

**Karta zgłoszenia tematyki badawczej
dla kandydatów do Szkoły Doktorskiej
w roku akademickim 2021/2022**

Proponowana tematyka doktoratu
Samoorganizujące się systemy cykliczne
Dyscyplina naukowa (<i>*niewłaściwe skreślić</i>)
AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA INŻYNIERIA ŁĄDOWA I TRANSPORT INŻYNIERIA MECHANICZNA
Proponowany promotor
dr hab. inż. Grzegorz Bocewicz, prof. PK Wydział Elektroniki i Informatyki; Katedra Podstaw Informatyki i Zarządzania ul. Śniadeckich 2; budynek A; pokój 10A e-mail: grzegorz.bocewicz@tu.koszalin.pl; tel. : +94 3478 717

Krótki opis tematyki badawczej ze wskazaniem problematyki naukowej (max. 350 słów)
Badania dotyczą problemów marszrutyzacji i harmonogramowania zadań cyklicznych, występujących w takich systemach jak: systemy wieloasortymentowej produkcji rytmicznej, systemach transportu miejskiego, systemach cyklicznej dystrybucji towarów, itp. W ogólności problemy te sprowadzają się do analizy zachowań i syntezy struktur tzw. Systemów Współbieżnych Procesów Cyklicznych (SWPC). Systemy te stanowią podklasę dyskretnych systemów zdarzeniowych (ang. Discrete Event Systems). SWPC rozumiany jest jako zbiór procesów (w szczególności tzw. procesów multimodalnych) realizujących cyklicznie operacje realizowane na zbiorze wspólnie wykorzystywanych zasobów (procesory, maszyny, środki transportu, itp.). Przez strukturę SWPC rozumiany jest zbiór zmiennych charakteryzujących jego cechy topologiczne, reguły rozstrzygania konfliktów zasobowych, pojemności i/lub przepustowości zasobów, itp. Zachowanie SWPC charakteryzują zmienne determinujące osiągalny w tym systemie zbiór Cyklicznych Przebiegów Ustalonych (CPU) odwzorowujący harmonogramy cyklicznie przebiegających procesów (np. rozkładów jazdy środków komunikacji miejskiej, obsady dyżurów itp.) w szczególności momenty rozpoczęcia i zakończenia występujących w nich operacji. Problemy rozważane w ramach klasy SWPC obejmują problemy: • oceny osiągalności CPU w SWPC o zadanej strukturze (tzw. problem analizy) • prototypowania struktury SWPC gwarantującej osiągalność arbitralnie zadanego CPU (tzw. problem syntezy). • oceny istnienia przebiegów przejściowych łączących wybrane CPU. Prowadzone badania wiążą się z koniecznością implementacji współczesnych metod modelowania deklaratywnego, algebry skierowanych liczb rozmytych oraz algebry (max,+), przy rozwiązywaniu powyżej przedstawionych problemów.

Uzasadnienie celowości podjęcia tematyki badawczej (max. 150 słów)
Opracowanie obliczeniowo efektywnej metody pozwalającej na wyznaczanie warunków wystarczających zapewniających analizę/syntezę/ocenę wzajemnej osiągalności CPU, umożliwi prototypowanie SWPC odpornych na zakłócenia zaburzające rytm realizowanych w nim procesów. Opracowanie takiej metody pozwoli na wsparcie planowania procesów cyklicznych w rzeczywistych systemach, w szczególności w systemach intralogistyki wieloasortymentowej produkcji rytmicznej.
Proponowane tematy prac doktorskich w ramach zgłaszanej tematyki badawczej (do 3 tematów)
1. Model wzajemnej osiągalności cyklicznych przebiegów ustalonych w dyskretnych systemach zdarzeniowych 2. Modelowanie multimodalnych procesów cyklicznych w warunkach niepewności
Źródła finansowania tematyki badawczej (tematyka realizowanych obecnie grantów naukowych finansowanych ze źródeł zewnętrznych lub w ramach subwencji)
w ramach subwencji
Potwierdzenie możliwości zapewnienia dostępu do aparatury naukowej oraz oprogramowania niezbędnego do realizacji proponowanej tematyki badawczej (*niepotrzebne skreślić)
W PEŁNI / CZĘŚCIOWO / BRAK *
W przypadku odpowiedzi CZĘŚCIOWO lub BRAK proszę wskazać rodzaj brakującej aparatury naukowej i/lub oprogramowania oraz źródła finansowania dostępu do nich
n/d

Wykaz ważniejszych publikacji (maksymalnie 5), związanych z proponowaną tematyką badawczą, publikowanych w czasopismach indeksowanych w Web of Science lub Scopus za okres ostatnich 3 lat (z uwzględnieniem współczynnika wpływu czasopisma oraz punktacji MEiN)
1. Bocewicz G., Banaszak Z., Rudnik K., Smutnicki C., Witczak M., Wójcik R., An ordered-fuzzy-numbers-driven approach to the milk-run routing and scheduling problem, Journal of Computational Science, 49, 2021, 101288, doi:10.1016/j.jocs.2020.101288 2. Bocewicz G., Banaszak Z., Rudnik K., Witczak M., Smutnicki C., Wikarek J., Milk-run routing and scheduling subject to fuzzy pickup and delivery time constraints: An ordered fuzzy num-bers approach. IEEE International Conference on Fuzzy Systems, 2020, art. no. 9177733, doi:10.1109/FUZZ48607.2020.917773 3. Bocewicz G., Banaszak Z., Nielsen I., Delivery-flow routing and scheduling subject to constraints imposed by vehicle flows in fractal-like networks. Archives of Control Sciences, 27(LXIII), 2017, 135–150, doi:10.1515/acsc-2017-0008 4. Bocewicz G., Banaszak Z., Nielsen I., Multimodal processes prototyping subject to grid-like network and fuzzy operation time constraints. Annals of Operations Research, 273, 2019, 561–585, doi:10.1007/s10479-017-2468-5 5. Bocewicz G., Modele multimodalnych procesów cyklicznych. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, 2013, Koszalin, 289s.
Wykaz grantów naukowych finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju oraz European Research Council, w których promotor brał udział w okresie ostatnich 5 lat
1. projekt Preludium NCN, 2019/33/N/HS4/00379: Metoda planowania pracowniczych struktur kompetencji odpornych na zakłócenia otoczenia organizacji (2020-2022), funkcja: opiekun naukowy.

2. projekt Miniatura 3, 2019/03/X/ST6/00429: Wyznaczanie warunków wzajemnej osiągalności cyklicznych przebiegów ustalonych w dyskretnych systemach zdarzeniowych - cykl wyjazdów badawczych, (2020), funkcja: kierownik projektu.

Wykaz usług badawczych realizowanych na rzecz przemysłu związanych z proponowaną tematyką badawczą za okres ostatnich 5 lat

1. usługa badawcza PK, 501.03.01/219: Prace badawczo-rozwojowe nad opracowaniem opinii zintegrowanego systemu ochrony technicznej dla stacji energetycznych i obiektów przemysłowych, (2020), funkcja: kierownik zadania badawczego.
2. projekt w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka NCBR, Szybka ścieżka, POIR.01.01.01-00-0485/17-00: Opracowanie nowego typu wózka logistycznego oraz metody bezkolizyjnej i bezblokadowej realizacji procesów intralogistyki (2018), funkcja: kierownik zespołu Politechniki Koszalińskiej.