

WYDZIAŁ Informatyki i Zarządzania	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim <i>Aspekty prawne, społeczne i etyczne sztucznej inteligencji</i>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Legal, social and ethical aspects of Artificial Intelligence	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Sztuczna inteligencja	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów: II stopień / stacjonarna	
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / <u>wybieralny</u> / ogólnouczelniany *	
Kod przedmiotu	
Grupa kursów NIE	

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			30	
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	zaliczenie na ocenę	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,6			0,6	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawy uczenia maszynowego.
2. Podstawy związane z przechowywaniem oraz przetwarzaniem danych oraz sposobów ich ochrony.
3. Umiejętność czytania ze zrozumieniem tekstów naukowych i technicznych w języku angielskim.

CELE PRZEDMIOTU

C1: Uświadomienie studentom roli jaką pełni prawo, zasady społeczne oraz etyka w sztucznej inteligencji.

C2: Zapoznanie studentów z typami ochrony prawnej danych, algorytmów, analiz oraz innych wytworów sztucznej inteligencji z punktu widzenia polskiego, europejskiego oraz amerykańskiego systemu prawnego.

C3: Znajomość potencjalnych wyzwań etycznych, prawnych i praktycznych związanych z wykorzystaniem sztucznej inteligencji.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

KSI_W15: Zna i rozumie uwarunkowania prawne, społeczne i etyczne w Sztucznej Inteligencji.

Z zakresu umiejętności:

KSI_U06: Potrafi komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanym kręgiem odbiorców

Z zakresu kompetencji społecznych:

KSI_K01 - Jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści.

KSI_K03 - Zna i przestrzega zasady etyki zawodowej

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zasady zaliczenia. Podstawowe pojęcia prawne. „RODO nie takie straszne” Przykłady aspektów społecznych i etycznych w sztucznej inteligencji.	2
Wy2	Rodzaje ochrony prawnej w sztucznej inteligencji 1 - Patenty, prawa własności intelektualnej do programu komputerowego. Przeniesienie praw autorskich oraz licencje na korzystanie z utworów i przedmiotów praw pokrewnych.	2
Wy3	Rodzaje ochrony prawnej w sztucznej inteligencji 2 – ochrona baz danych, możliwości pobierania i udostępniania danych oraz anotacji.	2
Wy4	Wybrane nowe technologie i ich wpływ na prawo oraz społeczeństwo, w szczególności blockchain, kryptowaluty, Smart Contracts.	2
Wy5	Zaufanie i etyka w sztucznej inteligencji – analiza konkretnych przypadków. (Trust and Ethics in Artificial Intelligence. Analyzing Specific Cases.)	2
Wy6	Społeczne aspekty sztucznej inteligencji (Social Impacts of AI)	2
Wy7	Sztuczna inteligencja: Możliwości i ryzyko (Artificial Intelligence: Opportunities and Risks)	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - projekt

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Zajęcia wprowadzające – omówienie roli zajęć w odniesieniu do realizowanych projektów naukowo-wdrożeniowych (p. n-wdr.)	1

Pr2	Analiza i dostosowanie p. n-wdr. w odniesieniu do polityki RODO. Dostosowanie projektu zgodnie z wymaganiami. Analiza pod kątem stosowanych typów danych, licencji, udostępniania, itp.	4
Pr3	Analiza p. n-wdr. pod kątem prawa własności intelektualnej. Uwzględnić kwestie „własności danych”. Sporządzenie opinii o potencjalnych ryzykach i szansach na podstawie wybranej umowy z zakresu prawa własności intelektualnej. Sformułować ewentualne zmiany w projekcie.	4
Pr4	Analiza realizowanego p. n-b pod kątem jego wpływu na społeczeństwo. Ocenąć realizowany p. n-wdr. pod kątem etycznym. Ocenić wpływ wdrożenia projektu na społeczeństwo.	4
Pr5	Dyskusja na temat wprowadzonych bądź sugerowanych zmian w p. n-wdr. pod kątem wymagań prawnych, etycznych i społecznych.	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1. Prezentacje przekazywanej wiedzy z wykorzystaniem projektora	
N2. Środki audiowizualne w przekazywaniu materiałów demonstracyjnych – analiza przypadków	
N3. Udostępnione zasoby i narzędzia do wspomagające analizę aktów prawnych.	
N4. Materiały do wykładu oraz projektu udostępnione poprzez portal E-learning Wydziału Informatyki i Zarządzania.	

