

KARTA PRZEDMIOTU OFEROWANEGO W SZKOLE DOKTORSKIEJ

Kod przedmiotu		Nazwa przedmiotu	w j. polskim	Podstawy rozpoznawania obrazów		
			w j. angielskim	Fundamentals of Computer Vision		
Rodzaj zajęć	specjalnościowe					
Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Agnieszka Jastrzębska, prof. uczelni (Wydział MINI PW)	Prowadzący zajęcia	dr hab. inż. Agnieszka Jastrzębska, prof. uczelni (Wydział MINI PW)			
Jednostka realizująca	Centrum Studiów Zaawansowanych PW	Dyscyplina/y naukowa/e	Informatyka techniczna i telekomunikacja, matematyka			
Poziom kształcenia	kształcenie doktorantów	Semestr studiów	zimowy			
Język zajęć	polski					
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę	Sumaryczna liczba godzin w semestrze	30	Sumaryczna liczba ECTS	3	
Minimalna liczba uczestników	10	Maksymalna liczba uczestników	30	Dostępność dla studentów I lub II stopnia	Nie	
Typ zajęć		Wykład	Ćwiczenia audytorijne	Ćwiczenia projektowe	Laboratorium	Seminarium
Liczba godzin zajęć	tygodniowo	2			2	
	łącznie w semestrze	20			10	

1. Wymagania wstępne

Wymagana znajomość matematyki w zakresie programu studiów inżynierskich: podstawy algebry, analizy matematycznej oraz rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.

Wymagana umiejętność programowania (rekomendowane języki to R lub Python, ewentualnie Java, C/C++/C#, Matlab, Julia).

2. Cele przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i metodami rozpoznawania obrazu: przetwarzania wstępnego i konstrukcji algorytmów rozpoznających. Przedmiot jest ukierunkowany praktycznie, stąd nacisk położony zostanie na omówienie metodyki rozwoju oprogramowania z elementami uczenia maszynowego oraz specyficznymi zadaniami pojawiającymi się przy analizie obrazu.

3. Treści programowe (dla każdego typu zajęć oddzielnie)

Wykład

Przetwarzanie wstępne obrazów – 2h.

Podstawy klasyfikacji (proste klasyfikatory, ekstrakcja cech, proces uczenia się, analiza jakości modeli) – 5h.

Klasyfikatory dedykowane do obrazów z ręcznie definiowanymi cechami – 2h.

Algorytmy rozpoznawania obrazów oparte o różne warianty spłotowych sieci neuronowych – 5h.

Wyjaśnianie działania klasyfikatorów i uczenie z przenoszeniem wag – 2h.

Inżynieria rozwoju oprogramowania z uczeniem maszynowym (ze szczególnym naciskiem na proces anotacji, doboru próby, walidacji wyniku) – 4h.

Laboratorium

W ramach laboratorium w trakcie semestru studenci wykonują jedno zadanie o charakterze projektowym.

Zadanie projektowe polegało będzie na stworzeniu programu rozpoznającego w trybie aktywnym pewne cechy szczegółowe człowieka na podstawie wejścia video (np. czy człowiek nosi maseczkę, ile ma lat).

Szczegóły (jakie cechy będą rozpoznawane) zostaną ustalone podczas pierwszych zajęć laboratoryjnych.

Integralną częścią projektu jest raport dokumentujący proces rozwoju projektu, użyte metody oraz osiągnięte wyniki.

4. Efekty uczenia się			
Rodzaj efektu	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w SZD	Sposób weryfikacji efektów uczenia*
Wiedza			
W01	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu podstawowych pojęć klasyfikacji danych.	SD_W2 SD_W3	ocena projektu ocena aktywności w trakcie zajęć
W02	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu rozpoznawania obrazu.	SD_W2 SD_W3	ocena projektu ocena aktywności w trakcie zajęć
W03	Ma podstawową wiedzę z zakresu inżynierii rozwoju oprogramowania z elementami uczenia maszynowego.	SD_W2 SD_W3 SD_W5	ocena projektu
Umiejętności			
U01	Potrafi konstruować algorytmy rozpoznające obrazy.	SD_U1 SD_U3	ocena projektu ocena raportu
U02	Potrafi projektować potoki przetwarzania obrazu.	SD_U1	ocena projektu ocena raportu
U03	Potrafi przeprowadzać usystematyzowane eksperymenty służące ocenie jakości rozpoznawania obrazu.	SD_U2 SD_U3 SD_U7	ocena projektu ocena raportu
Kompetencje społeczne			
K01	Rozumie konieczność dalszego samokształcenia	SD_K1 SD_K2	ocena aktywności w trakcie zajęć

* dozwolone sposoby weryfikacji efektów uczenia się: egzamin; egzamin ustny; kolokwium pisemne; kolokwium ustne; ocena projektu; ocena sprawozdania; ocena raportu; ocena prezentacji; ocena aktywności w trakcie zajęć; prace domowe; test

5. Kryteria oceny
<p>W ramach laboratorium w trakcie semestru studenci wykonają jedno zadanie o charakterze projektowym. Zadanie zostanie rozłożone na dwa etapy. Każdy z etapów będzie kończył się oceną cząstkową, które z odpowiednimi wagami posłużą do obliczenia oceny końcowej. Ocenie podlega przygotowany kod źródłowy oraz raport, w którym przedstawione zostaną użyte metody, osiągnięte wyniki oraz proces dojścia do tych wyników.</p> <p>Dodatkowo oceniana będzie aktywność w trakcie wykładu. W tym celu przeprowadzone zostaną dwa krótkie testy pisemne na początku wykładu #4 i #8.</p> <p>Liczba możliwych nieobecności umożliwiających zaliczenie przedmiotu – dwie, ponad tę liczbę brak możliwości zaliczenia przedmiotu.</p>

6. Literatura
<p><u>Literatura podstawowa:</u></p> <p>[1] Davies E. R. Computer Vision: Principles, Algorithms, Applications, Learning. Academic Press, 2017. [2] Klette R. Concise Computer Vision: An Introduction into Theory and Algorithms. Springer, 2014. [3] Szeliski R. Computer Vision: Algorithms And Applications. The University of Washington, 2022.</p> <p><u>Literatura uzupełniająca:</u></p> <p>[1] Bishop C. M. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer, 2006.</p>

[2] Duda R., Hart P. Pattern classification, Wiley. 2000.

7. Nakład pracy studenta niezbędny do osiągnięcia efektów uczenia się**		
Lp.	Opis	Liczba godzin
1	godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu	30
2	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji, egzaminów, sprawdzianów itp.	10
3	Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych	20
4	godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia	15
Sumaryczny nakład pracy studenta		75
Liczba punktów ECTS		3

** 1 ECTS pracy = 25-30 godzin nakładu pracy studenta (np. 2 ECTS = 60 godzin; 4 ECTS = 110 godzin)

8. Informacje dodatkowe	
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1