POLITECHNIKA GDAŃSKA

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Inteligentne systemy decyzyjne, PG_00048135		
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja		
Data rozpoczęcia studiów	październik 2020 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2022/2023
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć	Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni
Rok studiów	3	Język wykładowy	polski
Semestr studiów	6	Liczba punktów ECTS	4.0
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	egzamin
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Systemów Multimedialnych		
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Piotr Szczuko	
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr hab. inż. Piotr Szczuko dr inż. Arkadiusz Harasimiuk dr hab. inż. Józef Kotus prof. dr hab. inż. Andrzej Czyżewski	

Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	30.0	0.0	0.0	45
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						

Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach	Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	45	4.0	51.0	100

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie z podstawami teoretycznymi i przykładami zastosowań metod i algorytmów stosowanych w systemach decyzyjnych opartych m.in. na logice rozmytej, sztucznych sieciach neuronowych, drzewach decyzyjnych, klasyfikatorach AdaBoost i algorytmach genetycznych i in. Część praktyczna, w formie laboratorium, ma na celu zapoznanie się z narzędziami, naukę ich obsługi, przygotowania danych do klasyfikacji i prawidłowego wyciągania wniosków.

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_W05] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu metody wspomagania procesów i funkcji, specyficzne dla kierunku studiów	Student umie wyjaśnić podstawy teoretyczne, zasadę działania i podać przykłady zastosowań systemów decyzyjnych w wybranych procesach klasyfikacji, automatyzacji, optymalizacji.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_U07] potrafi wykorzystać metody wspomagania procesów i funkcji, specyficzne dla kierunków studiów	Student umie zastosować w rozwiązaniu praktycznych problemów narzędzia, moduły i algorytmy logiki rozmytej, sztucznych sieci neuronowych, drzew decyzyjnych, klasyfikatory AdaBoost i algorytmy genetycznych i in. Umie także przygotować dane, dokonać ich wstępnej obróbki i dostosować do wymagań wymienionych narzędzi. Student potrafi wyciągać wnioski z przeprowadzonych eksperymentów.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU1] Ocena realizacji zadania
	[K6_W03] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu budowę i zasady działania komponentów i systemów związanych z kierunkiem studiów, w tym teorie, metody i złożone zależności między nimi oraz wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla programu kształcenia	Student umie wyjaśnić podstawy teoretyczne, zasadę działania i podać przykłady zastosowań systemów decyzyjnych opartych na logice rozmytej, sztucznych sieciach neuronowych, drzewach decyzyjnych, klasyfikatorach AdaBoost i algorytmach genetycznych i in.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
Treści przedmiotu	1. Zagadnienia wprowadzające. Ogólna charakterystyka metod obliczeniowych z dziedziny "soft computing", uczenia maszynowego i metod kognitywnych. Pojęcie systemu eksperckiego. Podstawy metodologiczne automatycznego odkrywania wiedzy. Odkrywanie wiedzy w bazach danych (data mining). Uczenie się maszyn. 2. Reprezentacja wiedzy i jej szukanie. Rodzaje danych i ich wstępna obróbka. Metody kwantyzacji atrybutów. Szukanie ślepe, heurystyczne i niedeterministyczne. Agenty. 3. Reprezentacja wiedzy - Logika rozmyta I. Podstawy logiki rozmytej. Wnioskowanie rozmyte. Rozmyte systemy wnioskujące. 4. Reprezentacja wiedzy - Logika rozmyta II. Rozmywanie (fuzyfikacja). Agregacja reguł. Metody wyostrzania (defuzyfikacji). Rozmyte systemy Takagi-Sugeno. Przykłady i zastosowania wnioskowania rozmytego. 