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1 – kolokwium	KSI_W15	Kolokwium z pytaniami otwartymi i zamkniętymi. Do każdego pytania przypisana jest liczba punktów. Suma punktów jest przeliczana na końcową ocenę w następujący sposób: <50%, 60%) □ dst <60%, 70%) □ dst+ <70%, 80%) □ db <80%, 90%) □ db+ <90%, □ bdb
F2 – projekt	KSI_U06	Kontrola zrealizowania zadań studentów. Każde zadanie ma ustaloną liczbę punktów. Suma punktów przeliczana na ocenę w następujący sposób: <50%, 60%) □ dst <60%, 70%) □ dst+ <70%, 80%) □ db <80%, 90%) □ db+ <90%, □ bdb
P – ocena z kolokwium, podniesiona na podstawie aktywności przy analizie przypadków		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Prawo własności intelektualnej, w: Zarys prawa cywilnego pod re. E. Gniewka i P. Machnikowskiego (red. E. Gniewek, P. Machnikowski), CH Beck. Warszawa 2018
- [2] Your next choice is Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy (2016), Cathy O'Neil.
- [3] AI Ethics (MIT Press Essential Knowledge), 2020, Mark Coeckelbe
- [4] *The Oxford Handbook of Ethics of AI*. Edited by Markus D. Dubber, Frank Pasquale, Sunit Das. Publisher Oxford University Press Inc. 01 Jun 2020.
- [5] AI Now 2019 Report.pdf [https://ainowinstitute.org/AI Now 2019 Report.pdf](https://ainowinstitute.org/AI_Now_2019_Report.pdf)
- [6] A., Althaus, D., Erhardt, J., Gloor, L., Hutter, A. and Metzinger, T. (2015).
- [7] Artificial Intelligence: Opportunities and Risks. Policy paper by the Effective Altruism Foundation (2):1-16. First published (in German): 12 December 2015.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Prawo autorskie i prawa pokrewne, Barta J., Markiewicz R., Wolters Kluwer. Warszawa 2019
- [2] Prawo własności przemysłowej, Szewc A., Jyż G., CH Beck. Warszawa 2011
- [3] System Prawa Prywatnego. Tom 14a. Tom 14b, Prawo własności przemysłowej, red. Skubisz R., CH Beck. Warszawa 2017
- [4] Heartificial Intelligence: Embracing Our Humanity to Maximize Machines (2016) John C Havens.
- [5] Your fourth choice is Moral Machines: Teaching Robots Right from Wrong (2008) by Wendell Wallach and Colin Allen.
- [6] On the Promotion of Safe and Socially Beneficial Artificial Intelligence. http://sethbaum.com/ac/2017_Promotion.pdf
- [7] Toward an Ethics of Algorithms: Convening, Observation, Probability, and Timeliness. Mike Ananny/ <https://perma.cc/QS2X-4GDL>

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Halina Kwaśnicka halina.kwasnicka@pwr.edu.pl , Łukasz Augustyniak
lukasz.augustyniak@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Zarządzania / STUDIUM.....	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim: Biznes i technologia w przedsiębiorstwach sztucznej inteligencji	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Business and technologies in AI enterprises	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Sztuczna Inteligencja	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	I / II stopień / jednolite studia magisterskie* , stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			30	
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,6			0,6	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Umiejętność programowania na poziomie zaawansowanym
2. Umiejętność przetwarzania i analizy danych na poziomie zaawansowanym
3. Zaawansowana wiedza dotycząca uczenia maszynowego
4. Podstawowa wiedza dotycząca głębokich sieci neuronowych

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zrozumienie celów i zadań systemów rekomendacyjnych i personalizacji
- C2 Nabycie umiejętności zaprojektowania systemu rekomendacyjnego
- C3 Nabycie umiejętności pracy w grupie

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

KSI_Wo2 - Zna główne tendencje rozwojowe Sztucznej Inteligencji jako dyscypliny nauki i możliwości jej zastosowań w biznesie.

Z zakresu umiejętności:

KSI_Uo3 - Potrafi sformułować problem do rozwiązania, zebrać i oczyścić dane, dobrać metodę oraz przeprowadzić eksperymenty a otrzymane wyniki poddać krytycznej analizie, dokonać ich interpretacji i prezentacji

KSI_Uo4 - Potrafi dokonać oceny rozwiązania w zakresie pozyskania danych, ich przetwarzania oraz analizy a także ekstrakcji wiedzy a także zaproponować jego ulepszenie.

Z zakresu kompetencji społecznych:

KSI_K01 - Jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści, ma świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów.

KSI_K02 - Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny

KSI_K03 - Zna i przestrzega zasady etyki zawodowej

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Technologie SI o najwyższym potencjale rozwojowym i wdrożeniowym. Rodzaje i wielkości rynków	2
Wy2	Rynek start-up-ów i przedsiębiorstw SI w Polsce, Europie i na świecie	2
Wy3	Model działania i rozwoju przedsiębiorstw SI. Poziomy gotowości technologicznej TRL	2
Wy4	Tworzenie biznesplanu. Business Model Canvas	2
Wy5	Metody komercjalizacji sztucznej inteligencji (broker innowacji, startup, licencja, zlecenie, komercjalizacja wewnątrz firmy). Modele i praktyka finansowania innowacji	2
Wy6	Wycena projektu R&D. Przykłady transformacji organizacji / przedsiębiorstwa z wykorzystaniem technologii SI. Wdrażanie rozwiązań SI	2
Wy7	Zarządzanie kompetencjami i szkolenie kadr. Doktoraty wdrożeniowe	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
Suma godzin		15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		

..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
La4		
La5		
La6		
La7		
La8		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Zasady zaliczania i omówienie programu	1
Pr2	Elementy modelu biznesowego w oparciu o BMC i biznes planu dla własnej technologii	2
Pr3	Badanie rynku dla wybranej (własnej) technologii SI	2
Pr4	Pozyskiwanie środków na własny projekt SI	2
Pr5	Plan zarządzania wdrożenia i utrzymania projektu SI z wykorzystaniem różnych modeli kosztów	2
Pr6	Analiza ryzyka technologicznego i niepowodzenia wdrożeniowego dla wybranej technologii SI. Analiza konkurencji. Estymacja startu startupu	2
Pr7	Prezentacja inwestorska potencjału biznesowego wybranej technologii SI	2
Pr8	Projekt końcowy. Poglębiona analiza jednego w wybranych zagadnień z poprzednich projektów dla rzeczywistego problemu	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1. Wykład - prezentacja multimedialna	
N2. Biblioteki do przetwarzania sygnałów i tworzenia modeli w językach programowania R oraz Python (ewentualnie inne).	
N3. Prezentacja multimedialna, plakatu i wideo (ewentualnie inne).	

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P1 – ocena końcowa z kolokwium	KSI_W02	Kolokwium z pytaniami otwartymi i zamkniętymi. Do każdego pytania przypisana jest liczba punktów. Suma punktów jest przeliczana na końcową ocenę w następujący sposób: <50%, 60%) <input type="checkbox"/> dst <60%, 70%) <input type="checkbox"/> dst+ <70%, 80%) <input type="checkbox"/> db <80%, 90%) <input type="checkbox"/> db+ <90%, <input type="checkbox"/> bdb
P2 – ocena końcowa z projektu	KSI_U03, KSI_U04, KSI_K02, KSI_K03	Ocena końcowa z projektu będzie wystawiana na podstawie ocen cząstkowych (punktów) otrzymanych z poszczególnych zadań (50%) oraz projektu końcowego (50%). Każde zadanie ma ustaloną liczbę punktów. Suma punktów przeliczana na ocenę w następujący sposób: <50%, 60%) <input type="checkbox"/> dst <60%, 70%) <input type="checkbox"/> dst+ <70%, 80%) <input type="checkbox"/> db <80%, 90%) <input type="checkbox"/> db+ <90%, <input type="checkbox"/> bdb

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Thomas H. Davenport, Erik Brynjolfsson, Andrew McAfee, H. James Wilson. Artificial Intelligence: The Insights You Need from Harvard Business Review, 2019.
- [2] Alex Castrounis, AI for People and Business: A Framework for Better Human Experiences and Business Success, O'Reilly Media, 2019
- [3] Thomas H. Davenport, The AI Advantage: How to Put the Artificial Intelligence Revolution to Work, The MIT Press, 2018
- [4] Veljko Krunic, Succeeding with AI: How to make AI work for your business, Manning Publications, 2020
- [5] Bernard Marr, The Intelligence Revolution: Transforming Your Business with AI, Kogan Page, 2020
- [6] Joshua Eckroth, AI Blueprints: How to build and deploy AI business projects, Packt Publishing, 2018
- [7] Mariya Yao, Adelyn Zhou, Marlene Jia, Applied Artificial Intelligence: A Handbook For Business Leaders, TOPBOTS, 2018
- [8] Amy Webb, 2020 Tech Trend Report: Strategic trends that will influence business, government, education, media and society in the coming year (13th Edition). Future Today Institute, 2020

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Seth Earley, The AI-Powered Enterprise: Harness the Power of Ontologies to Make Your Business Smarter, Faster, and More Profitable, LifeTree Media, 2020

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Przemysław Kazienko, kazienko@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Zarządzania	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim <i>Eksploracja danych językowych</i>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim <i>Language Data Exploration</i>	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): <i>Sztuczna Inteligencja</i>	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów: II stopień / stacjonarna /	
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0		1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,2		0,6		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH	
1.	Wiedza i umiejętności z zakresu programowania.
2.	Ukończenie kursu „Przetwarzanie języka naturalnego”.
3.	Podstawy maszynowego uczenia.
4.	Podstawy sieci głębokich
5.	Umiejętność czytania ze zrozumieniem tekstów naukowych i technicznych w języku angielskim.

CELE PRZEDMIOTU
C1 Uświadomienie studentom roli technologii językowych w analizie wielkich danych.

C2 Przedstawienie metod analizy wielkich danych z wykorzystaniem technologii językowych.

C3 Zapoznanie studentów z metodami statystycznej semantycznej analizy danych tekstowych.

C4 Osiągnięcie przez studentów podstawowych umiejętności w zakresie doboru technika analizy danych językowych oraz konstrukcji inteligentnych systemów przetwarzających wypowiedzi i dialogi wyrażone w języku naturalnym.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

KSI_W14 Zna zaawansowane metody eksploracji danych językowych i technik rozmytych.

Z zakresu umiejętności:

KSI_U03 Potrafi sformułować problem do rozwiązania, zebrać i oczyścić dane, dobrać metodę oraz przeprowadzić eksperymenty a otrzymane wyniki poddać krytycznej analizie, dokonać ich interpretacji i prezentacji.

