

# КЛАСИФІКАЦІЯ ОБ'ЄКТІВ НА ЗОБРАЖЕННЯХ С ВИКОРИСТАННЯМ БІБЛІОТЕКИ TENSORFLOW

Новічонок М.С.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Яковлева О.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. Інформатики, тел. (057) 702-14-19)  
e-mail: mariia.novichonok@nure.ua

The given work is devoted to object classification on the images using the neural network. The proposed application can tag objects on the uploaded images by TensorFlow framework model, which was trained on the Coco Dataset. The dataset includes thousands of images with different objects which were labeled by people. Nodes of the model represent an image processing functions, while the graph edges represent the multidimensional data arrays (tensors) communicated between them. As a result, we have got tagged objects with the percent of the probability of the correct tagging.

Дана робота присвячена розробці додатку з використанням бібліотеки TensorFlow для тегування (класифікації) об'єктів на зображенні за допомогою нейронної мережі. До широко розповсюджених методів машинного навчання для розпізнавання об'єктів відносять такі методи як дерево прийняття рішень, алгоритм Віолі-Джонса, метод опорних векторів та алгоритми глибокого навчання. При розробці додатку був обраний останній метод для навчання нейронної мережі, оскільки з обраною задачею тегування, нейронні мережі, що були навчені за допомогою глибокого навчання, класифікують об'єкти краще, ніж нейронні мережі, навчені на основі вище перелічених методів.

Для вирішення поставленої задачі використовувалася бібліотека TensorFlow. Робота з TensorFlow базується на побудові графа обчислень (або графа руху даних), вершинами якого є певні математичні операції, які слід виконати над даними, що будуть передані у цей граф. Безперечними перевагами даної бібліотеки є велика кількість літератури та статей, які демонструють роботу з TensorFlow при вирішуванні різноманітних задач, та візуалізація побудованого графу, що значно полегшує розуміння логіки обчислень, що були закладені у граф.

TensorFlow підтримує мову програмування Python, на якій був написаний додаток. Розробники TensorFlow пропонують близько 30 різних навчених моделей з різним часом обробки масиву даних та її якістю. Слід зазначити, що даний фреймворк має в собі не тільки функціонал для глибокого навчання мереж, а і інші методи машинного навчання. Для розробки була обрана модель, що вже навчена на основі набору даних Coco (Common Objects in Context) TensorFlow Detection Model Zoo [1]. Вона являє собою граф з зафіксованими значеннями вагів нейронної мережі. Також існують моделі TensorFlow, що навчені на датасетах Kitti та

INaturalistSpeciesDetection.

MicrosoftCoco – це датасет, що налічує близько 300 тисяч зображень, які все класифіковані за ознаками за 81 категорією(рис.1). Кожне зображення містить не менше 5 тегів [2], що у двічі менше у порівнянні з широко затребуваним датасетомImageNet[3]. Також слід зазначити, що кожен об'єкт на зображеннях у наборі данихCocoбуло повністю попиксельно виділено. Отже, даний датасет не тільки є дуже зручним для класифікації об'єктів, а і для їх детектування.

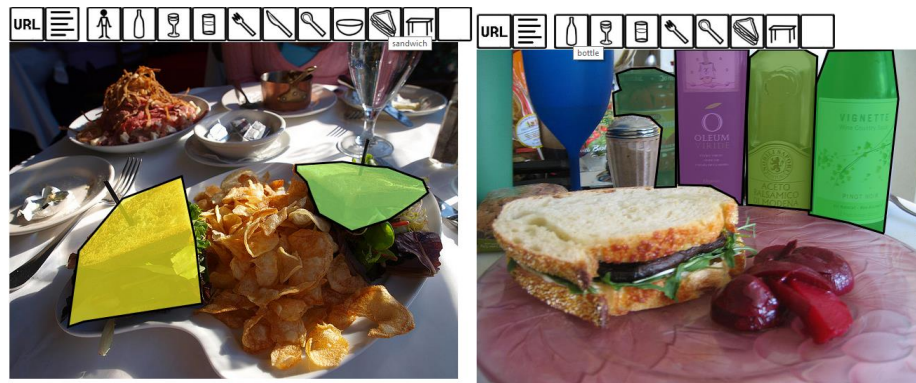


Рисунок 1 – Приклади зображень датасетуCoco

Результатом роботи додатку є отримання назв знайдених на завантаженому зображенні предметів або живих істот та значення ймовірності у відсотках, з якою можна сказати, що об'єкт було визначено вірно. Робота додатку була перевірена на зображеннях з різною кількістю об'єктів і освітленістю. Нажаль, на темних фотографіях об'єкти були знайдені не всі, або були невірно класифіковані.

У подальших дослідженнях планується розширювати дану роботу у двох напрямках. По-перше, додати можливість знаходити об'єкти у відеопотоці за допомогою веб-камери (для реалізації даного функціоналу буде додатково підключена бібліотека OpenCV). По-друге, навчити мережу на основі знайдених об'єктів визначати сцену.

### Список використаних джерел:

1. TensorFlowDetectionModelZoo [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу: [https://github.com/tensorflow/models/blob/master/research/object\\_detection/g3doc/detection\\_model\\_zoo.md](https://github.com/tensorflow/models/blob/master/research/object_detection/g3doc/detection_model_zoo.md) – Заголов. з екрану.

2. COCODataset [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу: <http://cocodataset.org/#home>, вільний. – Заголов. з екрану.

3. Новічонок, М.С. Використання бібліотеки зображень ImageNet у навчанні нейронних мереж: [Електронний ресурс] / М.С. Новічонок, О.В. Яковлева // Матеріали X-ої Ювілейної Міжнародної науково-практичної конференції «FreeandOpenSourceSoftware», Харків, 20-22 листопада 2018 р. – Харків: ХНУБА, 2018. – С. 43. Режим доступу: <http://foss.kn-it.info/uploads/foss-2018-theses.pdf>, вільний. – Заголов. з екрану.