

## PROJEKT Z PRZEDMIOTU SNR - lato 2021

Projekt ma na celu praktyczne zaznajomienie się z **metodami klasyfikacji** wykorzystującymi **głębokie sieci neuronowe** oraz **technikami wizualizacji** obszarów uwagi wytrenowanych 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 czteroosobowe 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. 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 **wizualizacji obszarów uwagi** sieci wytrenowanych w zadaniu 1 oraz 2 z wykorzystaniem metod Class Activation Map (CAM)
  - b. Dokonać **wizualizacji aktywacji** wewnętrznych warstw sieci z wykorzystaniem techniki DeepDream.

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 **psów** na 120 ras, ponad 20 500 zdjęć, łączny rozmiar bazy ponad 750 MB:  
<https://www.kaggle.com/jessicali9530/stanford-dogs-dataset>
2. Klasyfikacja **ptaków** na 250 gatunków, ponad 35 000 zdjęć, łączny rozmiar bazy ponad 800 MB:  
<https://www.kaggle.com/gpiosenka/100-bird-species>

### 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 (np. umieszczenie zdjęć kilku gatunków sów w jednym folderze).

### Rozwiązanie powinno zawierać:

1. Analizę działania każdej z wersji zadania, porównanie wyników uzyskanych dla różnych wariantów, wizualizację obszarów uwagi wybranych struktur oraz wnioski z tych działań wpływające.
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 przesłać w postaci elektronicznej prowadzącym projekt do godziny 23:59 określonego dnia **poprzez platformę Microsoft Teams**)*

### Prowadzący:

**Konsultacje z prowadzącymi odbywają się z wykorzystaniem poczty elektronicznej lub platformy Microsoft Teams**

Imię i nazwisko	Email	Termin konsultacji
dr inż. Mateusz Trokielewicz	mateusz.trokielewicz@pw.edu.pl	czwartek 13-14
mgr inż. Michał Hałoń	michal.halon.dokt@pw.edu.pl	czwartek 9-10