KSI_U04 Potrafi — zgodnie z zadaną specyfikacją — zaprojektować i zrealizować (przynajmniej w części) złożony system informatyczny mający na celu ekstrakcję wiedzy z danych używając właściwych metod, technik i narzędzi.

TREŚCI PROGRAMOWE

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Infrastruktury technologii językowych i wielkie dane (ang. <i>big data</i>): środowiska i architektury do analizy danych językowych, formaty i standardy, zagadnienia efektywności masowego przetwarzania.	1
Wy2	Analiza struktury syntaktyczno-semantycznej wyrażen języka naturalnego: słowniki walencyjne, banki drzew składniowych, parsing płytki i głęboki, interfejs syntaktyczno-semantyczny i zasada kompozycyjności.	2
Wy3	Analiza struktury semantyczno-pragmatycznej tekstu: otwarte połączone dane (ang. <i>Linked Open Data</i>) i ich wykorzystanie w analizie danych językowych, rozpoznawanie relacji leksykalno-semantycznych, rozpoznawanie semantycznych relacji tekstowych (np. wynikania, sprzeczności), analiza struktury tekstu.	2
Wy4	Wydobywanie informacji: rozpoznawania koreferencji i anafory, rozpoznawanie własności i cech obiektów, rozpoznawanie opisów sytuacji i ich struktur, agregacja informacji.	3
Wy5	Systemy dialogowe: wybrane elementy semantyczno-pragmatycznej analizy dyskursu, rozpoznawanie struktur dialogowych, intencji i celów uczestników, metody wydobywania informacji w analizie	3

	dialogu, architektury systemów dialogowych, generacja wypowiedzi w języku naturalnym, multimodalne systemy dialogowe.	
Wy6	Pogłębiona analiza wydźwięku: rozpoznawanie przedmiotu opinii i aspektów, ocena wartościująca i emotywna, wielomodalna	2
Wy7	Odpowiadanie na pytania w języku naturalnym: metody analizy pytania, ocena podobieństwa pytania do fragmentu tekstu, wydobywanie odpowiedzi, ocena wiarygodności odpowiedzi.	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia organizacyjne.	1
La2	Zaprojektowanie i zaimplementowanie eksperymentalnego porównania płytkich parserów języka polskiego i narzędzi do rozpoznawania wystąpień nazw własnych w tekstach pod względem efektywnościowym i jakościowym.	4
La3	Opracowanie metody wydobywania informacji o cechach obiektów dla wybranej dziedziny i relacji semantycznych w oparciu o wskazany anotowany korpus.	4
La4	Skonstruowanie prostego systemu dialogowego w oparciu o otwarte środowisko do budowy systemów dialogowych w wykorzystaniu technik heurystycznych i opartych na maszynowym uczeniu.	4
La5	Zaplanowanie i przeprowadzenie oceny dostępnych narzędzi do analizy emocyjnej dla wybranej dziedziny i zadania w oparciu o wskazany korpus anotowany emocyjnie.	2
...		
	Suma godzin	15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Podręczniki.
 N2. Materiały elektroniczne na wskazanych stronach i serwisach internetowych.
 N3. Udostępnione zasoby i narzędzia językowe dla języka polskiego oraz języka angielskiego.
 N4. Zasoby i narzędzia językowe oraz podstawowe architektury przetwarzania języka naturalnego dostępne na wskazanych stronach internetowych.
 N5. Materiały do wykładu i projektu udostępnione poprzez portal E-learning Wydziału Informatyki i Zarządzania.
 N6. Infrastruktura badawcza technologii językowych CLARIN (<http://www.clarin.eu>) w tym jej polska część CLARIN-PL (<http://clarin-pl.eu>).

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P1 (wykład)	KSI_W14	Egzamin z pytaniami otwartymi i zamkniętymi. Do każdego pytania przypisana jest liczba punktów. Suma punktów jest przeliczana na końcową ocenę w następujący sposób: <50%, 60%) <input type="checkbox"/> dst <60%, 70%) <input type="checkbox"/> dst+ <70%, 80%) <input type="checkbox"/> db <80%, 90%) <input type="checkbox"/> db+ <90%, <input type="checkbox"/> bdb
P2 (laboratorium)	KSI_U03, KSI_U04	Kontrola zrealizowania zadań studentów. Każde zadanie ma ustaloną liczbę punktów. Suma punktów przeliczana na ocenę w następujący sposób: <50%, 60%) <input type="checkbox"/> dst <60%, 70%) <input type="checkbox"/> dst+ <70%, 80%) <input type="checkbox"/> db <80%, 90%) <input type="checkbox"/> db+ <90%, <input type="checkbox"/> bdb

