

PROJEKT Z PRZEDMIOTU SNR - zima 2020

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 na końcu dokumentu).

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. Odpowiednie oprogramowanie sieci neuronowych proszę wybrać samodzielnie. **Zwielokrotnie zbiór danych** z wykorzystaniem technik data augmentation.

Bazy danych:

1. Klasyfikacja **owadów** na 4 kategorie (pszczoła, osa, inne owady oraz brak owadów na zdjęciu), ponad 11 400 zdjęć, łączny rozmiar bazy ponad 560 MB:
<https://www.kaggle.com/jerzydziewierz/bee-vs-wasp>
2. Klasyfikacja **owoców** na 131 klas, ponad 90 000 zdjęć, łączny rozmiar bazy ponad 750 MB: <https://www.kaggle.com/moltean/fruits>

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

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 10 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.** Można na przykład wykorzystać gotowy szablon IEEE w formacie doublecolumn:

<https://journals.ieeeauthorcenter.ieee.org/create-your-ieee-article/authoring-tools-and-templates/ieee-article-templates/templates-for-transactions/>

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)

Prowadzący:

| Imię i nazwisko | Email | Termin konsultacji |
|-----------------------|-----------------------------|--------------------|
| mgr inż. Michał Hałoń | michal.halon.dokt@pw.edu.pl | czwartek 9-10 |
| mgr inż. Łukasz Bala | lukasz.bala.dokt@pw.edu.pl | środa 10-12 |

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