

Autoreferat **przedstawiający opis dorobku i osiągnięć naukowych**

1. Imię i Nazwisko

Jacek Czerniak

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe/ artystyczne - z podaniem nazwy, miejsca i roku ich uzyskania oraz tytuł rozprawy doktorskiej.

2005.10.18 **Politechnika Szczecińska** w Szczecinie

Nadanie stopnia doktora nauk technicznych przez Radę Wydziału Informatyki

Dyscyplina: Informatyka

Temat rozprawy: „*Metoda dyskretyzacji danych przed ich przetwarzaniem z użyciem zbiorów przybliżonych oparta na algorytmach genetycznych*”.

- Promotor: prof. dr hab. inż. Andrzej Piegat, Politechnika Szczecińska, Wydział Informatyki
- Recenzent: dr hab. inż. Jerzy Stefanowski, Politechnika Poznańska, Instytut Informatyki
- Recenzent: prof. dr hab. inż. Andrzej Stateczny, Politechnika Szczecińska, Wydział Informatyki

2000 – 2005 **Politechnika Szczecińska, Wydział Informatyki** w Szczecinie

Studia Doktoranckie w zakresie nauk technicznych, Dyscyplina: Informatyka

1995 – 2000 **Politechnika Szczecińska, Wydział Informatyki** w Szczecinie:
 mgr inż. informatyk

1993 - 1995 **Studium Informatyczne** w Bydgoszczy: **technik informatyk**

1988 - 1993 **Technikum Elektroniczne** w Bydgoszczy: **technik elektronik**

3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych/artystycznych.

2006 – ... Uniwersytet Kazimierza Wielkiego

Stanowisko:, Adiunkt, Kierownik zakładu, Wydział Matematyki, Fizyki i Techniki

2011 – 2014 Kujawsko-Pomorska Szkoła Wyższa w Bydgoszczy

Stanowisko: Adiunkt, Wydział Technicznych

2008 – 2011 Instytut Badań Systemowych PAN

Stanowisko: Adiunkt, Pracownia Systemów Inteligentnych

2007 – 2009 Wyższa Szkoła Humanistyczno-Ekonomiczna we Włocławku

Stanowisko: Adiunkt, Wydział Nauk Społecznych i Technicznych

2005 – 2006 Uniwersytet Kazimierza Wielkiego

Stanowisko: Adiunkt, Wydział Matematyki, Fizyki i Techniki

2003 – 2005 Akademia Bydgoska im. Kazimierza Wielkiego (obecnie UKW)

Stanowisko: Asystent, Wydział Matematyki, Fizyki i Techniki

2000 – 2003 Politechnika Szczecińska

Stanowisko: Doktorant, Instytut Sztucznej Inteligencji i Metod Matematycznych

2000 - 2002 Lucent Technologies Poland w Bydgoszczy

Stanowisko: Młodszy Inżynier Oprogramowania

4. Wskazanie osiągnięcia¹ wynikającego z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 ze zm.):

a) tytuł osiągnięcia naukowego/artystycznego,

Zastosowania skierowanych liczb rozmytych w wybranych algorytmach optymalizacji rojowej

b) (autor/autorzy, tytuł/tytuły publikacji, rok wydania, nazwa wydawnictwa)

- O1. Jacek M. Czerniak, *Zastosowania skierowanych liczb rozmytych w wybranych algorytmach optymalizacji rojowej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego, Seria: Monografie, Bydgoszcz 2019, ISBN 978-83-8018-219-6 (25 pkt. MNiSW) [Czerniak J.M. -100%]
- O2. Czerniak J.M., Zarzycki H., *Artificial Acari Optimization as a new strategy for Global Optimization of Multimodal Functions*, Journal of Computational Science, 1877-7503, Elsevier, 2017, (30 pkt. MNiSW, WoS(7), Scopus(10)) [Czerniak J.M. -60%, Zarzycki H.-40%] Impact Factor: 1,925
- O3. Czerniak J.M., Zarzycki H., Ewald D., *AAO as a new strategy in modeling and simulation of constructional problems optimization*, Simulation Modelling Practice and Theory, 1569-190X, Elsevier, 2017, Volume 76, pp 22–33 (25 pkt. MNiSW, WoS(6), Scopus(13)) [Czerniak J.M.-50%, Zarzycki H.-40%, Ewald D.-10%] Impact Factor: 2,092

¹ w przypadku, gdy osiągnięciem tym jest praca/ prace wspólne, należy przedstawić oświadczenia wszystkich jej współhabilitantów, określające indywidualny wkład każdego z nich w jej powstanie. W przypadku, gdy praca zbiorowa ma więcej niż pięciu współhabilitantów, habilitant załącza oświadczenie określające jego indywidualny wkład w powstanie tej pracy oraz oświadczenia co najmniej czterech pozostałych współhabilitantów.