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Handbook of Natural Language Processing (Second Edition). (Ed.) Nitin Indurkha i Fred J. Damerau. CRC Press, 2010
- [2] Sholom M. Weiss, Nitin Indurkha, Tong Zhang i Fred Damerau. Text Mining: Predictive Methods for Analyzing Unstructured Information, 2010.
- [3] Christopher D. Manning, Prabhakar Raghavan i Hinrich Schütze. Introduction to Information Retrieval. Cambridge Univ. Press, 2008.
- [4] Manning, C. D. i Schütze, H. Foundations of Statistical Natural Language Processing The MIT Press, 2001.
- [5] Manu Konchady Text Mining Application Programming (Programming Series) Charles River Media, Inc., 2006.
- [6] Mykowiecka A. Inżynieria lingwistyczna, Komputerowe przetwarzanie tekstów w języku naturalnym, Wydawnictwo PJWSTK, Warszawa 2007
- [7] Piasecki Maciej. Selektynne wprowadzenie do semantyki formalnej. Red. Szymanik J. i Zajenkowski M., Kognitywistyka. O umyśle umyślnie i nieumyślnie, Koło Filozoficzne przy MISH, Uniwersytet Warszawski, str. 113-155, 2004.
- [8] Marius Paşca. Open-Domain Question Answering from Large Text Collections. CSLI, Stanford, 2003.
- [9] Eneko Agirre, Philip Edmonds, ed., Word Sense Disambiguation Algorithms and Applications. Springer, 2007.
- [10] Steven Bird, Ewan Klein, and Edward Loper. Natural Language Processing with Python. <http://www.nltk.org/book/>
- [11] Diana Maynard, Kalina Bontcheva, Isabelle Augenstein. Natural Language Processing for the Semantic Web (Synthesis Lectures on the Semantic Web: Theory and Technology). Morgan and Claypool, 2016.
- [12] Barrière, Caroline. Natural Language Understanding in a Semantic Web Context. Springer, 2016.
- [13] ChengXiang Zhai, Sean Massung. Text Data Management and Analysis: A Practical Introduction to Information Retrieval and Text Mining, Morgan & Claypool, 2016.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [14] Daniel Bikel i Imed Zitouni. Multilingual Natural Language Processing Applications: From Theory to Practice
- [15] Jurafsky, D. & Martin, J. H. Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics and Speech Recognition Prentice Hall, 2000.
- [16] Mitkov, R. (ed.) The Oxford Handbook of Computational Linguistics Oxford University Press, 2003.
- [17] Iryna Gurevych, Judith Eckle-Kohler, Michael Matuschek. Linked Lexical Knowledge Bases: Foundations and Applications (Synthesis Lectures on Human Language Technologies), Morgan & Claypool, 2016.
- [18] Mikolov, T., Chen, K., Corrado, G., and Dean, J. (2013a). Efficient estimation of word representations in vector space. arXiv preprint arXiv:1301.3781
- [19] Mikolov, T., Sutskever, I., Chen, K., Corrado, G. S., and Dean, J. (2013b). Distributed representations of words and phrases and their compositionality. In Advances in Neural Information Processing Systems, pages 3111–3119.
- [20] Chris McCormick (dostęp 11 I 2017) Word2Vec Tutorial - The Skip-Gram Model, <http://mccormickml.com/2016/04/19/word2vec-tutorial-the-skip-gram-model/>

[21] Piasecki, M.; Szpakowicz, S. & Broda, B. (2009), *A Wordnet from the Ground Up*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, URL:
http://www.plwordnet.pwr.wroc.pl/main/content/files/publications/A_Wordnet_from_the_Ground_Up.pdf

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Maciej Piasecki, maciej.piasecki@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Informatyki i Zarządzania	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim Głębokie sieci neuronowe	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Deep Neural Networks	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Sztuczna Inteligencja	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów: II stopień / stacjonarna /	
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		90		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3		3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			P(3)		*
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,8		1,8		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH	
1.	Podstawy Algebry
2.	Podstawy Rachunku Prawdopodobieństwa
3.	Podstawy Analizy Matematycznej
4.	Umiejętność programowania w języku Python

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Poznanie głębokich modeli uczenia maszynowego (architektury i metod uczenia) i ich typowych zastosowań
C2	Poznanie roli hiperparametrów i technik poprawiających skuteczność uczenia

C3 Nabycie umiejętności praktycznego użycia (zaprojektowania i implementacji) wybranych modeli głębokich do rozwiązania praktycznego problemu
 C4 Nabycie umiejętności badania wpływu wartości hiperparametrów na skuteczność modelu na bazie eksperymentów

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

KSI_W03 Ma wiedzę z zakresu metod maszynowego uczenia, modeli głębokich, ich metod uczenia i jego poprawy, obszarów zastosowań oraz odpowiednich środowisk implementacji, wymagań odnośnie przygotowywania danych uczących do poszczególnych metod i zastosowań oraz odpowiednich procedur walidacji

Z zakresu umiejętności:

KSI_U3 Potrafi dobrać odpowiedni model sieci głębokiej do rozwiązywanego problemu. Umie zaprojektować i zrealizować aplikację wykorzystującą założony model sieci głębokiej

