

Warszawa, 6 sierpnia 2025 r.

Prof. dr hab. inż. Eulalia Szmidt
Instytut Badań Systemowych PAN
ul. Newelska 6, 01-447 Warszawa
email: Eulalia.Szmidt@ibspan.waw.pl

Recenzja
dotycząca wniosku w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego
w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie
informatyka techniczna i telekomunikacja dr. inż. Marcinowi Pietranikowi

Recenzję opracowałam na wniosek Przewodniczącego Rady Dyscypliny Naukowej Informatyka Techniczna i Telekomunikacja Politechniki Wrocławskiej w związku z decyzją Rady Dyscypliny Naukowej o powierzeniu mi funkcji recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym dr. Marcina Pietranika, prowadzonym przez wymienioną Radę Dyscypliny Naukowej w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja. Dokumentację dorobku Kandydata otrzymałam w dniu 6 czerwca 2025 r.

Doktor inż. Marcin Pietranik złożył 24 stycznia 2025 roku wniosek o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja. Dokumentacja przekazana do Rady Dyscypliny Naukowej zawiera między innymi:

- wniosek o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego,
- skan dyplomu uzyskania stopnia doktora w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie naukowej informatyka nadany uchwałą Rady Wydziału Informatyki i Zarządzania Politechniki Wrocławskiej z dnia 29 kwietnia 2014 roku,
- monografię stanowiącą osiągnięcie naukowe,
- autoreferat przedstawiający omówienie osiągnięć naukowych oraz aktywności naukowej,
- wykaz osiągnięć naukowych.

Zgodnie z przepisami ocenie podlega dorobek naukowy oraz aktywność naukowa Habilitanta realizowana w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej. W tym kontekście stwierdzam, że wniosek jest kompletny, starannie przygotowany i zawiera wszelkie informacje pozwalające na sformułowanie jego oceny.

WPLYNĘŁO

RDN IT/166/2025
14-08-2025

Pan dr inż. Marcin Pietranik jest adiunktem na Politechnice Wrocławskiej. Tytuł magistra i doktora nauk technicznych w dziedzinie informatyki uzyskał na Politechnice Wrocławskiej odpowiednio w 2008 i 2014 roku.

W roku 2014 Habilitant rozpoczął pracę na stanowisku asystenta na Wydziale Informatyki i Zarządzania Politechniki Wrocławskiej, gdzie następnie objął stanowisko adiunkta badawczo-dydaktycznego, które pełni do chwili obecnej. Zainteresowania naukowe Habilitanta koncentrują się na zarządzaniu ontologiami, ze szczególnym uwzględnieniem ich ewolucji oraz odwzorowywania.

Habilitant przedstawił jako osiągnięcie naukowe jednoautorską monografię w języku angielskim pod tytułem „*Formal Methods for Managing and Processing Ontology Alignments*”.wydaną przez CRC Press Taylor & Francis Group.

Monografia składa się z czterech części obejmujących siedem rozdziałów, w tym Wstęp, Wnioski oraz pięć rozdziałów o charakterze merytorycznym. Całość liczy 193 strony i zawiera rozbudowaną bibliografię obejmującą 220 pozycji (w tym kilkanaście publikacji Habilitanta), a także indeks oraz wykaz 22 opracowanych algorytmów.

Monografia dotyczy **aktualnego, ważnego i interesującego**, a jednocześnie **skomplikowanego** zagadnienia badawczego, zarówno **w aspekcie teoretycznym jak i praktycznym**, Praca bez wątpienia mieści się w obszarze dyscypliny informatyka.

Monografia składa się z trzech głównych części:

- W Części pierwszej (rozdz. 1–2) wprowadzona jest tematyka i podstawy matematyczne wykorzystywane w kolejnych rozdziałach,
- Część druga (rozdz. 3–4) dotyczy metod odwzorowywania ontologii, w tym przeglądu literatury i autorskiego podejścia opartego na logice rozmytej,
- Część trzecia (rozdz. 5–6) omawia zmiany i utrzymanie odwzorowań ontologii w czasie oraz narzędzia do oceny ich jakości.
- Monografię zamyka czwarta, podsumowująca część.