- O4. Czerniak J.M., *OFNAnt method based on TSP Ant Colony Optimization*, [in:] Prokopowicz P., Czerniak J., Mikołajewski D., Apiecionek Ł., Ślęzak D. (Eds.), *Theory and Applications of Ordered Fuzzy Numbers: A Tribute to Professor Witold Kosiński*, Studies in Fuzziness and Soft Computing (Book 356), Springer, 2017, pp. 191-206 (5 pkt. MNiSW, WoS(2), Scopus(1)) [Czerniak J.M. -100%]
- O5. Ewald D., Czerniak J.M., Zarzycki H.: OFNBee method used for solving a set of benchmarks, [in:] Kacprzyk J., Szmidt E., Zadrożny S., Atanassov K., Krawczak M. (Eds.) *Advances in Fuzzy Logic and Technology 2017. IWIFSGN 2017, EUSFLAT 2017. Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol 642. Springer, 2017, pp. 24-35 (15 pkt. MNiSW, WoS(1), Scopus(1)) [Ewald D.-50%, Czerniak J.M.-45%, Zarzycki H.-5%]

c) omówienie celu naukowego/artystycznego ww. pracy/prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania.

Jestem absolwentem Wydziału Informatyki Politechniki Szczecińskiej, gdzie w 2000r. ukończyłem kierunek Informatyka. Tam też w 2005r. obroniłem rozprawę doktorską pt. „*Metoda dyskretyzacji danych przed ich przetwarzaniem z użyciem zbiorów przybliżonych oparta na algorytmach genetycznych*” w efekcie czego Rada Wydziału Informatyki nadała mi stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie Informatyka. Od początku swojej drogi akademickiej związany jestem z Uniwersytetem Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy. W latach 2008-2011 pracowałem również w Instytucie Badań Systemowych Polskiej Akademii Nauk. Uwieńczeniem tego okresu był trzymiesięczny staż naukowy, który odbyłem w *Department of Computer Science Montana State University, USA*. Moim symbolicznym podziękowaniem za inspiracje naukowe dla niespodziewanie zmarłego mentora, prof. Witolda Kosińskiego było doprowadzenie do wydania nakładem Springer w 2017r. monografii pt. *Theory and Applications of Ordered Fuzzy Numbers. A Tribute to Professor Witold Kosiński*, której jestem jednym z redaktorów [15.]. Jestem autorem i współautorem 65 publikacji naukowych z których większość indeksowana jest w bazie Web of Science Core Collection.

Mój dorobek po doktoracie liczy 54 publikacje na łączną liczbę 670 punktów MNiSW, a z uwzględnieniem udziału procentowego wynosi to 359,4 pkt. Prace moje osiągnęły następujące wskaźniki bibliometryczne:

- Liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science (WoS): 358, H-indeks=13,
- Liczba cytowań publikacji według bazy Scopus: 406, H-indeks=13,
- Liczba cytowań publikacji według bazy Google Scholar: 618, H-indeks=16.
- Sumaryczny Impact Factor według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania: 7.461

Jestem promotorem pomocniczym w dwóch przewodach doktorskich tj.

- mgr inż. Wojciech Dobrosielski, data otwarcia: 24.05.2013 IPPT PAN, temat rozprawy: „Czułe na skierowanie metody wyostrzania liczb rozmytych i ich zastosowanie”, promotor: prof. dr hab. Janusz Szczepański, IPPT PAN
- mgr inż. Dawid Ewald, data otwarcia: 01.07.2016: IBS PAN, temat rozprawy: „Metaheurystyczna metoda optymalizacji pszczelej z użyciem wybranej arytmetyki liczb rozmytych”, promotor: dr hab. Marcin Paprzycki, IBS PAN

Wypromowałem też liczne grono absolwentów, gdyż w latach 2006 – 2019 byłem promotorem 102 prac dyplomowych w tym 27 magisterskich, 66 inżynierskich oraz 9 licencjackich.

Niniejsze osiągnięcie naukowe [O1-O5] jest podsumowaniem ostatniej dekady moich prac badawczych w dziedzinie sztucznej inteligencji, a szczególnie metod inteligencji rojowej (ang. *Swarm Intelligence*). Przedstawiono w nim nowe metaheurystyki powstałe w wyniku wprowadzenia teorii Skierowanych Liczb Rozmytych Witolda Kosińskiego do metod rojowych. W pracy [O1] znajdują się też całkiem nowe metody optymalizacji, które opracowano pod moim kierunkiem czerpiąc bezpośrednio inspiracje z przyrody. Pierwszy z rozdziałów monografii [O1] poświęcony został skierowanym liczbom rozmytym, gdzie w szczególności zaprezentowano rezultaty oryginalnych badań podstawowych, którymi kierowałem w laboratorium AIRlab. Pozostałe rozdziały traktują o nowych metodach optymalizacji, w których zastosowaliśmy notację OFN w celu poprawy zbieżności.