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Omówienie organizacji kursu i sposobu zaliczenia. Prezentacja rozwoju współczesnych architektur sieci głębokich z przykładami typowych zastosowań. Wprowadzenie podstawowych pojęć. Obliczenia w sieci jako operacje macierzowe.	2
Wy2	Algorytm gradientu prostego i jego wersja stochastyczna. Prosta sieć typu MLP. Algorytm wstecznej propagacji. Podstawowe funkcje aktywacji i ich rola problem zanikającego i eksplodującego gradientu.	2
Wy3	Regularyzacja, przeuczenie, niedouczenie. Omówienie automatycznego wyznaczania gradientów / tworzenia grafu obliczeniowego, zaawansowanych technik optymalizacji (ADAM, RMSProp i innych).	2
Wy4	Sieci konwolucyjne (na bazie podstawowej architektury), wsteczna propagacja w sieciach konwolucyjnych; Architektury: VGG, ResNet, ResNeXt, DenseNet, EfficientNet	2
Wy5	Zagadnienie uczenia się reprezentacji: nadzorowanie (sieci syjamskie, sieci trójkowe) i nienadzorowane (autokodery, RBM, DRMB, DBN) Transfer Learning	2
Wy6	Sieci rekurencyjne. Omówienie wstecznej propagacji w czasie, bazowa komórka sieci rekurencyjnej, LSTM, GRU, sieci BiLSTM, podejście do sieci BiLSTM za pomocą konwolucji z dylatacją	2
Wy7	Kolokwium	2

Wy8	Mechanizm uwagi. Omówienie przykładów systemów uwagi	2
Wy9	Modele generatywne typu GAN. Warunkowy GAN - Wstęp, istota działania, przykłady zastosowań.	2
Wy10	Głębokie modele do segmentacji i detekcji obiektów	2
Wy11	Głębokie modele w zastosowaniu do zadań NLP (Transformery + XLNet).	2
Wy12	Głębokie modele w uczeniu ze wzmocnieniem	2
Wy13	Głębokie modele grafowe	2
Wy14	kolokwium	2
Wy15	Interpretowalność sieci neuronowych	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Omówienie zawartości i zasad zaliczenia kursu. TensorFlow – ćwiczenie wprowadzające podstawy programowania w tym środowisku.	2
La2	Prosta sieć w pełni połączona uczona metodą propagacji wstecznej w zadaniu rozpoznawania cyfr	2
La3	Własna implementacja sieci MLP uczonej metodą propagacji wstecznej bez użycia automatycznej ewaluacji gradientów w zadaniu rozpoznawania cyfr	4
La4	Model regresji z użyciem funkcji softmax. Funkcja kosztu. Uczenie za pomocą gradientu prostego. Uczenie paczkami.	2
La5	Ocena skuteczności modelu. Przeprowadzenie badań z różnymi optymalizatorami uczenia. Wpływ wielkości paczki. Wpływ wartości współczynnika uczenia. Współczynnik momentum. Przygotowanie raportu z badań.	2
La6	Głęboka sieć konwolucyjna do rozpoznawania obrazów. Warstwy konwolucyjne i pooling. Warstwy w pełni połączone. Dropout.	4
La7	Optymalizacja uczenia - badania z różnymi optymalizatorami, wielkościami paczek, dobór hiperparametrów. Monitorowanie i wizualizacja uczenia sieci	2
La9	Sieć LSTM do przetwarzania danych sekwencyjnych. Przeprowadzenie eksperymentów dotyczących skuteczności sieci w zależności od użytych wartości parametrów.	4
La10	Sieć GAN – implementacja sieci do generowania punktów 2D z zadanego rozkładu (np. na kole)	4
La11	Model sieci z uwagą do rozpoznawania danych sekwencyjnych	4
La12	Wystawienie ocen, ankietyzacja zajęć	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład informacyjny wspierany prezentacją multimedialną
N2. Tutoriale TensorFlow
N3. Specyfikacja dokumentacji eksperymentu i projektu, wymaganej do zaliczenia laboratorium
N4. System e-learningowy używany do publikacji materiałów dydaktycznych i ogłoszeń

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1		Kolokwium z pytaniami otwartymi. Do każdego pytania przypisana jest liczba punktów. Suma punktów jest przeliczana na końcową ocenę w następujący sposób: <50%, 60%) □ dst <60%, 70%) □ dst+ <70%, 80%) □ db <80%, 90%) □ db+ <90%, □ bdb
F2		Ocena wystawiana jest na podstawie liczby punktów zdobytych za każde zadanie w laboratorium, w którym brana jest pod uwagę jakość wykonanych badań, analizy wyników i przygotowanego sprawozdania. Przeliczanie liczby punktów na oceny: <50%, 60%) □ dst <60%, 70%) □ dst+ <70%, 80%) □ db <80%, 90%) □ db+ <90%, □ bdb

