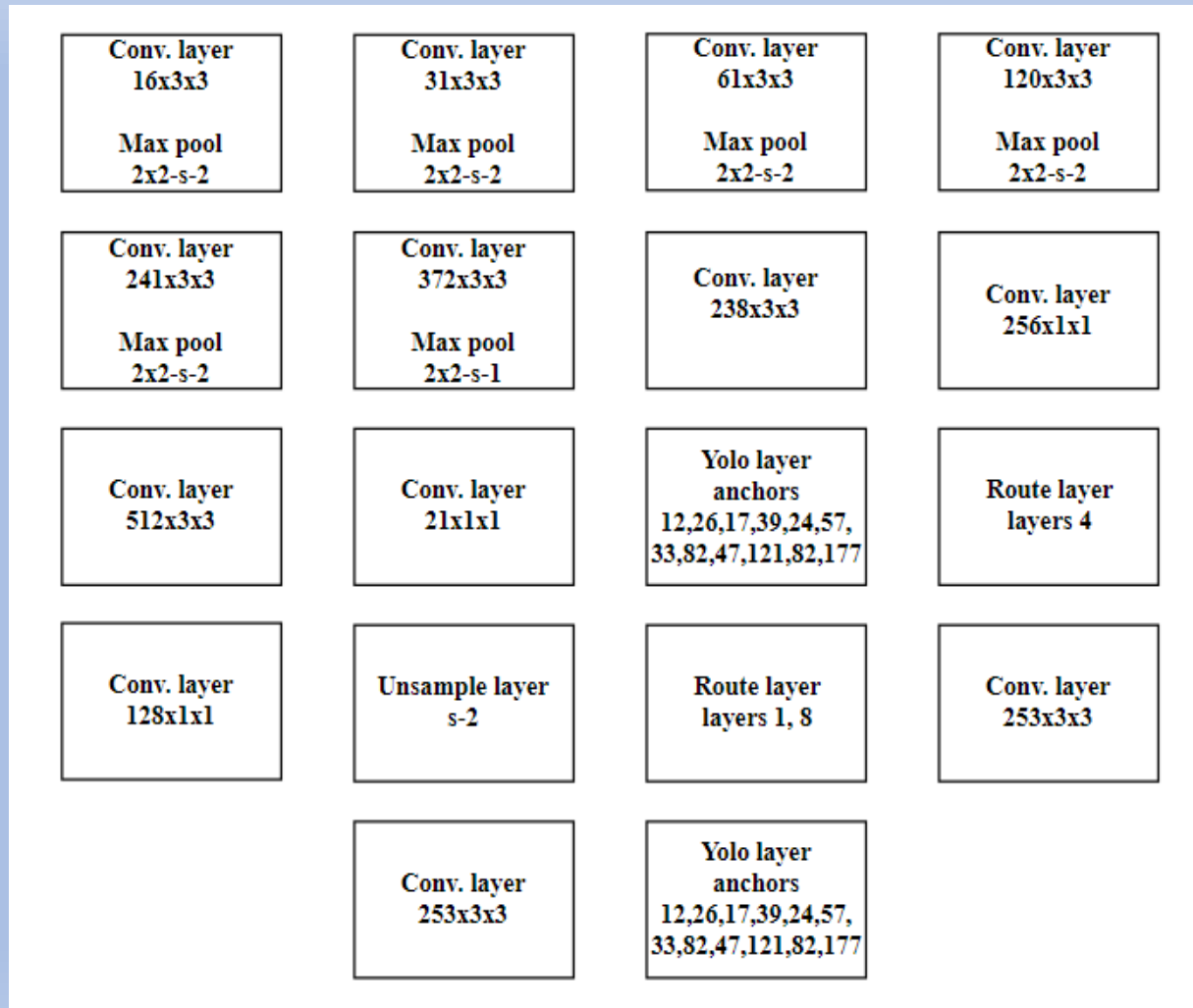


MobileNet SSD

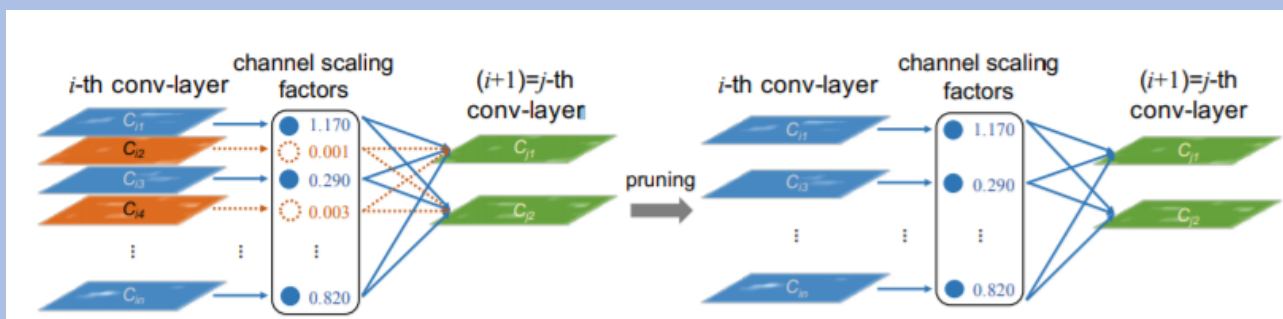
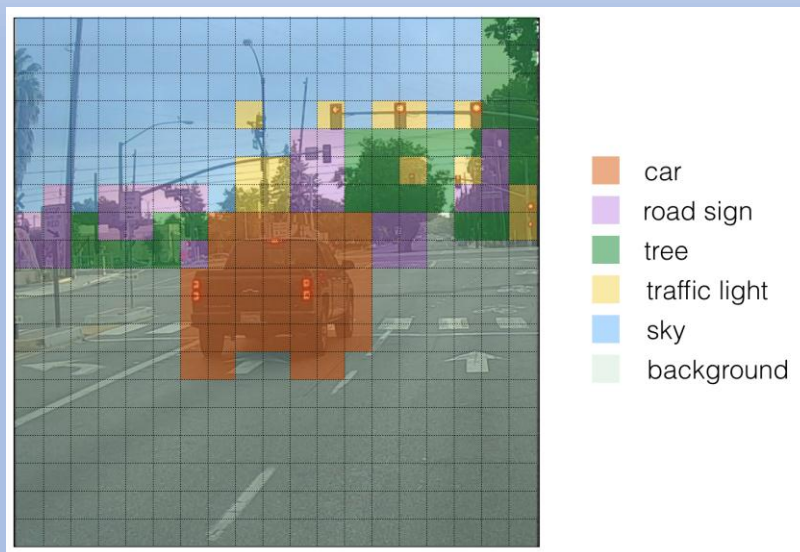
YOLOv3

Була обрана згортоква нейронна мережа YOLOv3

ЗМІНЕНА АРХІТЕКТУРА НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ YOLO V3 TINY



