

Дипломна робота на здобуття ступеня
бакалавра
на тему: "Система класифікації зображень на
основі глибинного навчання"

Автор : студент 4го курсу

Групи КА-43

Задохін Д.В.

Науковий керівник : доцент, к.т.н.

Тимошук О.Л.

Актуальність роботи

- Розробка програмного продукту, що дозволяє здійснювати візуальну класифікацію зображень, доступного для звичайних користувачів та простого у використанні.
- На сьогоднішній день існує мало мобільних сервісів, що використовують в повній мірі напрацювання в області штучного інтелекту. Продукт можна розглядати як приклад інтеграції інтелектуальної системи в мобільну платформу.

Предмет та об'єкт дослідження

- Об'єкт дослідження - методи машинного навчання і доступні технічні засоби для «машинного зору».
- Предмет дослідження - моделі на основі глибокого навчання, згорткові нейронні мережі, рекурентні нейронні мережі.

Постановка задачі

- розглянути існуючі методи та прикладні завдання машинного навчання
- детально дослідити існуючі засоби і технології «комп'ютерного зору»
- створити власну модель, що буде успішно класифікувати зображення
- розробити застосунок для кінцевого користувача на основі цієї моделі

Мета роботи

- за допомогою сучасних систем-рушіїв глибинного навчання створити модель, здатну з достатньою точністю відносити зображення до певного класу.
- побудова інтелектуального мобільного сервісу, що буде використовувати цю модель, а також буде простим і зручним у використанні.

Теоретичні основи для побудови глибокої моделі

Ітерація навчання нейронної мережі:

1. Пряме проходження нейронної мережі, знаходження \hat{y}^i .
2. Підрахунок дельт для кожного синапса.
3. Підрахунок градієнта для кожного синапса.
4. Оновлення значень усіх ваг.

$$\delta = (out_{ideal} - out_{actual}) * f'(in)$$

$$\delta = f'(in) * \sum(w_i \delta_i)$$

$$GRAD_{a \rightarrow b} = \delta_b * out_a$$

$$\Delta w_i = E * GRAD_w + \alpha * \Delta w_{i-1}$$

Моделі глибинного навчання базуються на нейронних мережах, що мають велику кількість прихованих шарів.

Для задачі розпізнавання образів часто використовуються згорткові шари замість повністю з'єднаних.

В розглянутих далі моделях згорткові шари чергуються з pooling шарами, таким чином, що на виході отримується вектор розмірністю $1 \times 1 \times m$, де m – кількість класів.

Постановка задачі класифікації

- Для прикладу була взята задача відношення гриба до певного виду на основі його зображення
- Така класифікація дозволяє відрізнити їстівні гриби від отруйних, що може бути корисним при збиранні грибів недосвідченими людьми
- Програмний продукт повинен працювати оффлайн, для того, щоб його зручно було використовувати в польових умовах

Данні для навчання

- Для навчання моделі фотографії грибів, поширених у нашій місцевості, збирались вручну з мережі «Інтернет», за допомогою пошукових сервісів, а також спеціалізованих веб-сайтів.
- Всього було зібрано 4522 фотографії для 64 найбільш поширених у нашій місцевості видів грибів.
- Серед них 44 види їстівних, 13 видів неїстівних і 7 видів отруйних грибів.