Od początku lat 90. ubiegłego wieku rozpoczął się nowy okres w rozwoju sztucznej inteligencji. Badacze, posiadając sprzętowe możliwości do implementowania funkcjonalnych systemów równoległych, zaczęli kopiować i przetwarzać zjawiska stadne, behawioralne obserwowane w naturze. Wiele gatunków zwierząt w naturze cechuje zachowanie podobne do zachowań roju. Ławice planktonu lub ryb, klucze ptaków oraz stada zwierząt lądowych tworzą się w wyniku swoistej biologicznej potrzeby przebywania w grupie. Poszczególnych członków stada lub ławicy cechuje wyższe prawdopodobieństwo przeżycia, ponieważ drapieżnik zwykle atakuje tylko jednego osobnika. Grupowe poruszanie się charakteryzuje stada ptaków i zwierząt oraz ławice ryb. Stada zwierząt lądowych reagują szybko na zmiany warunków otoczenia sygnalizowane przez korekty kierunku i szybkości poruszania się sąsiednich osobników. Zachowania stadne stanowią również jedną z głównych cech charakterystycznych owadów żyjących w grupach (m.in. pszczoły, osy, mrówki, termity). Komunikacja pomiędzy poszczególnymi osobnikami roju owadów społecznych została już dogłębnie przebadana i nadal stanowi przedmiot badań. Systemy komunikacji pomiędzy poszczególnymi owadami przyczyniają się do powstania układu „zbiorowej inteligencji” roju owadów społecznych. Weszło zatem do użycia pojęcie „inteligencja roju” oznaczające wspomnianą wyżej „zbiorową inteligencję” (ang. *Swarm Intelligence*). W tym samym czasie niejako równolegle rozwijała się logika rozmyta, której źródeł również można doszukiwać się zarówno w matematyce, jak i obserwacji natury. Dowodzą tego wczesne prace Lotfi Zadeha [44.][45.] oraz wielu tysięcy badaczy, którzy rozwijali z wielkimi sukcesami ten obszar AI. Wśród nich był Witold Kosiński, twórca koncepcji skierowanych liczb rozmytych. Trwająca ponad dekadę moja z nim współpraca skutkowała inspiracjami, których część przedstawiono w monografii [O1]. Jako, że prowadziłem badania głównie w *Swarm Intelligence*, a Witold Kosiński głównie w obszarze *Ordered Fuzzy Numbers*, światy te w sposób nieunikniony musiały się z czasem zacząć przenikać. Powstała wspólna koncepcja, wypromowania trzech doktoratów budujących pomost pozwalający na użycie skierowanych liczb rozmytych do inteligencji roju w problemach optymalizacyjnych. Pierwszym krokiem były konieczne badania podstawowe w samych skierowanych liczbach rozmytych zorientowane na zbudowanie pewnej grupy operatorów wyostrzania i rozmywania uwzględniających skierowanie liczby rozmytej [11.]. Następnie wprowadzono skierowane liczby rozmyte do optymalizacji kolonią mrówek (OFNAnt) [O4] [35.]. Całościowy koncept dekady badań oddaje konstrukcja monografii [O1], przedstawiając wprowadzenie do *Ordered Fuzzy Numbers* ze szczególnym uwzględnieniem prac wspomnianych powyżej. Następnie zostają omówione oba nurty optymalizacji rojowej, tj. algorytmy mrówkowe i

pszczele. W konsekwencji niejako przyszedł czas na opracowanie od podstaw zupełnie nowych mataheurystyk rojowych. I tak opracowałem: inspirowaną zachowaniem roztoczy *Artificial Acari Optimization* [O2] [O3] oraz nawiązującą do inteligencji stada świni *Artificial Duroc Pigs Optimization* [4.]. Wszystkie nowe metody opisane w monografii opracowano pod moim kierunkiem i dalej rozwija się je w Laboratorium Badawczym Sztucznej Inteligencji i Robotyki AIRlab na UKW w Bydgoszczy.

Miejsce Swarm Intelligence w ramach sztucznej inteligencji jest już ugruntowane. Od czasu pierwszych prac M. Dorigo [8.][9.] minęły już ponad dwie dekady. Inteligencja roju wchodzi więc w okres samodzielnej dorosłości. Psychologowie mówią o tzw. młodych dorosłych jako o osobach wprawdzie pełnoletnich, ale jeszcze nie w pełni samodzielnych zarówno materialnie, a przede wszystkim mentalnie. Przez ponad ćwierćwiecze istnienia w badawczych nurtach inteligencji roju pojawiło się wielu badaczy, z których każdy pozostawił wkład i przyczynił się do rozwoju tego obszaru nauki. Wkład, jaki wniosłem wraz kierowanym przez siebie zespołem formalnie i mentalnie związanym z Laboratorium Sztucznej Inteligencji i Robotyki AIRlab jest na pewno unikalny i wart dalszej popularyzacji, czemu m.in. służy publikacja monografii [O1]. Nikt przed nami nie zastosował OFN w metodach optymalizacji stadnej. Ten unikalny wkład można podzielić na dwie koherentne i komplementarne części. Z jednej strony mamy tu do czynienia z rozwojem badań w obszarze inteligencji stadnej a z drugiej badań podstawowych nad Teorią Skierowanych Liczb Rozmytych (ang. Ordered Fuzzy Numbers) opracowaną i wdrażaną przez Witolda Kosińskiego [27.][28.]. Sam twórca OFN zresztą u początków powstania AIRlab zachęcał mnie i współpracowników do kontynuowania badań nad tą tematyką. Spotkanie to, a właściwie trwająca dekadę koegzystencja z tym nietuzinkowym naukowcem wywarła istotny wpływ na nasze postrzeganie świata i zainteresowania badawcze. Pierwotna współpraca dotyczyła głównie badań związanych z OFN. Swego rodzaju symbolicznym oddaniem długu, jeżeli można tak powiedzieć, było podjęcie przeze mnie wysiłku, aby spuściznę naukową W. Kosińskiego zebrać w jednym miejscu i oddać społeczności naukowej. Licznie i życzliwie odpowiedzieli na to bliżsi i dalsi współpracownicy zmarłego i tak udało się doprowadzić do wydania w wolnym dostępie, przez wydawcę o światowym zasięgu i renomie, monografii pt. *Theory and Applications of Ordered Fuzzy Numbers. A Tribute to Professor Witold Kosiński* [15.]. Czytelnik znajdzie tam w zasadzie kompletny zestaw materiałów dotyczących OFN, czego powielanie w mojej monografii nie było celem ani też nie wydawało się sensowne. W niniejszej monografii natomiast znalazły się rozdziały związane z moimi badaniami własnymi i zespołu. Istotnym faktem stało się wszczęcie przewodu doktorskiego W. Dobrosielskiego z W. Kosińskim w roli promotora, a ze mną w charakterze promotora pomocniczego [11.]. W efekcie doprowadził on do intensyfikacji prac w dziedzinie wyostrzania liczb rozmytych i opracowania nowych metod m.in.:

- Mandala Factor [O1.s51][18.][25.],
- Golden Ratio [O1.s48][18.][25.],
- Triangular Expanding [O1.s55][10.][11.]

Wydaliśmy drukiem liczne prace z przykładami ich różnych zastosowań [13.][14.][17.][16.], razem z ostatnio opublikowanym sposobem porównywania liczb rozmytych z użyciem tych operatorów [18.]. Operatorów wyostrzania powstało wiele, ale nie wszystkie przeszły pozytywnie weryfikację i sprawdziły się w prowadzonych badaniach. Wśród prac rozbudowujących bazę OFN

warto przywołać opisany w rozdziale 3.7 monografii [O1] operator normalizacji [7.]. Rozwiązałem w nim dotkliwy problem notacji OFN, jakim są tzw. liczby niewłaściwe, czyli takie w ogólności, które nie są liczbami wypukłymi. Interpretacje takich liczb były wątpliwe i kontestowane przez niektórych badaczy. Następnie, chronologicznie rzecz ujmując, powziąłem postanowienie, aby zastosować notację OFN w obszarze metod metaheurystycznych. Był to swoisty konsensus zainteresowań moich i W. Kosińskiego. Pierwsze prace zostały podjęte przeze mnie jako przygotowanie do otwarcia wspólnie kolejnego przewodu doktorskiego, co się ostatecznie nie udało z powodu braku właściwego kandydata. Efektem prac przygotowawczych było opublikowanie przeze mnie nowej metody optymalizacji mrowiskowej OFNant [O4][35.]. Była to pierwsza znana i udana implementacja notacji OFN do metody reprezentującej inteligencję roju. Kolejne badania wstępne doprowadziły mnie do przygotowania koncepcji kolejnego przewodu doktorskiego tym razem mającego pozwolić na stworzenie metody hybrydowej wprowadzającej notację OFN do opisu i funkcjonowania metody pszczelej optymalizacji. Śmierć W. Kosińskiego zatrzymała pierwotnie ten zamiar. Skutecznie powrócił on jednak w formie otwarcia przewodu doktorskiego D. Ewalda [12.] z M. Paprzyckim jako promotorem, a mną w roli promotora pomocniczego. Nowa metoda OFNBee poddana została licznym badaniom opisanym w kilku publikacjach [17.][31.][33.][34.][O5], a ostateczny kształt wspomnianej dysertacji jest już na ukończeniu. Kolejnym kamieniem milowym w rozwoju nowych metod optymalizacji używających OFN było opracowanie przeze mnie algorytmu AAO [O2] inspirowanego bezpośrednio pracami akarologów. Najpierw powstał algorytm optymalizacji MGlaber [29.] dokonujący optymalnej selekcji w algorytmie genetycznym, a potem uogólniliśmy jego działanie, tworząc AAO [O3]. Nowa metoda optymalizacji doczekała się kilku publikacji, również w czasopiśmie z IF [5.][O2][O3]. Badacze współpracujący ze mną nie powiedzieli w tym obszarze jeszcze ostatniego słowa i tematyka będzie kontynuowana. Ostatnie miesiące przyniosły kolejną, całkiem nową metodę optymalizacji, którą jest *Artificial Duroc Pigs Optimization* (ADPO) [4.]. Stanowi ona uogólniony zapis poszukiwania pokarmu przez świnię rasy Duroc. Zapis poszukiwań optimum dokonany jest oczywiście z użyciem notacji OFN.