F3		
<p>P Egzamin pisemny z pytaniami otwartymi. Do każdego pytania przypisana jest liczba punktów. Suma punktów jest przeliczana na końcową ocenę w następujący sposób:</p> <p><50%, 60%) □ dst</p> <p><60%, 70%) □ dst+</p> <p><70%, 80%) □ db</p> <p><80%, 90%) □ db+</p> <p><90%, □ bdb</p> <p>Istnieje możliwość zwolnienia z egzaminu w przypadku otrzymania z obu kolokwii średniej oceny co najmniej 4.</p>		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville: Deep Learning, MIT Press 2017</p>		
<p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] Li Deng and Dong Yu: Deep Learning Methods and Applications; książka dostępna pod adresem https://www.microsoft.com/en-us/research/wp-content/uploads/2016/02/DeepLearning-NowPublishing-Vol7-SIG-039.pdf</p> <p>[2] Michael Nielsen: Neural Networks and Deep Learning, książka dostępna pod adresem http://neuralnetworksanddeeplearning.com/about.html</p> <p>[3] Tutoriale do TensorFlow https://www.tensorflow.org/tutorials/</p>		
<p>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</p> <p>Urszula Markowska-Kaczmar, urszula.markowska-kaczmar@pwr.edu.pl</p>		

WYDZIAŁ Informatyki i Zarządzania / STUDIUM.....	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim: Informatyka afektywna	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Affective computing	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Sztuczna Inteligencja	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,6		0,6		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Umiejętność programowania na poziomie zaawansowanym
2. Umiejętność przetwarzania i analizy danych na poziomie zaawansowanym
3. Zaawansowana wiedza dotycząca uczenia maszynowego
4. Podstawowa wiedza dotycząca głębokich sieci neuronowych

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami informatyki afektywnej.
 C2 Nabycie umiejętności przetwarzania sygnałów.
 C3 Nabycie umiejętności tworzenia wielomodalnych modeli do rozpoznawania emocji.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

KSI_Wo9 - Ma wiedzę na temat zaawansowanych metod przetwarzania złożonych danych, w tym związanych z afektem.

Z zakresu umiejętności:

KSI_Uo3 - Potrafi sformułować problem do rozwiązania, zebrać i oczyścić dane, dobrać metodę oraz przeprowadzić eksperymenty a otrzymane wyniki poddać krytycznej analizie, dokonać ich interpretacji i prezentacji

KSI_Uo4 - Potrafi dokonać oceny rozwiązania w zakresie pozyskania danych, ich przetwarzania oraz analizy a także ekstrakcji wiedzy a także zaproponować jego ulepszenie.

Z zakresu kompetencji społecznych:

KSI_K01 - Jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści, ma świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów.

KSI_K02 - Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Afekt, osobowość, nastrój, emocje, stres. Emocje a podejmowanie decyzji. Źródła emocji. Modele emocji	2
Wy2	Źródła danych w rozpoznawaniu emocji. Mimika twarzy	2
Wy3	Mowa a stany afektywne. Sensory i sygnały fizjologiczne.	2
Wy4	Gromadzenie i preprocesing sygnałów	2
Wy5	Ekstrakcja cech w przetwarzaniu sygnałów	2
Wy6	Wielomodalne modele głębokie w rozpoznawaniu emocji	2
Wy7	Zastosowania, emocje a zjawiska społeczne, emocjonalna sztuczna inteligencja, dysfunkcje emocjonalne	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
Suma godzin		15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
Suma godzin		

Forma zajęć - laboratorium	Liczba godzin
----------------------------	---------------

La1	Zapoznanie z programem laboratorium, sposobami oceny, szkolenie BHP.	1
La2	Zbieranie danych z urządzeń noszonych.	2
La3	Przetwarzanie danych. Ekstrakcja cech. Przetwarzanie sygnałów.	2
La4	Klasyfikacja emocji z zastosowaniem uczenia maszynowego.	2
La5	Klasyfikacja emocji z zastosowaniem uczenia głębokiego.	2
La6	Implementacja systemu afektywnego 1 - założenia	2
La7	Implementacja systemu afektywnego 2 - interfejs	2
La8	Implementacja systemu afektywnego 3 - walidacja	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1. Wykład - prezentacja multimedialna	
N2. Biblioteki do przetwarzania sygnałów i tworzenia modeli w językach programowania R oraz Python (ewentualnie inne).	
N3. Prezentacja multimedialna, plakatu i wideo (ewentualnie inne).	

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P1 – ocena końcowa z kolokwium	KSI_W09	Ocena końcowa z wykładu będzie wystawiana na podstawie wyników pisemnego kolokwium. 3,0 - [50% - 60%); 3,5 - [60% - 70%); 4,0 - [70% - 80%); 4,5 - [80% - 90%); 5,0 - [90% - 99%); 5,5 - 100%
P2 – ocena końcowa z laboratorium	KSI_U03, KSI_U04	Ocena końcowa z laboratorium będzie wystawiana na podstawie ocen cząstkowych (punktów) otrzymanych z poszczególnych zadań. Łączna liczba punktów będzie decydować o ocenie końcowej w następujący sposób: 3,0 - [50% - 60%); 3,5 - [60% - 70%); 4,0 - [70% - 80%); 4,5 - [80% - 90%); 5,0 - [90% - 99%); 5,5 -

	100%. Oceny cząstkowe uwzględniają także kreatywność rozwiązań oraz sposób ich prezentacji względem grupy i prowadzącego
--	--