МЕТОД ВІДСІКАННЯ ТА ПРИНЦИП ЯКОРІВ



Було використано метод відсікання та зменшення кількості якорів на зображенні

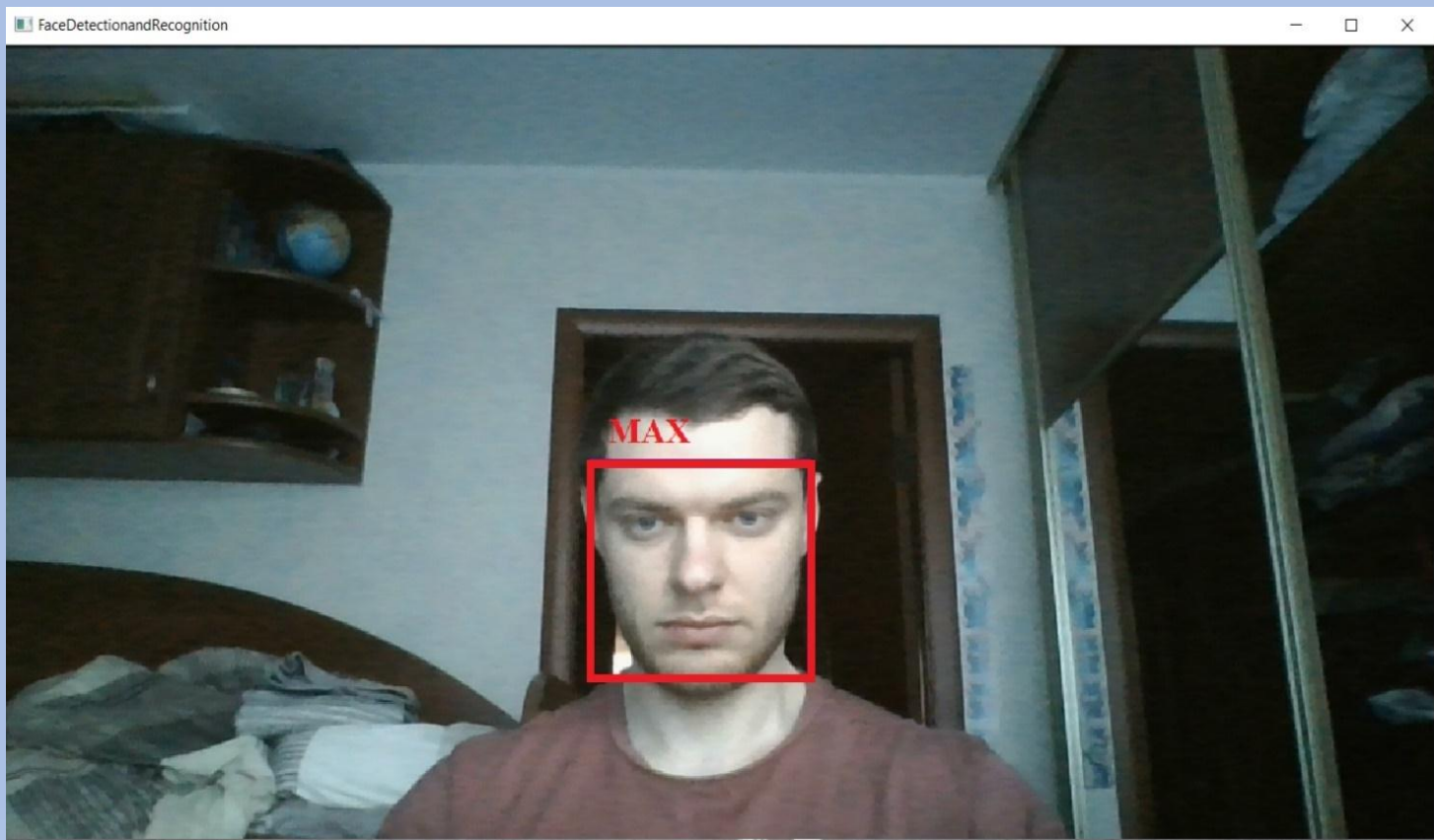
СТРУКТУРА ПРОГРАМИ ДЕТЕКТУВАННЯ ТА РОЗПІЗНАВАННЯ ОБЛИЧ НА ЗОБРАЖЕННІ НА ОСНОВІ ЗГОРТКОВИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ



Загальний алгоритм роботи програми детектування та розпізнавання облич



РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ ПРОГРАМИ ДЕТЕКТУВАННЯ ТА РОЗПІЗНАВАННЯ ОБЛИЧ



ТЕСТУВАННЯ ТА АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ДЕТЕКТУВАННЯ МЕРЕЖІ

Реалізація	Точність	Швидкодія
Innovatrics	98.0%	10мс
Kairos	95.5%	16мс
FaceRecognition	98.38%	23мс
Normal Yolov3 mini	99.0%	11мс
Покращений Yolov3 mini	99.0%	8мс

Як бачимо з таблиці тільки деякі з детекторів були швидше початкової мережі до проведення оптимізації. Після збільшення швидкодії детектування мережа показала найкращий результат із усіх програм аналогів приведених в даному порівнянні.

ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

- На основі зроблених підрахунків в економічній частині магістерської кваліфікаційної роботи досягнуті наступні результати:
- Встановлено, що рівень комерційного потенціалу розробки є задовільним і доцільним. Для успішної конкурентоспроможності програмного продукту на ринку планується збільшити універсальність програми, а також поповнити функціонал. Таким потрібно зробити рішення, для обчислень на хмарі, з веб інтерфейсом для користувача, щоб забезпечить більший попит у користувачів через збільшення простоти використання і доступність, а також можлива автоматизація бізнес процесів, або інших процесів, які базуються на відеоспостереженні.

АПРОБАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ РОБОТИ ТА ПУБЛІКАЦІЇ

• **Апробація результатів роботи.** Результати роботи були апробовані на конференції «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2019)», XLVIII науково-технічній конференції факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії у березні 2019 м. Вінниці, XLVII науково-технічній конференції факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії у березні 2018 м. Вінниці.

• **Публікації.** За результатами досліджень отримано свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір – комп'ютерна програма «Моделювання спайкінгового нейрона», опубліковано троє тез доповідей науково-технічних конференцій.

ВИСНОВОК

- В результаті проведеного тестування програми, доведено доцільність розробки даної системи. Порівняно з обраним прототипом швидкодія, при однаковій точності прогнозування, зросла на 35%, що означає досягнення поставленої мети.
- Результати виконання магістерської дипломної роботи повністю відповідають технічному завданню.

Дякую за увагу!