W Rozdziale 1. omówiono czym jest ontologia, dlaczego potrzebne jest odwzorowywanie różnych ontologii, jak zmieniają się one w czasie oraz jak ważne jest śledzenie i dostosowywanie tych zmian. Przedstawione są pytania, na które Autor odpowiada w pracy. Omówiona jest także zawartość kolejnych rozdziałów i struktura monografii. Cel, zawartość pracy oraz jej układ przedstawione są w sposób przejrzysty.

Rozdział 2. Stanowi kluczowy punkt wyjścia do zrozumienia reszty monografii. W Sekcji 2.1. wprowadzony jest **kompletny i całościowy zestaw definicji oraz podstawowych pojęć** związanych z ontologiami. W Sekcji 2.2 autor **rozszerza wcześniejsze metody nadawania semantyki atrybutom i relacjom**, wprowadzając pojęcie tezauryasa jako uogólnionego narzędzia dla różnych dziedzin oraz **nową metodę nadawania semantyki relacjom**. W Sekcji 2.3. przedstawiono **precyzyjne, matematyczne ujęcie dopasowywania ontologii z nowymi kryteriami wykrywania niespójności** i pogłębioną analizą na przykładach. Rozdział jest napisany dobrze.

Rozdział 3 przedstawia systematyczny przegląd technik odwzorowywania ontologii dostępnych w literaturze. Zawiera opis zarówno klasycznych, jak i współczesnych podejść do tego zagadnienia. Rozpoczyna się od ogólnej klasyfikacji metod, a następnie omawia szczegółowo istniejące systemy dopasowywania ontologii z perspektywy teoretycznej, praktycznej i zastosowań. Kolejna część dotyczy **zarządzania ewolucją ontologii i utrzymywaniem ich odwzorowań w czasie**. Dynamiczny charakter wiedzy wymaga metod śledzenia zmian i oceny ich wpływu na odwzorowania. Zaprezentowane podejście formalne (rozwinęte w Rozdziale 5.) pozwala unikać kosztownych ponownych odwzorowań po drobnych zmianach. Ostatnia część omawia ocenę jakości odwzorowań ontologii. Autor wskazuje potrzebę nowych metod oceny, bardziej kontekstowych i niezależnych od danych referencyjnych. Proponowane przez autora podejście (opisane w Rozdziale 6.) wykorzystuje wyłącznie treść ontologii. **Rozdział tworzy podstawy, uzasadnienie i tło dla metod autora zaproponowanych w dalszej części książki.**

Rozdział 4 przedstawia **autorskie podejście** do odwzorowywania ontologii z wykorzystaniem logiki rozmytej. Wiele istniejących metod wykorzystuje porównywanie elementów dwóch ontologii, np. nazw pojęć, struktury hierarchii czy przypisanych instancji. Stosowane osobno, techniki te często nie dają zadowalających rezultatów, dlatego konieczne jest ich łączenie w jedną interpretowalną całość. Autor proponuje alternatywne rozwiązanie wykorzystujące logikę rozmytą i reguły wnioskowania, które pozwalają uwzględnić wiedzę ekspercką. Opracowane procedury wykorzystują formalne definicje przedstawione w Rozdziale 2. i mogą być stosowane na poziomie pojęć, relacji oraz instancji. Zaprezentowane podejście zostało eksperymentalnie zweryfikowane z wykorzystaniem najnowocześniejszych danych referencyjnych dostarczonych przez *Ontology Alignment Evaluation Initiative*. Dodatkowo przedstawione są przeformułowane formalne definicje funkcji podobieństwa oraz wyniki eksperymentalnej oceny zaproponowanego podejścia. **Wyniki pokazują skuteczność podejścia** opartego na logice rozmytej w efektywnym odwzorowywaniu ontologii na wszystkich rozważanych poziomach: pojęć, relacji oraz instancji. Interesujące jest, jak

zmienia się efektywność obliczeniowa przy zastosowaniu logiki rozmytej. W jaki sposób zostały wyznaczone funkcje przynależności dla używanych miar podobieństwa?

Rozdział 5 poświęcony jest zagadnieniu **ewolucji ontologii i jej wpływowi na odwzorowanie ontologii**. Metody omówione w tym rozdziale stanowią systematyczne podejście do zarządzania ewolucją ontologii w kontekście ich odwzorowywania. Zapewniają one, że odwzorowania pozostają dokładne i aktualne, uwzględniając różne scenariusze oraz zmiany w ontologiach. Rozdział opisuje **opracowany przez autora system utrzymania odwzorowania ontologii**. Składa się on z trzech części: wprowadzenia podstawowych pojęć matematycznych potrzebnych do modelowania zmian w ontologiach, wykrywania zmian, które mogą unieważnić wcześniejsze odwzorowanie oraz **wprowadzenia algorytmów aktualizujących dopasowanie** na podstawie informacji o dokonanych zmianach. W rozdziale przedstawiono również wyniki eksperymentalnej weryfikacji zaproponowanego rozwiązania.

