



KARTA PRZEDMIOTU OFEROWANEGO W SZKOLE DOKTORSKIEJ

Kod przedmiotu	4606-PS-00000CD-0021	Nazwa przedmiotu	w j. polskim	Inteligencja obliczeniowa zorientowana na człowieka		
			w j. angielskim	Human-centred computational intelligence		
Przynależność do grupy przedmiotów	specjalnościowe					
Koordynator przedmiotu	prof. Artur Przelaskowski					
Jednostka realizująca	WMiNI	Dyscyplina/y naukowa*	Informatyka Techniczna i Telekomunikacja, Inżynieria Biomedyczna			
Poziom kształcenia	Kształcenie doktorantów	Semestr	zima			
Język zajęć	polski					
Forma zaliczenia:	zaliczenie na ocenę	Sumaryczna liczba godzin w semestrze	45	Sumaryczna liczba ECTS	4	
Minimalna liczba uczestników	10	Maksymalna liczba uczestników	30	Dostępność dla studentów	Tak	
Typ zajęć		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia projektowe	Laboratorium	Seminarium
Liczba godzin zajęć	tygodniowo	2	0	1	0	0
	łącznie w semestrze	30	0	15	0	0

* nie dotyczy warsztatu badacza

1. Wymagania wstępne

Brak

2. Cele przedmiotu

Przedmiotem rozważań jest informatyka, szerzej inżynieria 'zapatrzona' w człowieka, ludzko-centryczna, wspomagająca decyzje, poszerzająca możliwości, dająca nowe poznanie, bezpieczeństwo, możliwości rozwoju, tworzenia, weryfikacji prawdy, realizacji celów, zdobywania wiedzy, podejmowania trafnych decyzji. Chodzi o przetwarzanie informacji celem pragmatycznego wspomagania konkretnego użytkownika, wykorzystujące jego wiedzę i doświadczenia w obiektywizowanych modelach formalnych, opisach wiedzy dziedzinowej, reprezentacjach informacji przekraczających paradygmat Shannona. To podejście jest rozwinięciem koncepcji inteligencji wzmocnionej czy poszerzonej, formalizującej, by uporządkować poznanie i odkrywać realne zależności pomiędzy obserwacjami. Zamiast naśladować, zastępować czy zniewalać wspiera, daje nowe możliwości, uwalnia i wyposaża. Stosowane kryteria zakładają szeroki i bezpieczny horyzont dobra wspólnego. Przedmiotem otwartej dyskusji jest personalizowany dobór metod i narzędzi, które służą jednostce, dając szansę - ograniczają zagrożenia uwzględniając kryteria moralne.

3. Treści programowe (dla każdego typu zajęć oddzielnie)

Wykład

Celem jest pozyskanie nowej wiedzy/umiejętności dotyczących tworzenia/doboru koncepcji i metod obliczeniowych oraz realizacji narzędzi efektywnie wspomagających człowieka/użytkownika w konkretnych, ambitnych zadaniach wymagających wiedzy i inteligencji. Kluczowym kryterium sukcesu jest realna użyteczność, pragmatyczne osiągnięcia orientowane przede wszystkim na jakość, nie na ilość.

Treścią przedmiotu są teorie, metody i narzędzia interdyscyplinarne i multidyscyplinarne (oddziałujące na ludzkie zmysły i zdolności poznawcze), pozwalające rozszerzyć formalizm matematyczny i złożone metody modelowania odwołujące się do wiarygodnych, nierzadko rozległych zasobów danych o modele z wiedzy, obserwacji, intuicyjnych doświadczeń, indukcyjnych wniosków, porządkowanych opinii ekspertów etc. Omawiane będą przykładowe ontologie, taksonomie, formalne protokoły obserwacji i opinii, a także deskryptory semantyczne nawiązujące do specjalistycznych, konkretnych ludzkich doświadczeń, sądów, zdolności. Kryteria optymalizacji odwołują się do subiektywnych ocen, efektów podjętych realnie decyzji, obiektywizowanych miar/modeli 'uczonych' na podstawie eksperymentalnej, doświadczalnej współpracy ze specjalistami. Istotne jest tutaj motywowanie i wyjaśnianie wyliczeń, inspiracja opiniami fachowców i użytkowników, wnioskowanie wieloletnich doświadczeń i otwartych intuicji. Efekty przetwarzania i analizy są weryfikowane prospektywnie za pomocą obiektywnych miar formalnych osadzonych w modelach wiedzy i



zdolności poznawczej specjalistów (normalizacja formy, odczytywanie treści i kreatywne wnioskowanie osobliwe). Poszukiwane są rzadkie reprezentacje 'istoty' problemu, niezmiennicze względem realnie zmiennych uwarunkowań problemów, rozdzielające treść od formy. Kluczowy jest kontekst decyzyjny i jego realne skutki w kontekście sprzężeń zwrotnych zbiegających do najlepszych rozwiązań w uznanej perspektywie, ale też tworzących rozwojowe przełomy.