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Rosalind W. Picard, *Affective Computing*. The MIT Press, 2000
- [2] Rafael A. Calvo, Sidney D'Mello, Jonathan Gratch, Arvid Kappas, *The Oxford Handbook of Affective Computing*, Oxford University Press, 2014
- [3] Sicheng Zhao, Shangfei Wang, Mohammad Soleymani, Dhiraj Joshi, and Qiang Ji. 2019. Affective Computing for Large-scale Heterogeneous Multimedia Data: A Survey. *ACM Trans. Multimedia Comput. Commun. Appl.* 15, 3s, Article 93 (January 2020), 32 pages. DOI:<https://doi.org/10.1145/3363560>
- [4] Jing Han, Zixing Zhang, Nicholas Cummins, Björn Schuller, *Adversarial Training in Affective Computing and Sentiment Analysis: Recent Advances and Perspectives*. *IEEE Computational Intelligence Magazine*, 14(2), 2019, 68 - 81
- [5] Nusrat J. Shoumy, Li-Minn Ang, Kah Phooi Seng, D.M.Motiur Rahaman, Tanveer Zia, *Multimodal big data affective analytics: A comprehensive survey using text, audio, visual and physiological signals*, *Journal of Network and Computer Applications*, Vol. 149, 2020
- [6] Saganowski S., Dutkowiak A., Dziadek A., Dzieżyc M., Komoszyńska J., Michalska W., Polak A., Ujma M., Kazienko P.: *Emotion Recognition Using Wearables: A Systematic Literature Review - Work-in-progress*. *EmotionAware 2020 - The 4th Workshop on Emotion Awareness for Pervasive Computing with Mobile and Wearable Devices in conjunction with 2020 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications (PerCom 2020)*, March 23-27, 2020, Austin, Texas, USA, IEEE, 2020, 28-33.
- [7] Guo, Y.; Xia, Y.; Wang, J.; Yu, H.; Chen, R.-C. *Real-Time Facial Affective Computing on Mobile Devices*. *Sensors* 2020, 20, 870.
- [8] Siddharth, T.-P. Jung, and T. J. Sejnowski, *Utilizing deep learning towards multi-modal bio-sensing and vision-based affective computing*, *IEEE Transactions on Affective Computing*, 14 May 2019, DOI: 10.1109/TAFFC.2019.2916015
- [9] Anvita Saxena, Ashish Khanna, Deepak Gupta (2020). *Emotion Recognition and Detection Methods: A Comprehensive Survey*. *Journal of Artificial Intelligence and Systems*, 2, 53–79. <https://doi.org/10.33969/AIS.2020.21005>.
- [10] Markus Kächele, *Machine Learning Systems for Multimodal Affect Recognition*. Springer, 2019
- [11] Antonio Fernández-Caballero, Pascual González, María Teresa López, *Socio-Cognitive and Affective Computing*. MDPI, 2018
- [12] Priyanka A. Abhang, Bharti W. Gawali, Suresh C. Mehrotra, *Introduction to EEG- and Speech-Based Emotion Recognition*, Academic Press, 2016
- [13] Xavier Alameda-Pineda, Elisa Ricci, Nicu Sebe, *Multimodal Behavior Analysis in the Wild: Advances and Challenges*, Academic Press, 2018
- [14] Alberto Greco, Gaetano Valenza, Enzo Pasquale Scilingo, *Advances in Electrodermal Activity Processing with Applications for Mental Health: From Heuristic Methods to Convex Optimization*, Springer, 2016
- [15] Tibor Bosse, Joost Broekens, João Dias, Janneke van der Zwaan, *Emotion Modeling: Towards Pragmatic Computational Models of Affective Processes*, Springer, 2014

[16] Gaetano Valenza, Enzo Pasquale Scilingo, Autonomic Nervous System Dynamics for Mood and Emotional-State Recognition: Significant Advances in Data Acquisition, Signal Processing and Classification, Springer, 2014

LITERATURA UZUPELNIAJACA:

[1] The 2019-2024 World Outlook for Affective Computing, ICON Group International, Inc., January 19, 2018

[2] Rick Anthony Furtak, Knowing Emotions: Truthfulness and Recognition in Affective Experience, Oxford University Press, 2020

[3] Youngjun Cho, Nadia Bianchi-Berthouze, Physiological and Affective Computing through Thermal Imaging: A Survey, 2019, arXiv:1908.10307

[4] Joyce Westerink, Martijn Krans, et al. Sensing Emotions: The impact of context on experience measurements, Springer, 2011

[5] Myounghoon Jeon, Emotions and Affect in Human Factors and Human-Computer Interaction, Academic Press, 2017

[6] Gerardus Blokdyk, Affective Computing A Complete Guide - 2020 Edition, 5STARCook, 2020

[7] Kostas Karpouzis, Georgios N. Yannakakis (eds) Emotion in Games: Theory and Praxis, Springer, 2016

[8] Khurshid Ahmad (ed.), Affective Computing and Sentiment Analysis: Emotion, Metaphor and Terminology, Springer, 2011

[9] Jianhua Tao, Tieniu Tan, Affective Information Processing, Springer, 2009

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Przemysław Kazienko, kazienko@pwr.edu.pl

