

# МОДУЛЬ РОЗПІЗНАВАННЯ МАСШТАБОВАНИХ ОБ'ЄКТІВ

---

АВТОР: СТУДЕНТ 4-ГО КУРСУ

ГРУПИ КА-45

ДУДАР ДМИТРО

ДИПЛОМНИЙ КЕРІВНИК: ДІДКОВСЬКА М.В.

# АКТУАЛЬНІСТЬ ЗАДАЧІ

- Сфери застосування:
- Робототехніка;
- Моніторинг;
- Аналіз візуальних даних;
- Системи безпеки;

# АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ РОЗПІЗНАВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ

- Порівняння із зразком;
- Статистичні методи;
- Структурні та синтаксичні методи;
- Нейронні мережі;

## **Мета роботи:**

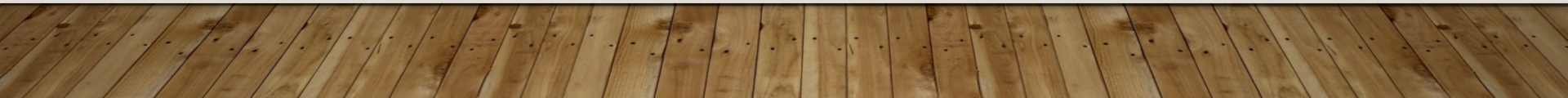
Розробка архітектури та опис принципів роботи модуля класифікації об'єктів для систем сортування продуктів в супермаркетах, практична реалізація системи.

## **Предмет дослідження:**

Методи та алгоритми формування модуля розпізнання масштабованих об'єктів на зображеннях.

## **Об'єкт дослідження:**

Штучні нейронні системи розпізнання масштабованих об'єктів на зображеннях.





# ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

- Встановити критерії оцінки нейронної мережі;
- Виконати аналіз проблеми масштабованості об'єктів та методів її вирішення;
- Провести аналіз існуючих архітектур нейронних мереж;
- Розробити програмний продукт для розпізнавання масштабованих об'єктів;
- Створити зручний спосіб інтегрування програмного продукту в майбутні системи.

# КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ

Позначимо  $tp$ , як правдиво-позитивне розпізнавання,  $tn$  – правдиво-негативне,  $fp$  – помилково-позитивне та  $fn$  – помилково-негативне.

- Точність:  $precision = \frac{tp}{tp+fp}$
- Відгук:  $recall = \frac{tp}{tp+fn}$
- Середнє значення точності:

$$AP = \frac{1}{r} \sum_{i=1}^r precision(i) * relevance(i)$$

, де  $r$  – загальна кількість релевантних об'єктів,  $precision(i)$  – точність на  $i$ -у об'єктів, а  $relevance(i)$  – релевантність  $i$ -го об'єкту (приймає значення 0 або 1).

- Загальне середнє значення точності при різних значення:

$$mAP = \frac{1}{q} \sum_{q_i \in Q} AP(q_i)$$

# АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ МАСШТАБОВАНOSTI

- Зміна розміру регіону-кандидата
- Застосування шаблонів з різними пропорціями

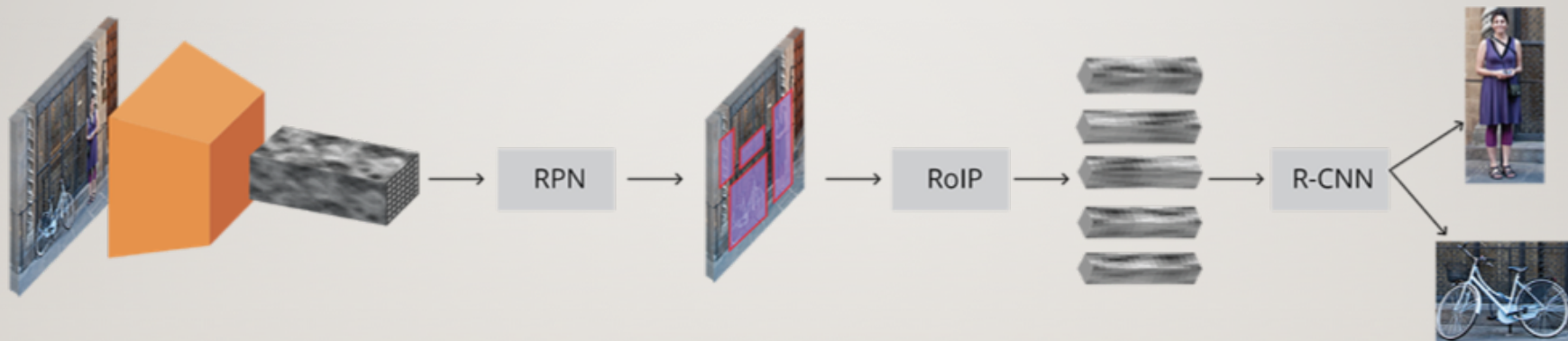


# ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ АРХІТЕКТУР НА БАЗІ R-CNN

Детектор	Proposals	Training data	COCO val		COCO test-dev	
			mAP@.5	mAP@[.5,.95]	mAP@.5	mAP@[.5,.95]
Fast R-CNN	SS, 2000	COCO train	38.6	18.9	39.3	19.3
Faster R-CNN	RPN, 300	COCO train	41.5	21.2	42.1	21.5
Faster R-CNN	RPN, 300	COCO trainval	-	-	42.7	21.9