W rozważanym kontekście pojawią się istotne problemy społeczne, gdzie szczególnym obiektem zainteresowania będzie wspomaganie trafnych decyzji na podstawie wiarygodnych przekazów informacji. Odwołamy się do wieloletnich doświadczeń komputerowego wspomagania diagnostyki i terapii medycznej, narzędzi komputerowego wspomagania decyzji, prób automatyzacji /maszynizacji inteligentnych zachowań ludzkich, odkrywania znaczenia intuicji, indukcji odkryć, gotowości do wychodzenia poza schematy, kreatywności itp.

Przedmiot łączy ze sobą osiągnięcia inteligencji wzmacnianej/poszerzonej z paradygmatami komputerowego wspomagania decyzji oraz procesów poznawczych. Osią prowadzonych rozważań jest teoria informacji szukająca skutecznego pragmatyzmu, otwierająca się także na metafizyczną wyjątkowość człowieka i świata, np. w ramach inteligentnego projektu. W szerokiej perspektywie będziemy szukać odpowiedzi także na pytania typu: czy doskonałe, inteligentne technologie uczynią ludzką cywilizację lepszą? w jakim sensie? czy nauka wszystko wyjaśni? czy należy bać się tego, czego się nie wie, nie rozumie, nie potrafi zmierzyć? czy życie ma koniec skoro ma początek - czy nauka kiedykolwiek to wyjaśni? jeśli nie, jaka jest rola wiary w nauce? czym jest świadomość i wolność, jak je mierzyć, obiektywizować, modelować? co jeszcze potrafi ludzki mózg, jakie są jego ograniczenia, jak przekładają się one na odkrywanie tajemnic, na tworzone technologie? jakie są granice poznania? Etc.

Ćwiczenia projektowe

1. Obserwacje świata – technologie skoncentrowane na poznaniu, pozyskaniu informacji pozwalającej uzyskiwać pragmatyczne sukcesy – metody inteligentnego pomiaru, świat sygnałów, globalnego dostępu, transmisji online; szczególna rola reprezentacji informacji w dziedzinie czasu, częstotliwości, skali, ale też semantyki i modeli użytkowych; dylematy: przewidywanie vs odkrywanie, szybkość czy jakość, więcej czy mądrzej, poznanie vs powielanie, kreatywność vs poznanie etc.; poszukiwanie i weryfikacja źródeł informacji, jak odzyskać detale z ogółu etc.
2. Zrozumienie człowieka, kim jest? – modele z wiedzy, doświadczeń, intuicyjne poznanie, aktywność poza-świadoma; szukanie odpowiedzi na pytania: czym jest inteligencja, umysł, świadomość, rola intelektu i intuicji w osiąganiu pragmatycznego sukcesu, jak powstają decyzje, od czego zależą? Modele odbiorcy, istota wspomaganie, technologia wtopiona, wrośnięta w życie, aktywność ludzką, granice między podmiotowością i przedmiotowością etc.
3. Inteligentne modele, formalne reprezentacje ludzkich zdolności, aktywności, wnioskowania, decydowania; modele wiedzy, modele z danych, formalizm vs subiektywizm, synergia człowiek-narzędzie, niepewność vs wszechwiedza, cyfrowo czy bez ograniczeń, wspieranie człowieka czy ograniczanie, inspiracja czy weryfikacja, wolność vs kontrolowana poprawność etc.; gdzie jest miejsce na duszę w inteligentnych modelach? Czy i jak można dowiedzieć, że model się nie myli?
4. Teoria informacji, przekazu i życia; czy na początku była informacja? jaką rolę pełni informacja w rozwoju świata, technologii? Wolność jako warunek przekazu informacji – czy technologia kształtuje obraz świata, czy też odwrotnie – technologia uczy się świata? Kiedy narzędzie wspiera, a kiedy zniewala? Cały przekaz czy kontrolowany, czy fragment informacji jest informacją? Jak znaleźć istotę informacji, niezależną od formy? uczciwość nadawcy vs. szczerłość odbiorcy, relacja pomiędzy informacją a wiedzą, pojęcie autorytetu – jak informacja zwycięża manipulację, albo odwrotnie?
5. Pragmatyka, czyli poznanie-wspomaganie-realny sukces; co znaczy radzić sobie w życiu? Kiedy technologia wspomaga, kiedy ogranicza i zniewala? Jakie kryteria, jaka jest różnica pomiędzy wspomaganie a zniewalaniem, kontrolowaniem, ograniczaniem? Co znaczy wybór mieć czy być? – jak to opisać formalnie, jak modelować? Co to znaczy użyteczne dla odbiorcy, w jakim sensie, modelu, metryce, wobec jakiego kryterium? Jak to mierzyć i jak optymalizować? Jak rozumieć pozytywnie inżynierię – co to znaczy rozwiązać realny problem, jak to zweryfikować w sensie globalnym? Jak przewidzieć technologie zła lub dobra? Jak jest miejsce wolnej woli w technologicznej rewolucji, jaki jest kierunek tej rewolucji, co zależy od inżyniera, a co od człowieka?