Існуючі моделі для візуальної класифікації

Мережа Inception-v3

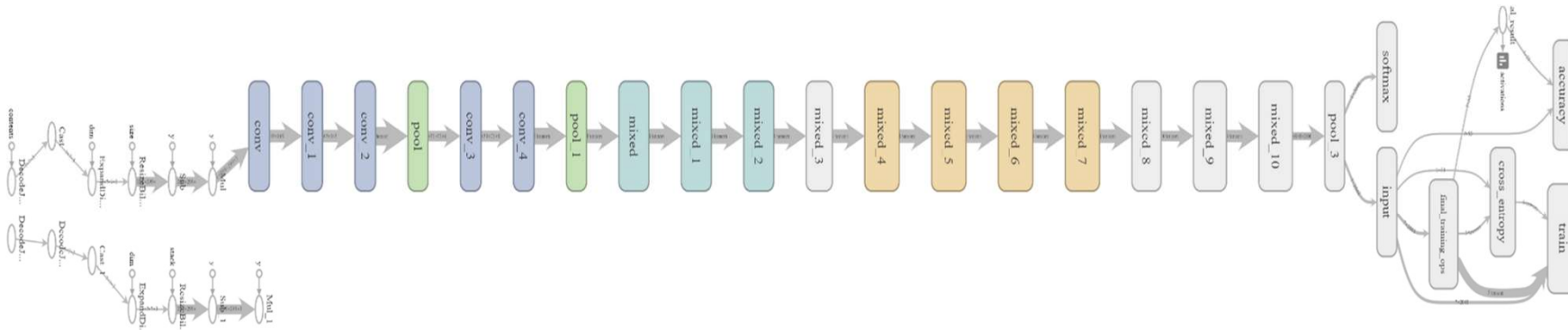
- Глибина – 42 шари
- 23.2 млн параметрів
- 75.5% top-1 Accuracy
- 4.2% top-5 classification error

Мережа MobileNet

- Глибина – 28 шарів
- 4,24 млн параметрів
- 70.7% top-1 Accuracy
- 11,5% top-5 classification error