Reasumując, można powiedzieć, że zintegrowane eksperymenty nad nowymi metodami optymalizacji stadnej (rojowej), których immanentną część stanowią prace nad nowymi elementami notacji OFN i ich zastosowanie są głównym nurtem badawczym rozwijanym przeze mnie i towarzyszący mi zespół AIRlab w ostatniej dekadzie. W eksperymentach testowano skuteczność nowych metod w rozwiązywaniu problemów typu benchmark zarówno matematycznych jak i mechanicznych. Problemy matematyczne, dotyczyły wykrycia globalnego ekstremum funkcji o wielu ekstremach lokalnych. Problemy mechaniczne stanowią w większości klasę problemów wielokryterialnej optymalizacji konstrukcji. Listę głównych benchmarków stosowanych w badaniach zawiera monografia [O1] w dodatkach. Do porównań skuteczności rozwiązań używano metod powszechnie znanych z literatury m.in. MBO, BCO i ABC dla metody OFNBee, algorytmów GR, BOR, QBOR, NN i LK dla OFNant. Natomiast metody AAO, FFAO [5.] i ADPO testowano porównując ich rezultaty z wybranymi metodami stadnymi jak algorytmy świetlików, nietoperzy czy optymalizacją rojem cząstek. Konkluzje eksperymentów wskazują jednoznacznie, że zastosowanie notacji OFN w algorytmach rojowych poprawia ich sprawność, przyspiesza uzyskanie wyniku i wzmacnia dokładność poszukiwań. Badania te przyniosły w efekcie liczne publikacje ich wyników, które z kolei cieszą się wzrastającą popularnością, co obrazuje organiczny wzrost wskaźników bibliometrycznych, jak cytowalność czy indeks Hirscha obserwowany w zbiorach WoS, Scopus i Google Scholar. Trend ostatnich pięciu lat jest wyraźnie wzrostowy, co napawa mnie osobiście i członków zespołu

badawczego uzasadnionym optymizmem, iż kierunek, jaki obraliśmy jest perspektywiczny i pozwoli na rozwój naukowy również w kolejnych latach.

5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo – badawczych (artystycznych)

Mimo, iż mój główny nurt prac badawczych skupiał się wokół inteligencji roju i logiki rozmytej to jednak można w moim dorobku wymienić publikacje wieńczące eksperymenty w innych obszarach sztucznej inteligencji i jej zastosowań.

Współpraca badawcza zainicjowana podczas mojego stażu na *Montana State University* została podsumowana publikacją z R. Angrykiem dotyczącą pozyskiwania wiedzy z rozmytych baz danych. Konkretnie obszar ten dotyczył badań nad używaniem rozmytej relacji podobieństwa w celu przetwarzania danych niepełnych i niedokładnych [2.].

Pewne smutne wydarzenia na sąsiednim uniwersytecie, w efekcie których poniosły śmierć dwie osoby, a kilka zostało poważnie rannych stały się przyczynkiem do opracowania symulatora ewakuacji ludzi z płonących budynków. Eksperymenty prowadzone przy użyciu tego narzędzia, którym symulowano zdarzenia opisane w raportach straży pożarnej opisano w kilku publikacjach. Opracowane pod moim kierunkiem oprogramowanie było implementacją automatu komórkowego do zadania symulacji ewakuacji ludzi z jednokondygnacyjnych budynków [26.][40.][3.].

Jednym z pierwszych obszarów badawczych podjętych przeze mnie tuż po doktoracie była teoria zbiorów przybliżonych. Zebranie i podsumowanie materiału, który nie doczekał się opracowania przed obroną rozprawy doktorskiej za skutkowało publikacją [1.]. Było to niejako zwieńczenie moich prac z dziedziny *Rough Sets*, do której na razie nie powróciłem.

W związku z tym, że w środowisku naukowym skupionym wokół AIRlab na UKW idea implementacji skierowanych liczb rozmytych w różnych obszarach informatyki jest żywa, pojawiły się i poboczne dla mnie obszary badawcze. Jednym z nich jest współpraca badawcza z Ł. Apiecionkiem, która koncentruje się na zastosowaniach OFN w bezpieczeństwie systemów teleinformatycznych [6.][13.][21.][22.][24.]. Drugim takim obszarem jest niewątpliwie współpraca z H. Zarzyckim dotycząca zastosowań OFN w mechanizmach inżynierii finansowej [16.][26.][23.].

W wyniku licznych kontaktów informatyki bydgoskiej z mechanikami, a szczególnie z badaczami z obszaru konstrukcji i budowy maszyn powstało kilka naszych wspólnych prac dotyczących zastosowania algorytmów genetycznych w konstrukcji rozdrabniaczy tarczowych [19.][30.][34.][37.][38.][43.]. Z rozwojem algorytmów genetycznych mamy też do czynienia w przypadku publikacji dotyczącej metody selekcji MGlaber. Powstała ona z bezpośredniej inspiracji źródłowymi publikacjami akarologów dotyczącymi zwyczajów roztocza leśnego [29.].

Naturalnym wątkiem, z racji wykształcenia i zamiłowania, przewijającym się w całej mojej działalności jest obszar inżynierii oprogramowania. Mimo iż to wątek poboczny to można wymienić kilka publikacji powstałych w wyniku zastosowania wcześniej opracowanego przez nas

oprogramowania [26.][39.][42.][20.]. W dorobku moim znajdują się też mniej licznie reprezentowane nurty badawcze, jak choćby podsumowania lingwistyczne [36.] lub zagadnienia związane z przetwarzaniem powiązań semantycznych w ontologii [32.].



