

## Zadanie podsumowujące: Klasyfikacja obrazów z użyciem sieci konwolucyjnej w TensorFlow

Cel:

Zbuduj i przeanalizuj sieć neuronową w TensorFlow, która rozpoznaje obrazy z wybranego zbioru danych (np. CIFAR-10, MNIST, własny zbiór). Przećwicz typowe etapy pracy z CNN: przygotowanie danych, budowę modelu, trening, zapis wag, ewaluację oraz wizualizację wyników i predykcję na nieznanych wcześniej obrazach.

### Treść zadania:

#### 1. Przygotowanie danych:

- Wybierz zbiór obrazów (np. CIFAR-10 lub własny).
- Podziel dane na zbiory treningowy, walidacyjny i testowy.
- Przeprowadź wstępną eksplorację oraz prostą wizualizację wybranych przykładów.

#### 2. Budowa modelu:

- Zbuduj model sieci konwolucyjnej (CNN) w TensorFlow/Keras.
- Model powinien zawierać przynajmniej dwie warstwy Conv2D, warstwy MaxPooling2D oraz Dense na końcu.
- Dodaj wybraną funkcję aktywacji (np. ReLU) i mechanizm zapobiegający przeuczeniu (Dropout lub BatchNormalization).

#### 3. Trening i zapis wag:

- Przeprowadź trening modelu na zbiorze treningowym.
- Zapisz wyuczone wagi modelu do pliku (np. HDF5 `.h5`).

#### 4. Wizualizacja efektów klasyfikacji:

- Dla wybranego fragmentu zbioru testowego wyświetl:
  - obrazy wejściowe,
  - rzeczywiste klasy,
  - przewidziane klasy przez model.
- Zaznacz poprawne i błędne klasyfikacje, np. innym kolorem ramki lub opisu.

#### 5. Predykcja na nieznanych danych:

- Wczytaj kilka obrazów spoza zbioru treningowego (np. własne zdjęcia lub obrazy pobrane z internetu).
- Przeprowadź predykcję przy użyciu wytrenowanego modelu.
- Wyświetl te obrazy z przewidywaną etykietą i oceną modelu.

#### 6. (Opcjonalnie):

- Oblicz i zinterpretuj podstawowe metryki: accuracy, confusion matrix.
- Spróbuj wizualizacji aktywacji wybranej warstwy (np. feature maps po pierwszej Conv2D).