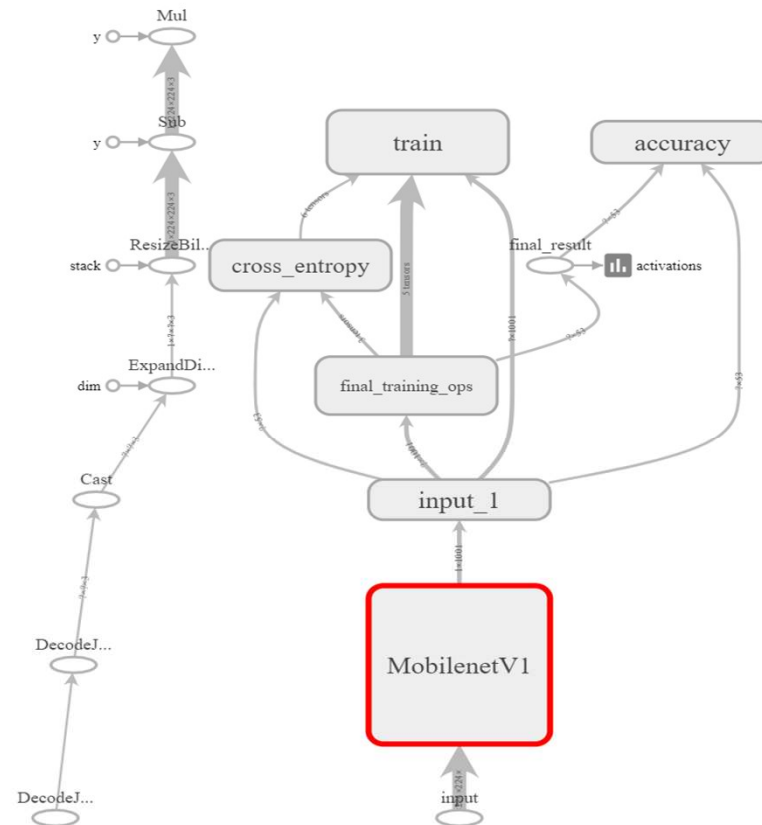
Модель на основі Inception-v3

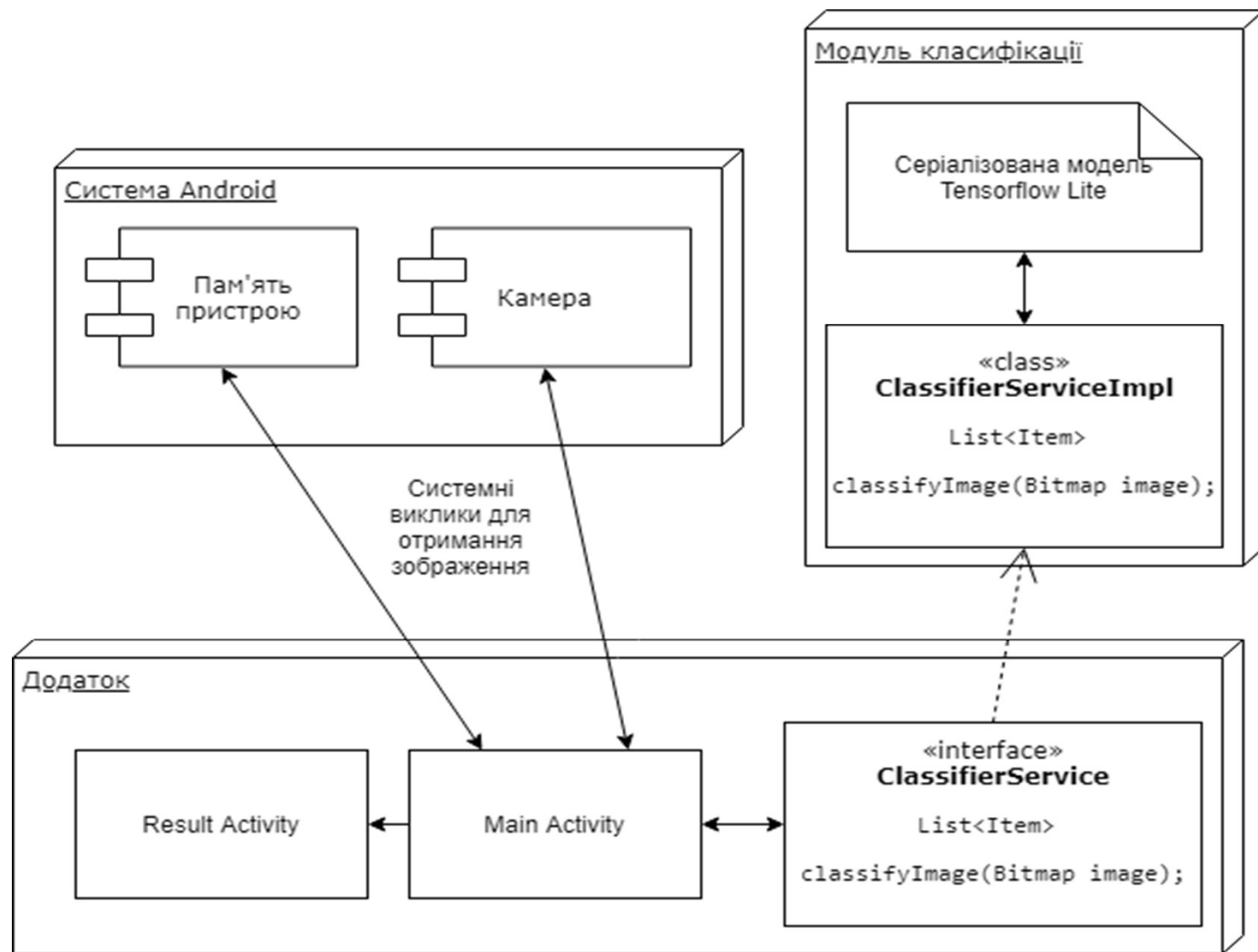
- Навчання зайняло близько години
- 51.3% точності топ-1
- 83.6% точності топ-5
- Обробка зображення приблизно 1,2 секунди



Модель на основі MobileNet

- Навчання зайняло 25 хвилин
- 57.4% точності топ-1
- 84.3% точності топ-5
- Обробка зображення приблизно 0.75 секунди





Інтерфейс користувача та результати роботи програми



Подальша робота

Подальша робота може проводитись у двох напрямках:

- Покращення моделі для класифікації зображень: збільшення точності, адаптація до різних умов освітленості, тощо.
- Покращення інтерфейсу програмного продукту: додання інтерактивності в інтерфейс для збільшення інформативності, перетворення додатку в повноцінну експертну систему в обраній області.



Дякую за увагу!