Podpis odręczny

Bibliografia

- [1.] Czerniak J., Evolutionary Approach to Data Discretization for Rough Sets Theory, *Fundamenta Informaticae*, Vol. 92, No. 1-2, 2009, pp.43-61 (27 pkt. MNiSW, WoS(30), Scopus(32), GS(70)) Impact Factor: 0.615
- [2.] Angryk R., Czerniak J., Heuristic Algorithm for Interpretation of Multi-Valued Attributes in Similarity-based Fuzzy Relational Databases *International Journal Of Approximate Reasoning*, Volume: 51, Issue: 8, October, 2010, pp. 895-911 (27 pkt. MNiSW, WoS(32), Scopus(36), GS(39)) Impact Factor: 1.684
- [3.] Czerniak J.M., Zarzycki H., Apiecionek Ł., Palczewski W., Kardasz P., A Cellular Automata-Based Simulation Tool for Real Fire Accident Prevention, *Mathematical Problems in Engineering* - 2018, Vol. 2018, nr 3058241 (30 pkt. MNiSW, WoS(0), Scopus(1)) Impact Factor: 1,145
- [4.] Czerniak J.M., Zarzycki H., Ewald D.: Application of OFN numbers in the Artificial Duroc Pigs Optimization (ADPO) method, *IWIFSGN 2018, Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol 742. Springer, 2019, (in print)
- [5.] Czerniak J.M., Ewald D., Zarzycki H.: Application of the new FAO metaheuristics in modeling and simulation of the search for the optimum of a function with many extremes, *IWIFSGN 2018, Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol 742. Springer, 2019, (in print)
- [6.] Apiecionek Ł., Czerniak J.M., QoS Concept for Protecting Network Resources - A Case Study, *Image Processing and Communications Challenges 9 : 9th International Conference, IP&C'2017 Bydgoszcz, Poland, September 2017, Proceedings / eds. Michał Choraś, Ryszard S. Choraś, Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol. 681, Springer, 2018, pp. 127-132 (WoS, Scopus, 15 pkt MNiSW)
- [7.] Czerniak J.M., Filipowicz I., Ewald D., 2017, The novel shape normalization operator for fuzzy numbers in OFN notation, In: Kacprzyk J., Szmidt E., Zadrożny S., Atanassov K., Krawczak M. (eds) *Advances in Fuzzy Logic and Technology 2017. IWIFSGN 2017, EUSFLAT 2017. Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol 642. Springer, pp. 548-562 (WoS, Scopus, 15 pkt MNiSW)
- [8.] Dorigo, M., Maniezzo, V., Colomi, A.: Ant system: optimization by a colony of cooperating agents. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part B (Cybernetics)* 26(1) (1996)
- [9.] Dorigo, M., Stutzle, T.: *Ant Colony Optimization*. MIT Press (2003)
- [10.] Dobrosielski W.T., Czerniak J.M., Szczepański J., Zarzycki H.: Triangular Expanding, a new defuzzification method on ordered fuzzy numbers, In: Kacprzyk J., Szmidt E., Zadrożny S., Atanassov K., Krawczak M. (eds) *Advances in Fuzzy Logic and Technology 2017. IWIFSGN 2017, EUSFLAT 2017. Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol 642. Springer, 2017, pp. 605-619 (WoS, Scopus, 15 pkt MNiSW)
- [11.] Dobrosielski, W.: *Czule na skierowanie metody wyostrzania liczb rozmytych i ich zastosowanie*. Ph.D. thesis, Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN (otwarcie: 24.05.2013)
- [12.] Ewald, D.: *Metaheurystyczna metoda optymalizacji pszczołej z użyciem wy-branej arytmetyki liczb rozmytych*. Ph.D. thesis, Instytut Badań systemowych PAN (otwarcie 01.07.2016)
- [13.] Apiecionek Ł., Czerniak J.M., Dobrosielski W.T., Ewald D.: Fuzzy Logic Load Balancing For Cloud Architecture Network - Simulation Test, In: Kacprzyk J., Szmidt E., Zadrożny S., Atanassov K., Krawczak M. (eds) *Advances in Fuzzy Logic and Technology 2017. IWIFSGN 2017, EUSFLAT 2017. Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol 642. Springer, 2017, pp. 43-54 (WoS, Scopus, 15 pkt MNiSW)
- [14.] Dobrosielski W.T., Czerniak J.M., Zarzycki H., Szczepański J., Fuzzy Numbers applied to a heat furnace control, [in:] Prokopowicz P., Czerniak J., Mikołajewski D., Apiecionek Ł., Ślęzak D. (Eds.), *Theory and Applications of Ordered Fuzzy Numbers: A Tribute to Professor Witold Kosiński, Studies in Fuzziness and Soft Computing (Book 356)*, Springer, 2017, pp. 271-290 (WoS, Scopus, 5 pkt MNiSW)
- [15.] Prokopowicz, P., Czerniak, J.M., Mikołajewski, D., Apiecionek, L., Slezak, D. (eds.): *Theory and Applications of Ordered Fuzzy Numbers. A Tribute to Professor Witold Kosinski. Studies in Fuzziness and Soft Computing*, Springer International Publishing (2017)
- [16.] Zarzycki H, Czerniak J.M., Dobrosielski W.T., Application of Ordered Fuzzy Numbers to detect trends in the Nasdaq composite index, [in:] Prokopowicz P., Czerniak J., Mikołajewski D., Apiecionek Ł., Ślęzak D. (Eds.), *Theory and Applications of Ordered Fuzzy Numbers: A Tribute to Professor Witold Kosiński, Studies in Fuzziness and Soft Computing (Book 356)*, Springer, 2017, pp. 197-208 (WoS, Scopus, 5 pkt MNiSW)
- [17.] Ewald D., Czerniak J.M., Paprzycki M., A new OFNBee method as an example of fuzzy observance applied for ABC optimization, [in:] Prokopowicz P., Czerniak J., Mikołajewski D., Apiecionek Ł., Ślęzak D. (Eds.), *Theory and Applications of Ordered Fuzzy Numbers: A Tribute to Professor Witold Kosiński, Studies in Fuzziness and Soft Computing (Book 356)*, Springer, 2017, pp. 225-240 (WoS, Scopus, 5 pkt MNiSW)
- [18.] Czerniak J.M., Dobrosielski W.T., Filipowicz I., Some cases of comparing fuzzy numbers using defuzzifiers on the catalog of OFN shapes, [in:] Prokopowicz P., Czerniak J., Mikołajewski D., Apiecionek Ł., Ślęzak D. (Eds.), *Theory and Applications of Ordered Fuzzy Numbers: A Tribute to Professor Witold Kosiński, Studies in Fuzziness and Soft Computing (Book 356)*, Springer, 2017, pp. 99-134 (WoS, Scopus, 5 pkt MNiSW)
- [19.] Macko M., Flizkowski J., Szczepański Z., Tyszczyk K., Śmigielski G., Mroziński A., Czerniak J., Tomporowski A., CAD/CAE Applications in Mill's Design and Investigation, *Proceedings of the 13th International Scientific*