# АРХИТЕКТУРА FASTER R-CNN



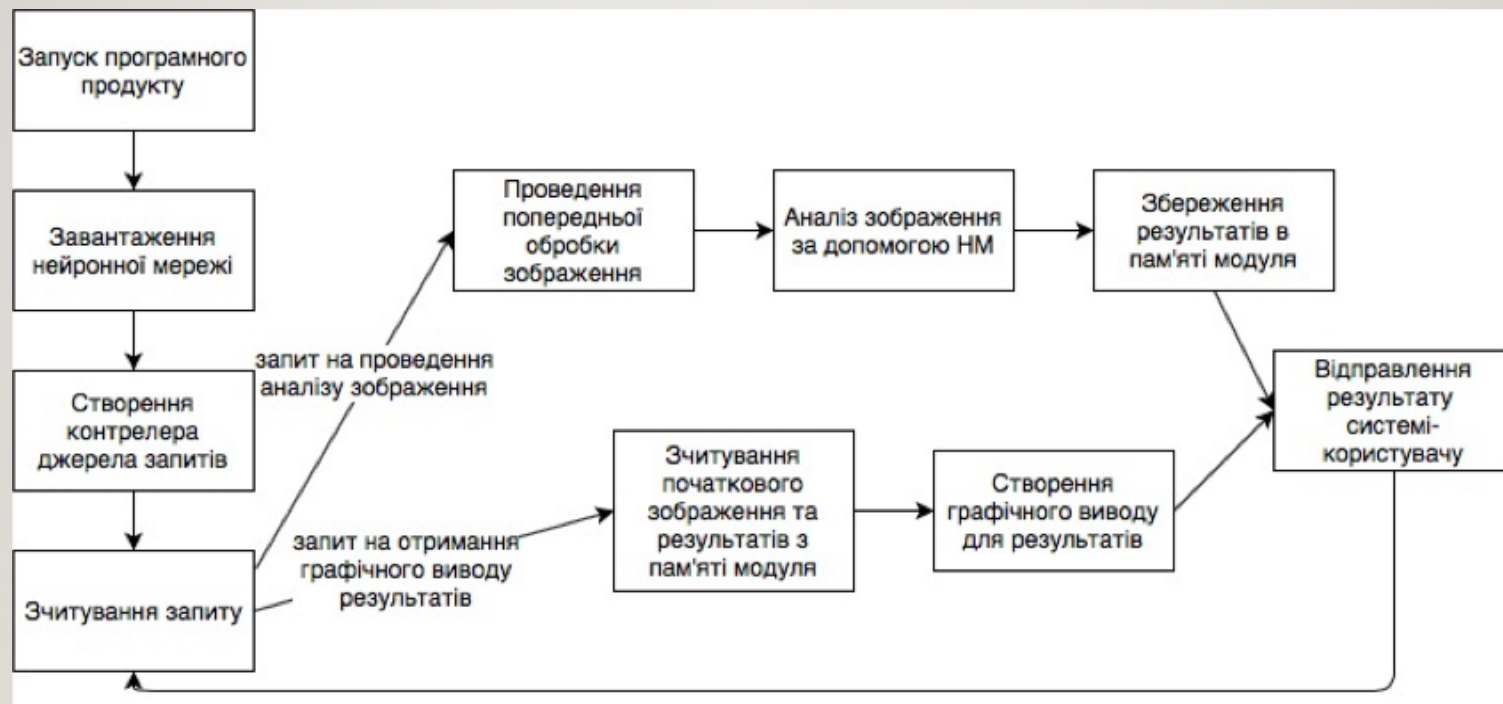


# АНАЛІЗ РОБОТИ МОДИФІКОВАНОЇ СИСТЕМИ

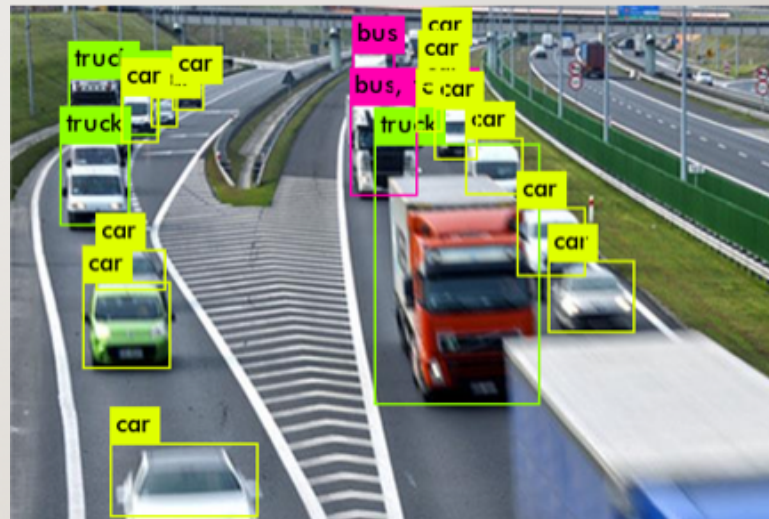
Нейронна мережа	mAP@.5	FPS
Faster R-CNN	40.3	3.3
Модифікований Faster R-CNN	48.7	0.8



# СТРУКТУРА ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ



# РЕЗУЛЬТАТ РОБОТИ ПРОГРАМИ





# ВИСНОВКИ

- Проведено порівняльний аналіз архітектур нейронних мереж та обрано найбільш доцільну для вирішення поставленої задачі;
- Запропоновано модифікацію архітектури Faster R-CNN;
- Проведено аналіз роботи модифікованої архітектури, в результаті якого визначено, що модифікація допомогла досягнути достатньої точності та відгуку для застосування в інтелектуальних системах;
- Розроблено модуль розпізнавання масштабованих об'єктів.

# ШЛЯХИ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ

- Реалізація детектору на графічному процесорі для вирішення проблеми швидкодії модуля;
- Реалізація можливості використання кількох нейронних мереж, що працюють на незалежних серверах з метою вирішення проблеми швидкодії модуля;
- Створення навчальної вибірки для вирішення конкретної задачі.



ДЯКУЮ ЗА УВАГУ