Rozdział 6 przedstawia **autorskie metody oceny jakości odwzorowań ontologii**, wykorzystujące treści mapowanych ontologii. Metody te działają niezależnie od wcześniej istniejących odwzorowań referencyjnych. Oferują one bardziej kompleksowe spojrzenie na jakość odwzorowań, wykraczające poza tradycyjne miary, zapewniając tym samym pełniejsze i szersze zrozumienie jakości dopasowania. Rozdział podzielony jest na trzy części. Pierwsza część opisuje metody oceny odwzorowań z wykorzystaniem informacji o głębokości pojęć. Druga część przedstawia podejścia oparte na ciągłości. Trzecia część zawiera eksperymentalne porównanie z tradycyjnymi miarami na podstawie zestawów danych z literatury oraz analizę zastosowania tych metod w kontekście ewolucji ontologii i wcześniej opisanego systemu.

Monografia kończy się Rozdziałem 7., który zawiera wnioski oraz propozycje kierunków dalszych badań, w tym zastosowanie metod sztucznej inteligencji i obsługę wielojęzycznych ontologii.

Podsumowując: monografia ma przemyślaną, spójną, przejrzystą strukturę i jest starannie zredagowana. Każdy rozdział stanowi odrębną, niezależną całość. Monografia rozpoczyna się od omówienia fundamentalnych pojęć matematycznych, a następnie płynnie przechodzi do bardziej złożonych kwestii. Jednocześnie każdy rozdział skupia się na wybranym aspekcie odwzorowań ontologii, co ułatwia czytelnikowi przyswajanie treści i śledzenie toku wywodu. Monografia podsumowuje i **rozszerza** wieloletni dorobek badawczy autora, którego wcześniejsze, częściowe wyniki były publikowane w renomowanych czasopismach i prezentowane na prestiżowych konferencjach. Autor przedstawił 14 współautorskich

artykułów, które powstały w okresie ostatnich 10 lat i są związane z tematyką książki. Prace te zyskały już uznanie w środowisku naukowym, czego odzwierciedleniem jest liczba uzyskanych cytowań.

Autor odwołuje się do licznych pozycji literatury przedmiotu i choć oczywiste jest, że nie sposób uwzględnić wszystkich wartościowych publikacji, zaskakuje pominięcie jednej z kluczowych, uznanych prac w tej dziedzinie, a mianowicie: Marc Ehrig - *Ontology Alignment Bridging the Semantic Gap*. Springer, 2007. (539 cytowań).

Monografia została wydana przez cenione wydawnictwo Taylor & Francis Group, znane z wysokiej jakości publikacji naukowych, w tym w dziedzinie informatyki. Wydawnictwo uzyskało 200 punktów ministerialnych, co potwierdza rangę i wartość naukową publikacji.

Reasumując, monografia stanowi istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej informatyka techniczna i telekomunikacja.

Habilitant wymienia jeszcze **dwa inne osiągnięcia naukowe:**

- Pierwsze osiągnięcie dotyczy rozwoju zaawansowanych metod opartych na **uczeniu głębokim i technikach rozpoznawania obrazów**, mających na celu wspieranie cyfryzacji branży winiarskiej oraz nowoczesnego zarządzania uprawami winorośli. W ramach tego osiągnięcia powstały dwie publikacje naukowe (ocenione odpowiednio na 70 oraz 100 punktów według wykazu Ministerstwa).
- Drugie osiągnięcie dotyczy **oceny ekspresywności danych w federacyjnych hurtowniach danych**. Osiągnięcie związane jest z opracowaniem **innowacyjnych metod oraz miar** służących ocenie ekspresywności danych w federacyjnych hurtowniach danych. We współautorskim artykule (200 punktów ministerialnych) zostały przedstawione formalne podstawy działania tego typu hurtowni oraz ich federacji. Zostały zaproponowane zaawansowane algorytmy umożliwiające szczegółową analizę ekspresywności tych struktur. Kluczowym wynikiem badań było zdefiniowanie precyzyjnych miar ekspresywności oraz ich analityczne uzasadnienie, co stanowi istotny wkład w rozwój metod oceny jakości danych w złożonych systemach federacyjnych.