5. Reprezentacja wiedzy III – Logika przybliżona. Niekantorowskie ujęcia teorii zbiorów oraz wybrane logiki nieboole"owskie i ich zastosowania. Elementy teorii Dempstera-Schafera 6. Interpretacja częściowo sprzecznych danych. Metody wyznaczania reduktów – wydobywania reguł pewnych. Metody wydobywania reguł niepewnych. System wnioskujący oparty na zbiorach przybliżonych. 7. Uczenie maszynowe I. Uczenie z nadzorem. Uczenie bez nadzoru. Uczenie zachowań. Metody indukcyjne. Metody oparte na podobieństwie. Drzewa decyzyjne. Sieci neuronowe. Sieci jednokierunkowe. Klasyczna postać algorytmu propagacji wstecznej błędu. Metody treningu sieci jednowarstwowej. Metody inicjalizacji wag. Metody doboru współczynników nauki. Dobór optymalnej architektury. 8. Uczenie maszynowe II - Analiza wrażliwości danych uczących oraz zwiększania zdolności generalizacyjnych. Sieci neuronowe o radialnych funkcjach bazowych. Sieci rekurencyjne. Sieć Hopfielda. Sieci działające w oparciu o zasadę współzawodnictwa. Zastosowania sieci neuronowych. 9. Uczenie maszynowe V - Algorytmy genetyczne. Podstawy i charakterystyka algorytmów genetycznych. Podstawowe operatory genetyczne. Operator reprodukcji. Operator crossing-over. Operator mutacji. 10. Uczenie maszynowe VI - Porównanie algorytmów genetycznych z innymi metodami optymalizacji. Obliczenia ewolucyjne. Przykłady zastosowań algorytmów genetycznych. Systemy ekspertowe. Fakty i heurystyki. Wybór metody reprezentacji wiedzy. Akwizycja wiedzy. Systemy interpretujące, planistyczne, prognostyczne, kontrolne, diagnostyczne, testujące, projektujące. 11. Konstrukcje i architektury systemów ekspertowych. Języki programowania systemów ekspertowych. 12. Wybrane zastosowania uczenia maszynowego i systemów eksperckich w telekomunikacji. Automatyczna analiza zasobów sieciowych. Zastosowania w obliczeniach sieciowych. Inteligentne sterowanie przepływem danych w sieciach. Metody korekcji błędów w transmisji z użyciem inteligentnego decyzyjnego sprzężenia zwrotnego. 13. Wyszukiwanie anomalii działania sieci na podstawie logów routerów. Inteligentna analiza sąsiedztwa elementów w sieci komórkowej. 14. Analiza i wykrywanie sekwencji czasowych alarmów w sieci. Inteligentne metody redukcji szumu i echa. Inteligentne metody nawigacji. 15. Przetwarzanie języka naturalnego. Etapy analizy językowej. Generowanie tekstu. Szukanie semantyczne. Tłumaczenie maszynowe. Rozumienie języka naturalnego. Rozwiązania dostępnego oprogramowania do przetwarzania języka naturalnego. Podsumowanie wykładu i zagadnienia perspektywiczne. Modele umysłu. Nowe teorie poznania.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Nie ma wymagań		
Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Laboratoria praktyczne	51.0%	50.0%
	Egzamin pisemny	51.0%	50.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	• S.Osowski: Sieci neuronowe do przetwarzania informacji., WPW, Warszawa, 2000 • Andrzej Czyżewski: Dźwięk cyfrowy. Wybrane zagadnienia teoretyczne, technologia, zastosowania., Exit, 2001, ISBN: 978-83-87674-08-3 • J.Żurada i inni: Sztuczne sieci neuronowe., PWN, Warszawa, 1994. • Anna Korzyńska, Małgorzata Przytulska: Przetwarzanie obrazów. Ćwiczenia., PJWSTK, 2006, ISBN: 978-83-89244-37-6
	Uzupełniająca lista lektur	Nie ma wymagan
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Projektowanie prostych systemów logiki rozmytej Drzewa decyzyjne Badanie algorytmów i struktur sieci neuronowych Splotowe sieci neuronowe Rozpoznawanie osób metodą twarzy własnych Klasyfikacja sygnałów z wykorzystaniem SVM Robot LEGO - obserwacja otoczenia i podejmowanie decyzji Metody genetyczne Zbiory przybliżone Lokalizacja twarzy w obrazie za pomocą kaskady klasyfikatorów AdaBoost Rozpoznawanie mowy za pomocą ukrytych modeli Markowa i pakietu HTK	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	