- Conference : Computer Aided Engineering / eds. Eugeniusz Rusiński, Damian Pietrusiak, Lecture Notes in Mechanical Engineering, 2195-4356, Springer, 2017, pp. 343-351 (WoS, Scopus, 15 pkt MNiSW)
- [20.] Czerniak J., Apiecionek Ł., Zych G., Podstawy programowania Pascal/Java/C : skrypt do wykładu i laboratoriów, Bydgoszcz : Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego, 2016, ISBN: 978-83-8018-077-2 – (25 pkt. MNiSW)
- [21.] Apiecionek Ł., Czerniak J.M., Ewald D., New QoS Concept for Protecting Network Resources, Image Processing and Communications Challenges 8 : 8th International Conference, IP&C 2016 Bydgoszcz, Poland, September 2016 Proceedings / ed. Ryszard S. Choraś, Advances in Intelligent Systems and Computing, 2194-5357, vol. 525, Springer, 2017, pp. 234-239 (WoS, Scopus, 15 pkt MNiSW)
- [22.] Apiecionek Ł., Czerniak J. M., Dobrosielski W. T., Ewald D.: New Proposal of Fuzzy Observation of DDoS Attack, IWIFSGN conference, Warszawa 2016, ISSN 2194-5357, Advances in Intelligent Systems and Computing, Springer International Publishing 2017. (WoS, Scopus, 15 pkt MNiSW)
- [23.] Czerniak J. M., Zarzycki H., Dobrosielski W. T., Szczepański J.: Application of OFN notation in the fuzzy observation of WIG20 index trend for the period 2008-2016, IWIFSGN conference, Warszawa 2016, ISSN 2194-5357, Advances in Intelligent Systems and Computing, Springer International Publishing 2017. (WoS, Scopus, 15 pkt MNiSW)
- [24.] Apiecionek Ł., Zarzycki H., Czerniak J. M., Dobrosielski W. T., Ewald D.: The Cellular Automata Theory with Fuzzy Numbers in Simulation of Real Fires in Buildings, IWIFSGN conference, Warszawa 2016, ISSN 2194-5357, Advances in Intelligent Systems and Computing, Springer International Publishing 2017. (WoS, Scopus, 15 pkt MNiSW)
- [25.] Dobrosielski W. T., Czerniak J. M., Szczepański J., Zarzycki H.: Two new defuzzification methods useful for different fuzzy arithmetics, IWIFSGN conference, Warszawa 2016, ISSN 2194-5357, Advances in Intelligent Systems and Computing, Springer International Publishing 2017. (WoS, Scopus, 15 pkt MNiSW)
- [26.] Zarzycki H., Czerniak J.M., Lakowski D., Kardasz P., Performance Comparison of CRM Systems Dedicated to Reporting Failures to IT Department, L. Madeyski et al. (eds.), Software Engineering: Challenges and Solutions, Advances in Intelligent Systems and Computing, Vol. 504, Springer, 2017, pp. 133-146 (WoS, Scopus, 15 pkt MNiSW)
- [27.] Kosiński, W.: Calculation and reasoning with ordered fuzzy numbers. EUSFLAT-LFA 2005 Joint Conference (2005)
- [28.] Kosiński, W.: On fuzzy number calculus. J. Appl. Math. Comput. Sci. 16(1), 51–57 (2006)
- [29.] Czerniak J.M., Ewald D., A New MGLABER Approach as an Example of Novel Artificial Acari Optimization, Beyond Databases, Architectures and Structures. Advanced Technologies for Data Mining and Knowledge Discovery, Communications in Computer and Information Science, Springer, 2016, vol. 613, pp.545-557 (WoS, Scopus, 15 pkt MNiSW)
- [30.] Czerniak J.M., Macko M., Ewald D., The CutMAG as a new hybrid method for multi-edge grinder design optimization, [in:] K.T. Atanassov et al. (Eds.), Novel Developments in Uncertainty Representation and Processing Advances in Intuitionistic Fuzzy Sets and Generalized Nets, Volume 401 of the series Advances in Intelligent Systems and Computing, Springer, 2016, pp 327-337 (WoS, Scopus, 15 pkt MNiSW)
- [31.] Czerniak J.M., Śmigielski G., Ewald D., Paprzycki M., New proposed implementation of ABC Method to Optimization of Water Capsule Flight, Proceedings of the Federated Conference on Computer Science and Information Systems, IEEE Digital Library, ACSIS, Vol. 5, 2015, pp. 489–493 (WoS, Scopus, 15 pkt MNiSW)
- [32.] Czerniak J.M., Dobrosielski W.T., Zarzycki H., Apiecionek Ł., A proposal of the new owlANT method for determining the distance between terms in ontology, Advances in Intelligent Systems and Computing, Vol. 323, Springer, 2015, pp. 235-246 (WoS, Scopus, 15 pkt MNiSW)
- [33.] Ewald D., Czerniak J.M., Zarzycki H., Approach to solve a criteria problem of the ABC algorithm used to the WBDP multicriteria optimization, Advances in Intelligent Systems and Computing, Vol. 322, Springer, 2015, pp. 129-137 (WoS, Scopus, 15 pkt MNiSW)
- [34.] Czerniak J.M., Ewald D., Macko M., Śmigielski G., Tyszczyk K., *Approach to the Monitoring of Energy Consumption in Eco-grinder Based on ABC Optimization*, Communications in Computer and Information Science, Springer, 2015, vol. 521, pp. 516-529 (WoS, Scopus, 15 pkt MNiSW)
- [35.] Czerniak J.M., Apiecionek Ł., Zarzycki H., Application of Ordered Fuzzy Numbers in a new OFNant Algorithm based on Ant Colony Optimization, Communications in Computer and Information Science, Springer, 2014, vol. 424, pp. 259-270 (WoS, Scopus, 15 pkt MNiSW)
- [36.] Czerniak J.M., Dobrosielski W.T., Angryk R.A., Proposed multi-criterion optimisation method of school timetabling problem, [in:] New Trends in Fuzzy Sets, Intuitionistic Fuzzy Sets, Generalized Nets and Related Topics. Volume II: Applications. Editors: K.T. Atanassov, W. Homenda, O. Hryniewicz, J. Kacprzyk, M. Krawczak, Z. Nahorski, E. Szmidt, S. Zadrozny, IBS PAN, 2013, pp. 39-55 (5 pkt MNiSW)
- [37.] Flizikowski J., Macko M., Czerniak J., Mrozinski A., Implementation Of Genetic Algorithms Into Development Of Mechatronic Multi-edge's Grinder Design, Proceedings of the ASME 2011 International Mechanical