Ocena aktywności naukowej i dydaktycznej Habilitanta

Habilitant jest autorem jednego rozdziału w monografii naukowej – przed uzyskaniem doktoratu.

Po uzyskaniu stopnia doktora, Habilitant dwukrotnie pełnił funkcję członka komitetu redakcyjnego monografii naukowych.

W „Wykazie Osiągnięć” (punkty 4.1 oraz 4.2) Habilitant wymienia jeden artykuł opublikowany przed uzyskaniem stopnia doktora (15 punktów w roku publikacji - 2012) oraz 10 artykułów w czasopiśmie naukowym opublikowanych po uzyskaniu stopnia doktora: jeden artykuł za 200 punktów ministerialnych, trzy artykuły za 100 punktów, dwa artykuły za 70 punktów, jeden za 40 punktów, jeden za 25 punktów oraz jeden za 15 punktów.

Wartość indeksu Hirscha według bazy *Web of Science* (WoS) wynosi 6, według bazy Scopus: 8, a według Google Scholar (w dniu składania dokumentów) wynosi 9. Liczba cytowań kształtuje się odpowiednio: 158 (WoS), 265 (Scopus), 316 (Google Scholar).

Habilitant uczestniczył w 38 konferencjach po uzyskaniu stopnia doktora, co jest potwierdzone współautorskimi publikacjami. Przed uzyskaniem stopnia doktora uczestniczył w 5 konferencjach, z których wszystkie zakończyły się publikacjami współautorskimi.

Po uzyskaniu stopnia doktora Habilitant współorganizował 12 konferencji.

Na szczególną uwagę zasługuje **kierowanie projektami** przez Habilitanta.

Przed uzyskaniem stopnia doktora Habilitant był kierownikiem projektu **Preludium**. Po uzyskaniu stopnia doktora kierował projektem badawczym finansowanym przez **NCN** w ramach konkursu **Sonata** oraz **czterema projektami** realizowanymi w ramach dofinansowania dla młodej kadry naukowej (**MNiSW**).

Po uzyskaniu stopnia doktora Habilitant odbył:

- Dwa krótkie zagraniczne staże naukowe w Lipsku. Efektem obu staży były publikacje naukowe: jedna w materiałach konferencyjnych za 70 punktów oraz jedna w czasopiśmie naukowym ocenionym na 100 punktów według wykazu Ministerstwa.
- Staż naukowy w Wietnamie, który zaowocował dwiema publikacjami (obydwie po 70 punktów ministerialnych).
- Habilitant nawiązał również współpracę z Uniwersytetem Ekonomicznym we Wrocławiu. Efektem jest szereg wspólnych publikacji.

Habilitant recenzował artykuły do renomowanych czasopism naukowych (np. Knowledge Based Systems, Expert Systems with Applications, Neurocomputing, IEEE Access).

Habilitant był także członkiem w komitetach naukowych wielu renomowanych konferencji.

Habilitant **współpracuje z sektorem gospodarczym**. Jest autorem trzech dedykowanych systemów informatycznych dla ośrodka radioterapii Amethyst (systemu zarządzania procesami klinicznymi i administracyjnymi, narzędzia do backupu planów leczenia, systemu ewidencji i kontroli dokumentacji wewnętrznej).

Działalność dydaktyczna Habilitanta obejmuje:

- opracowanie materiałów dydaktycznych do kursu "*Projektowanie baz danych*",
- opiekę nad pracami magisterskimi (12), inżynierskimi (21), recenzowanie prac dyplomowych (44) oraz współpracę ze studentami i doktorantami przy przygotowywaniu publikacji naukowych (14),
- opiekę nad kołem naukowym.

Podsumowanie

Na podstawie dokumentacji złożonej przez dr. inż. Marcina Pietranika mogę jednoznacznie stwierdzić, że osiągnięcia naukowe oraz jego dorobek spełniają warunki stosownej ustawy w postępowaniach habilitacyjnych w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja. **W związku z powyższym, z pełnym przekonaniem wnioskuję o dopuszczenie Habilitanta do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.**