4. Efekty uczenia się			
Rodzaj efektu	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w SD PW	Sposób weryfikacji efektów uczenia*
Wiedza			
W01	Ma podstawową wiedzę w zakresie teorii informacji i inteligentnych metod obliczeniowych, wybranych modeli wiedzy specjalistycznej/dziedzinowej oraz kryteriów i sposób weryfikacji metod wspomagania użytkownika wobec aktualnych wyzwań i dylematów	SD_W1	ocena aktywności w trakcie zajęć, kolokwium pisemne
W02	Zna metody przetwarzania i analizy informacji, objaśniania uzyskiwanych wyników oraz wnioskowania i prezentacji odpowiedzi interpretacyjnych i decyzyjnych dostosowanych do realiów użytkowych	SD_W2	ocena aktywności w trakcie zajęć, kolokwium pisemne
W03	Zna zasadnicze koncepcje, metodykę i sposób konstrukcji narzędzi wspomagające użytkownika w rozwiązywaniu realnych problemów we współczesnych systemach inteligencji wzmocnionej, komunikacyjnych i decyzyjnych	SD_W3	ocena aktywności w trakcie zajęć, kolokwium pisemne
Umiejętności			
U01	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę dziedzinową i matematyczno-informatyczną do konstrukcji i wykorzystania form reprezentacji informacji, weryfikacji źródeł informacji oraz realnych modeli użytkowych	SD_U1	ocena aktywności w trakcie zajęć, ocena raportu
U02	Potrafi pozyskiwać wiedzę i informacje z literatury oraz innych źródeł, przetwarzać je, dokonywać ich analizy, interpretacji oraz wyciągać pragmatyczne wnioski	SD_U1	ocena aktywności w trakcie zajęć, ocena raportu
U03	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary, konsultacje i oceny subiektywne oraz symulacje komputerowe, krytycznie oceniać uzyskane wyniki i oceniać ich przydatność	SD_U2	ocena aktywności w trakcie zajęć, ocena raportu
U04	Potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania otwartych, praktycznych problemów badawczych	SD_U2	ocena aktywności w trakcie zajęć, ocena raportu
U05	Potrafi inicjować i prowadzić debatę, przejrzystość komunikować swoje pragmatyczne poglądy i osiągnięcia dostosowując się do interdyscyplinarnego charakteru probadzonych badań	SD_U4, SD_U5	ocena aktywności w trakcie zajęć, ocena raportu
Kompetencje społeczne			
K01	Gotów jest do krytycznej oceny aktualnego stanu wiedzy, istotnych wyzwań użytkowych oraz własnych osiągnięć w tym kontekście	SD_K1	ocena aktywności w trakcie zajęć
K02	Myślenia i działania w sposób otwarty, kreatywny doceniając realną wartość poznawczą realizować badań	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



6. Literatura

Literatura podstawowa:

[1] Ch. Deng, X. Ji, C. Rainey, J. Zhang, W. Lu, Integrating Machine Learning with Human Knowledge, iScience 23, 101656, November 20, 2020

[2] J.C.Lennox, Czy nauka pogrzebała Boga? W drodze, 2019

[3] A. Przelaskowski, Komputerowe wspomaganie, skrypt, 2022

Literatura uzupełniająca:

[1] A. Owen, Mózg. Granica życia i śmierci, Wydawnictwo Feeria Science , 2018

[2] K. Jałochowski, Heretycy, buntownicy, wizjonerzy. 22 podróże z największymi umysłami naszych czasów', Copernicus Center Press, 2019.

[3] B.Brożek, M.Hohol, Umysł matematyczny. Copernicus Center Press, 2014.

[4] R.Breul, Śmierć mózgu. Czy istnieją granice organodawstwa? Dom Wydawniczy Rafael 2018

[5] M. Tegmark, Życie 3.0. Człowiek w erze sztucznej inteligencji. Prószyński Media , 2019

[6] M. Siddhartha , Gen. Ukryta historia. Wydawnictwo Czarne. 2017.

[7] B. Shneiderman, Ten Old Beliefs and New Ideas: Steps toward Human-Centered AI,

<https://medium.com/hcil-at-umd/ten-old-beliefs-and-new-ideas-steps-toward-human-centered-ai-3f110467c7f1>

[8] B. Shneiderman, Human-Centered Artificial Intelligence. Oxford University Press, 2022

7. Nakład pracy doktoranta niezbędny do osiągnięcia efektów uczenia się**

Lp.	Opis	Liczba godzin
1	godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu	45
2	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji, egzaminów, sprawdzianów itp.	10
3	Godziny pracy samodzielnej doktoranta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych	40
4	godziny pracy samodzielnej doktoranta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia	20
Sumaryczny nakład pracy doktoranta		115
Liczba punktów ECTS		4

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