- Engineering Congress & Exposition IMECE2011 November 11-17, 2011, Denver, Colorado, USA (WoS, Scopus, 10 pkt MNiSW)
- [38.] Macko M., Flizikowski J., Mroziński A., Tyszczyk K., Rydzkowski T., Jankowski M., Czerniak J., Integration of CAD/CAE Environment in Aim to Increase Energy Effectiveness during Milling, XVI. Slovak – Polish Scientific Conference, September 5-7, 2011, Púchov University of Alexander Dubček in Trenčín, Słowacja, Scientific monograph "Machine Modeling and Simulation", Slovak Republic, 2011, pp.167-172 (2 pkt.)
- [39.] Łakomski D., Czerniak J., Porównanie wydajności systemów CRM dedykowanych do raportowania zgłoszeń dla działu IT, Metody Informatyki Stosowanej, Nr 2/2010 (23), str.87-98 (6 pkt MNiSW)
- [40.] Czerniak J., Znaczo A., Propozycja optymalizacji zagrożenia pożarowego z użyciem automatów komórkowych, Metody Informatyki Stosowanej, Nr 4/2009 (21), str. 5-16 (6 pkt MNiSW)
- [41.] Czerniak J., Filipowicz I., Wykrywanie rozmytych wzorców w trendach dla potrzeb prognozowania regulowego, BOS 2010 20-22.09.2010, Studia i Materiały PTZW 2010, T31, str. 46-56, (6 pkt MNiSW)
- [42.] Zarzycki H., Czerniak J., Development and Code Management of Large Software Systems, Studia i Materiały PTZW, 2010, T27, str.327-339 (6 pkt MNiSW)
- [43.] Macko M., Czerniak J., Ewolucyjna metoda optymalizacji konstrukcji tarcz rozdrabniacza wielokrawedziowego, Sesja Naukowa Mechanika Stosowana 6/2010, 19.11.2010, Bydgoszcz
- [44.] Zadeh, L.: Fuzzy sets. Information and Control, vol. 8 (1965), pp. 338–353
- [45.] Zadeh, L.: Outline of new approach to the analysis of complex systems and decision process. IEEE on Systems, „Man and Cybernetics” SMC-3, 1973, 28–44