

PROJEKT Z PRZEDMIOTU SNR - zima 2021

Projekt ma na celu praktyczne zaznajomienie się z **metodami klasyfikacji** wykorzystującymi **głębokie sieci neuronowe** oraz **technikami wizualizacji** obszarów uwagi i wewnętrznych warstw sieci. Poniżej znajdują się szczegóły zadań klasyfikacji oraz wizualizacji. Każdy zespół otrzyma **indywidualny zestaw bazy danych** oraz **głębokiej sieci neuronowej**, które należy wykorzystać w projekcie (tabela zapisów do zespołów znajduje się w osobnym dokumencie).

Obowiązują trzysobowe zespoły projektowe.

Każdy zespół rozwiąże 3 zadania:

1. Uczenie klasyfikatora

- a. Zastosować wstępnie wytrenowaną sieć do **uczenia tylko części klasyfikującej** (ostatnie warstwy o połączeniach kompletnych).
- b. Zanalizować wyniki klasyfikacji.
- c. Zastąpić część klasyfikującą sieci przez **SVM** dla jądra liniowego, kwadratowego i wykładniczego.
- d. Zanalizować wyniki klasyfikacji. W szczególności, zbadać efekt dopuszczenia błędnych klasyfikacji, porównać z wynikami 1a.

2. Uczenie sieci głębokiej

- a. Przeprowadzić uczenie **ostatniej warstwy splotowej** wraz z częścią klasyfikującą.
- b. **(tylko zespół 2)** Przeprowadzić uczenie **dwóch ostatnich warstw splotowych** wraz z częścią klasyfikującą.
- c. Wytrenować **całą sieć** dla zadanych danych.
- d. **Uprościć strukturę sieci** wytrenowanej w zadaniu 2c (np. poprzez usunięcie jednej lub więcej końcowych warstw splotowych, usunięcie warstw regularyzujących itp.) i ponowić uczenie.
- e. Zanalizować wyniki 2 abcd.

3. Wizualizacja

- a. Dokonać **wizualnej analizy błędnych klasyfikacji** dla wybranej wersji sieci z zadania 1 lub 2 pod kątem znalezienia potencjalnych przyczyn oraz detekcji błędnych oznaczeń w wykorzystywanej bazie danych.
- b. Dokonać **wizualizacji obszarów uwagi** sieci wytrenowanych w zadaniu 1 oraz 2 z wykorzystaniem metod Class Activation Map (CAM).
- c. Dokonać **wizualizacji aktywacji** wewnętrznych warstw sieci z wykorzystaniem techniki DeepDream.
- d. **(tylko zespół 2)** Przygotować **własny zbiór zdjęć** twarzy dla trzech kategorii (kilkadziesiąt zdjęć) oraz **zanalizować wyniki klasyfikacji** dla wszystkich wytrenowanych sieci z punktów 1 oraz 2.

W każdym przypadku należy **podzielić dane** na uczące, walidacyjne i testujące oraz **zwielokrotnić zbiór danych** z wykorzystaniem technik data augmentation. Odpowiednie oprogramowanie sieci neuronowych proszę wybrać samodzielnie.

Bazy danych:

1. Klasyfikacja **zwierząt** na 10 gatunków, około 26 000 zdjęć (pobranymi z Google Images), łączny rozmiar bazy ponad 600 MB: <https://www.kaggle.com/viratkothari/animal10>
2. Klasyfikacja **zdjęć twarzy pod kątem obecności założonej maseczki** na 3 kategorie, ponad 850 zdjęć, łączny rozmiar bazy ponad 400 MB: <https://www.kaggle.com/andrewmvd/face-mask-detection>

Wskazówki:

1. Przykładowe rozwiązania umożliwiające wykonanie projektu: Tensorflow + Keras, PyTorch, Caffe, Deep Learning Toolbox for MATLAB, MatConvNet, R.
2. Wyniki powinny być przedstawione w postaci błędów klasyfikacji (top-1, top-5), skuteczności klasyfikacji, lub macierzy pomyłek.
3. Istnieje możliwość przeprowadzenia klasyfikacji dla części klas dostępnych w ramach wykorzystywanego zbioru zdjęć oraz połączenia kilku klas w jedną.

Rozwiązanie powinno zawierać:

1. Analizę działania każdej z wersji zadania, porównanie wyników uzyskanych dla różnych wariantów, trzy rodzaje wizualizacji oraz wnioski z tych działań wytykające.
2. Ocenę – z punktu widzenia zaawansowanego użytkownika – narzędzi programistycznych zastosowanych przy rozwiązywaniu problemów.

Zasady zaliczenia projektu:

W ramach zaliczenia niezbędne jest złożenie raportu oraz prezentacja ustna pod koniec semestru:

1. **Raport końcowy** (30 pkt.) – raport obejmujący opis wszystkich eksperymentów, wyniki i wnioski, proszę nie przekraczać 12 stron A4. **Termin oddania: dzień poprzedzający termin egzaminu z przedmiotu, do którego chcą przystąpić członkowie zespołu. Przesłanie raportu w terminie jest warunkiem udziału w egzaminie z przedmiotu.**

Osoby chętne mogą przygotować raport w formie przypominającej artykuł naukowy z wykorzystaniem pakietu LaTeX do składania dokumentów. **Jest to wygodne narzędzie na przykład do przygotowania pracy dyplomowej i warto spróbować się z nim zapoznać.**

2. **Prezentacja ustna** (10 pkt.) – prezentacja prac, każda z osób w zespole powinna zaprezentować część materiału, dodatkowo prezentacja powinna zawierać opinię o środowisku pracy. Czas na prezentację: 15 minut. **Prezentacje odbędą się poprzez platformę Microsoft Teams. Termin: 14-15 tydzień semestru** lub inny, ustalony wcześniej termin.

(Raporty w postaci plików PDF + kody (na przykład w postaci repozytorium typu Github) należy przestać w postaci elektronicznej prowadzącym projekt do godziny 23:59 określonego dnia poprzez platformę Microsoft Teams)

Prowadzący:

Konsultacje z prowadzącym odbywają się z wykorzystaniem poczty elektronicznej, platformy Microsoft Teams lub stacjonarnie (po wcześniejszym kontakcie mailowym)

Imię i nazwisko	Email	Termin konsultacji
mgr inż. Michał Hałoń	michal.halon.dokt@pw.edu.pl	czwartek 9-10