



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Zaawansowane przetwarzanie obrazów

Przedmiot

Kierunek studiów

Automatyka i Robotyka

Studia w zakresie (specjalność)

Roboty i Systemy Autonomiczne

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Ćwiczenia

0

Laboratoria

30

Projekty/seminaria

0

Inne (np. online)

0

Liczba punktów ECTS

4

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Marek Kraft

marek.kraft@put.poznan.pl

tel.: 61 647 5920

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

Poznań, Piotrowo 3A

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Wiedza: Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z matematyki - w tym, głównie rachunku macierzowego, znajomości elementów logiki matematycznej, podstaw analizy matematycznej i probabilistyki.

Umiejętności: Powinien posiadać umiejętność sprawnego obsługi komputera klasy PC oraz implementacji



nieskomplikowanych algorytmów i zadań programistycznych. Dodatkowo niezbędna jest umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł.

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest poznanie podstaw teoretycznych zaawansowanych metod przetwarzania informacji wizyjnej, wykorzystując wiedzę wiążącą dziedzinę przetwarzania obrazów z metodami uczenia maszynowego. Przedmiot jest kontynuacją przedmiotu "Przetwarzanie obrazów", wzbogacający wiedzę i umiejętności studentów o nowoczesne algorytmy i metody, głównie oparte o wielowarstwowe, konwolucyjne sieci neuronowe. Student po zakończeniu kształcenia powinien potrafić dobrać algorytm lub zestaw algorytmów, które składają się na realizację zadania przetwarzania obrazu lub wideo i samodzielnie zaimplementować i przetestować taki system.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Umiejętności

Kompetencje społeczne

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład - końcowy test zaliczeniowy przeprowadzany na platformie Moodle.

Laboratoria - projekty i końcowe praktyczne kolokwium zaliczeniowe.

Treści programowe

Przetwarzanie obrazów a uczenie maszynowe.

Metody przetwarzania obrazu wykorzystujące uczenie maszynowe i cechy projektowane (handcrafted features) - klasyfikacja i detekcja obiektów, metoda bag of words, segmentacja.

Wielowarstwowe, konwolucyjne sieci neuronowe - prezentacja zagadnienia.

Elementy składowe sieci neuronowych stosowanych w przetwarzaniu obrazu.

Architektury przykładowych sieci do rozpoznawania obrazu - zasada działania i omówienie na przykładach.

Uczenie sieci neuronowych - propagacja wsteczna, algorytmy optymalizacji, funkcja celu, metryki, kontrola i monitorowanie procesu uczenia, hiperparametry.

Przeniesienie wag (transfer learning) i wzbogacanie danych (data augmentation).

Wyjaśnialność działania sieci neuronowych - metody GradCAM i LIME. Analiza działania wyuczonych sieci.

Sieci neuronowe do segmentacji obrazów - segmentacja binarna, semantyczna i panoptyczna, wybrane architektury i funkcje celu.

Sieci neuronowe do detekcji obiektów - różnica między klasyfikacją a detekcją, omówienie kilku architektur (RCNN, YOLO, EfficientDet). Opis funkcji celu. Sieci do detekcji i segmentacji (mask-RCNN,



Yolact++)

Uczenie metryczne i generacja wektorów własnościowych (embeddings) w rozpoznawaniu obrazów. Przykładowe zastosowania - rozpoznawanie miejsc, twarzy. Sieci syjamskie, trójkowa funkcja celu. Autoenkodery i ich zastosowania - polepszanie jakości obrazu, detekcja anomalii w obrazie i wideo. Przeciwstawne sieci generatywne (GAN) - wybrane architektury, uczenie i zastosowania. Wybrane inne zaawansowane zagadnienia (uczenie samonadzorowane i zaawansowane techniki, np. mixup) oraz zastosowania (estymacja głębi, przepływu optycznego, śledzenie, systemy wbudowane a sieci neuronowe).

Metody dydaktyczne

Wykłady z prezentacjami multimedialnymi, zamieszczane dodatkowo w serwisie streamingowym do późniejszego odtworzenia. Zajęcia laboratoryjne obejmujące implementację i testowanie wybranych algorytmów przetwarzania obrazów i wideo z wykorzystaniem języka Python oraz rozwiązywania wybranych problemów praktycznych.

Literatura

Podstawowa

1. R. Szeliski, Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer, 2010
2. Materiały uzupełniające do kursu, opublikowane w Internecie, w serwisie Moodle

Uzupełniająca

Wybór artykułów naukowych związanych z tematyką przedmiotu.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	120	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwiów/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	60	2,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności