



Katedra Systemów Decyzyjnych i Robotyki
Wydział Elektroniki
Telekomunikacji
i Informatyki
Narutowicza 11/12
80-233 Gdańsk
fax (48) 58 348 6373



prof. Zdzisław Kowalczyk
prof. zw. kierownik KSDiR
tel./fax (48) 58 347 2018
e-mail kova@pg.gda.pl
tel. (48) 58 347 2289
e-mail ksdr@eti.pg.edu.pl



Dyplomy magisterskie

Katedry Systemów Decyzyjnych i Robotyki

2022/2023

Tematy zamieszczone są na stronie katedralnej
<https://eti.pg.edu.pl/katedra-systemow-decyzyjnych-i-robotyki/>

Wersja papierowa znajduje się w sekretariacie katedry,
gdzie też należy zarejestrować wybór tematu.

Zamiar wyboru konkretnego tematu (zgodnego z programem studiów) w
innej katedrze musi zaakceptować i zarejestrować Kierownik Katedry
macierzystej.

Temat w języku pol.	UMIE – Uniwersalny enkoder do obrazów medycznych
Temat w języku ang.	<i>UMIE – Universal Medical Image Encoder</i>
Opiekun pracy	Prof. Zdzisław Kowalczyk
Konsultant pracy	mgr inż. K. Szymański
Cel pracy	Na podstawie otwartych zbiorów danych medycznych, należy opracować uniwersalny enkoder, który będzie mógł być wykorzystany przy budowie modeli bazujących na obrazach medycznych.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury związanej z transferem wiedzy w sztucznych sieciach neuronowych. 2. Przegląd literatury związanej z budowaniem modeli opartych o sieci typu transformer. 3. Wybór oraz przygotowanie zbiorów danych treningowych na podstawie otwartych zbiorów danych. 4. Opis wybranych algorytmów. 5. Projekt i opracowanie modelu. 6. Wybór oraz przygotowanie danych testowych. 7. Walidacja modelu. 8. Przeprowadzenie analizy porównawczej (UMIE vs sieć pretrenowana na ImageNet) i dyskusja otrzymanych wyników.
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mensink, Thomas, et al. "Factors of influence for transfer learning across diverse appearance domains and task types." arXiv preprint arXiv:2103.13318 (2021). 2. Cheplygina, Veronika. "Cats or CAT scans: Transfer learning from natural or medical image source data sets?." Current Opinion in Biomedical Engineering 9 (2019): 21-27. 3. Bao, Hangbo, Li Dong, and Furu Wei. "Beit: Bert pre-training of image transformers." arXiv preprint arXiv:2106.08254 (2021).
Liczba wykonawców	1 osoba
Uwagi	ZK1: Zarezerwowane: B. Klauedel

Temat w języku pol.	System Wieloagentowy do sterowania pociągami PKM
Temat w języku ang.	<i>Multi Agent System for trains control</i>
Opiekun pracy	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczyk
Konsultant pracy	mgr inż. Marlena Gruba
Cel pracy	Należy opracować System Wieloagentowy sterujący pociągami znajdującymi się w Laboratorium Integracji Systemów Automatyki.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznać się z tematem Systemów Wieloagentowych. 2. Wybrać algorytm sterowania pojedynczym agentem i go zaimplementować. 3. Opisać wyniki pracy.
Źródła	1. An Introduction to MultiAgent Systems, 2nd Edition, Michael Wooldridge
Liczba wykonawców	1 osoba
Uwagi	ZK2:

Temat w języku polskim	Modelowanie i symulacja interaktywności robota mobilnego ze środowiskiem
Temat w języku ang.	<i>Modeling and simulation of the interactivity of the mobile robot with the environment</i>
Opiekun pracy	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczuk
Konsultant pracy	dr inż. Jakub Wszolek
Cel pracy	Budowa modelu semantycznego (opartego na hipergrafie) dla interakcji robota-odkrywcy ze światem rzeczywistym. Dla uzyskania pełniejszej funkcjonalności, hierarchiczną strukturę nawigacyjną warto zastąpić ontologią, która uwzględniając aspekt nawigacji robotów, powinna być otwarta na modelowanie innych aspektów świata rzeczywistego.
Zadania do wykonania	1. Przegląd literaturowych rozwiązań, 2. Opracowanie ontologii - metody opisu środowiska, 3. Opracowanie implementacji wybranego rozwiązania, 4. testy i opracowanie wyników.
Źródła	1. G. Kim, I. Suh, and H. Suh, "Ontology-based unified robot knowledge for service robots in indoor environments," IEEE Trans. on Systems Man and Cybernetics - Part A, vol. 41, pp. 492-509, 2011. 2. E. Scioni et al., "Hierarchical hypergraphs for knowledge-centric robot systems: a composable structural meta model and its domain specific language NPC4, J.SE for Robotics, vol. 7, no. 1, pp. 55-74, 2016. 3. A. Rosinol et. al. ... and L. Carlone, "Kimera: from slam to spatial perception with 3d dynamic scene graphs. arXiv preprint:2101.06894 (2021). 4. Faiza Gul et al., A comprehensive study for robot navigation techniques, DOI: 10.1080/23311916.2019.1632046 (2019).
Liczba wykonawców	1
Uwagi	ZK3:

Temat w języku polskim	Projektowanie prostego sterownika układów dynamicznych z wykorzystaniem Q-learningu
Temat w języku ang.	<i>Designing a simple controller of dynamical systems with the use of Q-learning</i>
Opiekun pracy	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczuk
Konsultant pracy	dr inż. Mariusz Domżański
Cel pracy	Zastosowanie uproszczonej wersji metody samodoskonalenia się sterownika w oparciu o strategię sterowania Q-learning. Metoda Q-learningu służyć może do projektowania doskonalizującego się bezmodelowego algorytmu sterowania bezpośredniego z referencyjną trajektorią sterowania (PI). Algorytm posiada wersję uproszczoną (w kategoriach złożoności: liczby parametrów strojenia i wymiarowości macierzy Q). Odpowiednia inicjalizacja macierzy Q pozwala na bezuderzeniowe przełączanie z istniejącego sterownika PI (o określonych parametrach strojenia PI). Proces uczenia się można oprzeć na zmianach wartości zadanej lub obciążenia.
Zadania do wykonania	1. Analiza metody Q-learningu, 2. Opracowanie algorytmu projektowania, 3. Przeprowadzenie testów, 5. Opracowanie wyników.
Źródła	1. Stebel K. Practical aspects of the model-free learning control initialization. 20th International Conference on Methods and Models in Automation and Robotics (MMAR), 2015, pp.453-458. 2. Musiał J., Stebel K., Czeczot J. Self-improving controller for a class of dynamical processes based on Q-learning technique. Archives of Control Sciences, 2021, pp. 527-55.
Liczba wykonawców	1
Uwagi	ZK4: Praca z elementami modelowania matematycznego.

Temat w języku pol.	System Wieloagentowy do kompletowania zamówień z magazynu
Temat w języku ang.	<i>Multi Agent System for order completion</i>
Opiekun pracy	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczyk
Konsultant pracy	mgr inż. Marlena Gruba
Cel pracy	Należy opracować System Wieloagentowy sterujący robotami kompletującymi zamówienia z magazynu. W tym celu należy wykorzystać środowisko umożliwiające symulację robotów (np. program Webots).
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznać się z tematem Systemów Wieloagentowych. 2. Wybrać algorytm sterowania pojedynczym agentem i go zaimplementować. 3. Opisać wyniki pracy.
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. An Introduction to MultiAgent Systems, 2nd Edition, Michael Wooldridge 2. https://cyberbotics.com/doc/reference/index
Liczba wykonawców	1 osoba
Uwagi	ZK5:

Temat w języku polskim	Wizualny system nawigacji dla robota mobilnego
Temat w języku ang.	<i>Visual navigation system for a mobile robot</i>
Opiekun pracy	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczyk
Konsultant pracy	mgr inż. Jan Glinko/dr inż. M. Domżański
Cel pracy	Opracowanie wizualnego systemu nawigacji dla robota mobilnego pracującego w środowisku wewnętrznym, który obejmuje mapowanie/SLAM (umożliwiające rozpoznanie przeszkód) oraz generowanie trajektorii ruchu rzeczywistego robota mobilnego. Warto przy tym rozważyć zastosowanie Gaussowskiej metody raycastingu, wówczas w procesie analizy ścieżek możliwych do osiągnięcia punktu docelowego można oszacować gęstość rozkładu funkcji celu.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Literaturowy przegląd rozwiązań i algorytmów, 2. Opracowanie metody mapowania, 3. Opracowanie metody planowania ścieżki związanej z p.2, 4. Przeprowadzenie testów, 5. Opracowanie wyników.
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Takayuki Osa. Multimodal trajectory optimization for motion planning. The International Journal of Robotics Research, 39(8):983–1001, 2020. 2. Wonteaq Lim et al. Hybrid trajectory planning for autonomous driving in on-road dynamic scenarios. IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, 22(1):341–355, 2019.
Liczba wykonawców	1
Uwagi	ZK6: Praca z elementami statystyki matematycznej.

Temat w języku pol.	Projekt i sterowanie robota latającego w programie Webots
Temat w języku ang.	<i>Building and controlling a flying robot in Webots program</i>
Opiekun pracy	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczuk
Konsultant pracy	mgr inż. Marlena Gruba
Cel pracy	Należy zaprojektować i zbudować robota latającego w programie Webots. Następnie opracować i zaimplementować sterownik.
Zadania do wykonania	1. Zaprojektować robota w programie Webots. 2. Wybrać algorytm sterowania oraz go zaimplementować. 3. Opisać wyniki pracy.
Źródła	1. https://www.edx.org/course/introduction-to-aeronautical-engineering-2 2. Tayyab, Muhammad & Farooq, Umar & Ali, Zafar & Imran, Muhammad & Shahzad, Faisal. (2013). Design of a Blimp Based Unmanned Aerial Vehicle for Surveillance. International Journal of Engineering and Technology. 5. 519-530. 3. https://cyberbotics.com/doc/reference/index
Liczba wykonawców	1 osoba
Uwagi	ZK7:

Temat w języku polskim	Planowanie bezkolizyjnych ścieżek dla robota mobilnego operującego w dynamicznym środowisku
Temat w języku ang.	<i>Planning of collision-free paths for a mobile robot operating in a dynamic environment</i>
Opiekun pracy	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczuk
Konsultant pracy	mgr inż. Jan Glinko
Cel pracy	Budowa lub symulacja autonomicznego robota mobilnego, wyposażonego w system wizyjny i omijającego ruchome przeszkody podczas wykonywania ruchu do zadanego punktu.
Zadania do wykonania	1. Przegląd dostępnych rozwiązań i algorytmów, 2. implementacja rozwiązania, 3. testy.
Źródła	1. Faiza Gul, Wan Rahiman & Syed Sahal Nazli Alhady Kun Chen (Reviewing editor) (2019) A comprehensive study for robot navigation techniques, DOI: 10.1080/23311916.2019.1632046 2. Zhong, X., Tian, J., Hu, H. <i>et al.</i> Hybrid Path Planning Based on Safe A* Algorithm and Adaptive Window Approach for Mobile Robot in Large-Scale Dynamic Environment. https://doi.org/10.1007/s10846-019-01112-z
Liczba wykonawców	1
Uwagi	ZK8: Można wykorzystać robota RosBot dostępnego w katedrze.

Temat w języku polskim	Implementacja modelu typu <i>zero-shot learning</i> do klasyfikacji obrazu
Temat w języku ang.	<i>Implementation of a zero-shot learning model for image classification</i>
Opiekun pracy	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczyk
Konsultant pracy	mgr inż. Jan Glinko
Cel pracy	Implementacja, trening i testy modelu typu <i>zero-shot learning</i> do klasyfikacji obrazu.
Zadania do wykonania	1. Przegląd literatury, 2. Implementacja wybranej architektury, 3. Przeprowadzenie treningu, 4. Przedstawienie wyników.
Źródła	1. www.v7labs.com/blog/zero-shot-learning-guide 2. Literatura z zakresu meta-learningu
Liczba wykonawców	1
Uwagi	ZK9:

Temat w języku pol.	Podrzucanie ciasta na pizzę poprzez optymalizację trajektorii
Temat w języku ang.	<i>Toss pizza dough using trajectory optimization</i>
Opiekun pracy	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczyk
Konsultant pracy	mgr inż. Marek Grzegorek
Cel pracy	Należy zrealizować zadanie rozwijania pizzy poprzez jej podrzucanie wraz z rotacją. Eksperyment przeprowadzić w symulacji, gdzie dłoń robota oraz ciasto na pizzę należy zamodelować w sposób uproszczony, umożliwiający optymalizację trajektorii. W samym zadaniu sterowania, reprezentacja pizzy jako ciała miękkiego nie jest konieczna, natomiast sterowanie należy sprawdzić przyjmując rozszerzony model. W trakcie testów konieczne będzie ustabilizowanie trajektorii.
Zadania do wykonania	1. Zapoznać się z metodą sterowania poprzez optymalizację trajektorii 2. Zamodelować uproszczony model dłoni oraz ciasta na pizzę 3. Zrealizować symulację eksperymentu 4. Określić zadanie optymalizacyjne umożliwiające realizację zadania podrzucenia pizzy i jej obrotu w locie 5. Przetestować sterowanie ze stabilizacją trajektorii, przyjmując rozszerzony model ciasta
Źródła	1. Russ Tedrake. Underactuated Robotics: Algorithms for Walking, Running, Swimming, Flying, and Manipulation (Course Notes for MIT 6.832), Chapter 10. 2. Posa M, Cantu C, Tedrake R. A direct method for trajectory optimization of rigid bodies through contact. <i>The International Journal of Robotics Research</i> . 3. Charles Dawson, Pancake flipping via trajectory optimization https://github.com/dawsonc/pancake_flipper
Liczba wykonawców	1 osoba
Uwagi	ZK10:

Temat w języku pol.	Sterowanie robotem latającym ze skrzydłami
Temat w języku ang.	<i>Control of a flying robot with wings</i>
Opiekun pracy	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczuk
Konsultant pracy	mgr inż. Marek Grzegorek
Cel pracy	Należy zrealizować zadanie sterowania robotem latającym ze skrzydłami. Można przyjąć płaski model samolotu. Celem sterowania jest wylądowanie na linie.
Zadania do wykonania	1. Przegląd literatury dotyczącej sterowania 2. Przyjąć model robota 3. Zrealizować symulację 4. Zaprojektować i zaimplementować sterownik 5. Przetestować sterowanie dla różnych punktów początkowych
Źródła	1. Russ Tedrake. Underactuated Robotics: Algorithms for Walking, Running, Swimming, Flying, and Manipulation (Course Notes for MIT 6.832). 2. Joseph Moore, "Robust Post-Stall Perching with a Fixed-Wing UAV", PhD thesis, Massachusetts Institute of Technology, September, 2014 3. Rick Cory, "Supermaneuverable Perching", PhD thesis, Massachusetts Institute of Technology, June, 2010, Chapter 6
Liczba wykonawców	1 osoba
Uwagi	ZK11:

Temat w języku pol.	Sterowanie robotem pływającym wykorzystującym wiry
Temat w języku ang.	<i>Control of a swimming robot using vortex wakes</i>
Opiekun pracy	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczuk
Konsultant pracy	mgr inż. Marek Grzegorek
Cel pracy	Należy zrealizować zadanie sterowania robotem pływającym, wykorzystującym wiry do płynięcia pod prąd. Należy zaprojektować układ eksperymentu w symulacji. Zadanie można sprawdzać w przestrzeni dwuwymiarowej, reprezentując wiry jako zmienne w czasie pole wektorowe, które jest zależne lokalnie od ruchu robota.
Zadania do wykonania	1. Przegląd literatury dotyczącej sterowania 2. Przyjąć model robota 3. Zrealizować symulację 4. Zaprojektować i zaimplementować sterownik 5. Przetestować sterowanie dla różnych punktów początkowych
Źródła	1. Eric D. Tytell and George V. Lauder, "Hydrodynamics of the escape response in bluegill sunfish, <i>Lepomis macrochirus</i> " 2. D.N. Beal and F.S. Hover and M.S. Triantafyllou and J.C. Liao and G. V. Lauder, "Passive propulsion in vortex wakes"
Liczba wykonawców	1 osoba
Uwagi	ZK12:

Temat w języku pol.	Modelowanie i symulacja przepływu w systemach rurociągowych z rozgałęzieniami
Temat w języku ang.	<i>Modeling and simulation of branched pipeline flow</i>
Opiekun pracy	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczuk
Konsultant pracy	dr inż. Marek S. Tatar
Cel pracy	Należy przygotować środowisko do symulacji przepływu w rurociągach przemysłowych z rozgałęzieniami. W tym celu należy wybrać model do implementacji, określić jego parametry, oraz zaimplementować środowisko w wybranym języku.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury 2. Przyjęcie założeń projektowych 3. Opracowanie modeli matematycznych 4. Implementacja środowiska symulacyjnego 5. Testy 6. Podsumowanie
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bahadori A.: "Oil and Gas Pipelines and Piping Systems", Springer, 2016 2. Coulbeck B., Evans E.P.: "Pipeline Systems", Springer, 1992
Liczba wykonawców	1 osoba
Uwagi	ZK13:

Temat w języku polskim	Analiza cech zbiorów danych uczących głębokie sieci neuronowe
Temat w języku ang.	<i>Analysis of the characteristics of datasets teaching deep neural networks</i>
Opiekun pracy	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczuk
Konsultant pracy	mgr inż. Jan Glinko
Cel pracy	Wykorzystywane bazy danych odgrywają kluczową rolę w podejściach opartych na danych, takich jak uczenie sieci neuronowych. Istotne są tutaj cechy bazy danych, takie jak różnorodność i równowaga, a także nauczanie pozytywnych i negatywnych przypadków. Należy przeprowadzić studium badawcze różnych przypadków i przedstawić praktyczne wnioski, jak generować takie bazy danych.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd przedmiotowej literatury, 2. Implementacja wybranych metod i zbiorów danych, 3. Przeprowadzenie procesów treningowych (ANN/DNN), 4. Przedstawienie wyników.
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. T. Mensink et al.: Factors of influence for transfer learning across diverse appearance domains and task types. arXiv preprint arXiv:2103.13318 (2021). 2. V. Cheplygina: Cats or CAT scans: Transfer learning from natural or medical image source data sets? Current Opinion in Biomedical Engineering 9, 21-27, 2019. 3. H. Bao, D. Li, and W. Furu: Beit: Bert pre-training of image transformers. arXiv preprint arXiv:2106.08254 (2021) 4. Z. Kowalczuk, J. Glinko: Training of deep learning models using synthetic datasets, 15th IC on Diagnostics of Processes and Systems, DPS'2022, ref. no. 111, 2022.
Liczba wykonawców	1
Uwagi	ZK14:

Temat w języku pol.	Zastosowanie podejścia whole-body control dla robota mobilnego z manipulatorem
Temat w języku ang.	<i>Application of the whole-body control for a mobile robot with manipulator</i>
Opiekun pracy	dr inż. Marek S. Tatar
Konsultant pracy	
Cel pracy	W ramach projektu należy opracować algorytm whole-body control dla robota mobilnego z manipulatorem, który pozwoli mu na autonomiczne wykonywanie zadania pobierania i umiejscowienia zadanych elementów.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury 2. Przyjęcie założeń 3. Przygotowanie robota 4. Implementacja algorytmu whole-body control 5. Testy 6. Wnioski
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Henze B.: "Whole-Body Control for Multi-Contact Balancing of Humanoid Robots", Springer, 2022 2. Szkodny T., „Kinematyka robotów przemysłowych”, 2009, ISBN: 978-83-7335-592-7, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
Liczba wykonawców	1 osoba
Uwagi	MT1:

Temat w języku pol.	Segmentacja instancyjna i lokalizacja obiektów zapakowanych
Temat w języku ang.	<i>Instance segmentation and localization of packed objects</i>
Opiekun pracy	dr inż. Marek S. Tatar
Konsultant pracy	
Cel pracy	Należy opracować model pozwalający na segmentację instancyjną obiektów zapakowanych wraz z ich lokalizacją w przestrzeni trójwymiarowej. W ramach pracy należy opracować zbiór danych na podstawie obrazu z wielu kamer, a następnie wyuczyć model i zintegrować dane z różnych kamer.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury 2. Przyjęcie założeń projektowych 3. Opracowanie zbioru danych 4. Wytrenowanie modelu 5. Implementacja lokalizacji obiektów 6. Testy i wnioski
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. I. Goodfellow, Y. Bengio and Aaron Courville: "Deep Learning", MIT Press, 2016 2. Romera-Paredes, B., & Torr, P. H. S. (2016, October). Recurrent instance segmentation. In European conference on computer vision (pp. 312-329). Springer, Cham.
Liczba wykonawców	1 osoba
Uwagi	MT2:

Temat w języku pol.	Robot przemysłowy pobierający i układający elementy zapakowane
Temat w języku ang.	<i>Packed objects pick and place industrial robot</i>
Opiekun pracy	dr inż. Marek S. Tatar
Konsultant pracy	
Cel pracy	Należy w ramach pracy opracować algorytm sterowania robotem pozwalający na określenie kolejności pobierania elementów zapakowanych, pobranie ich oraz odpowiednie ułożenie na miejscu docelowym.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury 2. Przyjęcie założeń projektowych 3. Przygotowanie algorytmu sekwencjonowania obiektów 4. Oprogramowanie robota do pobierania i odkładania elementów 5. Testy i wnioski
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Szkodny T., „Kinematyka robotów przemysłowych”, 2009, ISBN: 978-83-7335-592-7, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2. Zdanowicz R. „Podstawy robotyki”, 2012, ISBN: 978-83-7335-922-2 3. Publikacje naukowe i prace dyplomowe
Liczba wykonawców	1 osoba
Uwagi	MT3:

Temat w języku pol.	Genetyczny system w problemach optymalnego pakowania
Temat w języku ang.	<i>Genetic approach in the problems of optimal packaging</i>
Opiekun pracy	dr inż. Tomasz Białaszewski
Konsultant pracy	
Cel pracy	Praca ma na celu opracowanie algorytmów genetycznej optymalizacji rozwiązujące szerokiej klasy problemy optymalnego pakowania.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. przeprowadzenie poszukiwań bibliograficznych. 2. opracowanie i implementacja algorytmów genetycznych pozwalających rozwiązywać dowolny problem pakowania 3. przedstawienie wyników bezpośrednich/symulacyjnych dla różnych typów zadań pakowania (ilustrujące działanie algorytmów), wnioski (zalety, ograniczenia metody/programu, kierunki rozwoju)
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Michalewicz Z., Fogel D. B.: <i>Jak to rozwiązać czyli nowoczesna heurystyka</i> WNT, Warszawa 2010. 2. Rutkowski L.: <i>Metody i techniki sztucznej inteligencji</i>. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020.
Liczba wykonawców	1 osoba
Uwagi	TB1:

Temat w języku pol.	Wielokryterialne strategie zespołowe w zadaniach optymalizacji
Temat w języku ang.	<i>Multi-objective team strategies in optimization tasks</i>
Opiekun pracy	dr inż. Tomasz Białaszewski
Konsultant pracy	
Cel pracy	Praca ma na celu opracowanie algorytmów strategii zespołowych rozwiązujących szeroką klasę zadań wielokryterialnej optymalizacji. Implementację rozważanego podejścia należy zrealizować w środowisku MATLAB-a.
Zadania do wykonania	1. przeprowadzenie poszukiwań bibliograficznych. 2. opracowanie i implementacja algorytmów strategii zespołowych pozwalających rozwiązywać dowolny problem optymalizacji. 3. przedstawienie wyników bezpośrednich/symulacyjnych dla różnej klasy problemów optymalizacyjnych (ilustrujące działanie algorytmów), wnioski (zalety, ograniczenia metody/programu, kierunki rozwoju)
Źródła	1. Michalewicz Z., Fogel D. B.: <i>Jak to rozwiązać czyli nowoczesna heurystyka</i> WNT, Warszawa 2010. 2. Rutkowski L.: <i>Metody i techniki sztucznej inteligencji</i> . Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020.
Liczba wykonawców	1 osoba
Uwagi	TB2:

Temat w języku pol.	Genetyczne uczenie systemów rozmytych
Temat w języku ang.	<i>Genetic learning of fuzzy systems</i>
Opiekun pracy	dr inż. Tomasz Białaszewski
Konsultant pracy	
Cel pracy	Praca ma na celu opracowanie algorytmów genetycznych dla zadań optymalizacji systemów rozmytych. Implementację rozważanego podejścia należy zrealizować w środowisku MATLAB-a.
Zadania do wykonania	1. przeprowadzenie poszukiwań bibliograficznych. 2. opracowanie i implementacja algorytmów genetycznych uczących dowolny system rozmyty. 3. przedstawienie wyników bezpośrednich/symulacyjnych dla różnych problemów sterowania rozmytego (ilustrujące działanie algorytmów), wnioski (zalety, ograniczenia metody/programu, kierunki rozwoju)
Źródła	1. Michalewicz Z., Fogel D. B.: <i>Jak to rozwiązać czyli nowoczesna heurystyka</i> WNT, Warszawa 2010. 2. Rutkowski L.: <i>Metody i techniki sztucznej inteligencji</i> . Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020.
Liczba wykonawców	1 osoba
Uwagi	TB3:

Temat w języku pol.	Programowanie genetyczne w problemach modelowania systemów
Temat w języku ang.	<i>Genetic programming in problems of systems modeling</i>
Opiekun pracy	dr inż. Tomasz Białaszewski
Konsultant pracy	
Cel pracy	Praca ma na celu opracowanie algorytmów programowania genetycznego dla szerokiej klasy zadań modelowania systemów. Implementację rozważanego podejścia należy zrealizować w środowisku Racket.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. przeprowadzenie poszukiwań bibliograficznych. 2. opracowanie i implementacja mechanizmów programowania genetycznego rozwiązujących dowolny problem optymalizacji. 3. przedstawienie wyników bezpośrednich/symulacyjnych dla różnych problemów modelowania (ilustrujące działanie algorytmów), wnioski (zalety, ograniczenia metody/programu, kierunki rozwoju).
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Koza, J.R. (1992). <i>Genetic Programming: On the Programming of Computers by Means of Natural Selection</i>, MIT Press 2. https://racket-lang.org/
Liczba wykonawców	1 osoba
Uwagi	TB4:

Temat w języku pol.	Multimodalny system powiadamiania osób niewidomych na temat emocji współrozmówcy
Temat w języku ang.	<i>Multimodal system for notifying blind people about the interlocutor's emotions</i>
Opiekun pracy	dr inż. M. Czubenko
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem zadania jest opracowanie metody rozpoznawania i śledzenia emocji za pomocą sensorów oraz informowania o nich osoby niewidomej
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza bibliograficzna systemów rozpoznawania emocji na podstawie dźwięku i obrazu 2. Opracowanie i implementacja metody wykrywającej emocje 3. Śledzenie wykrytych emocji 4. Implementacja sposobu dyskretnego powiadamiania 5. Testy
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ko, B. C. (2018). A brief review of facial emotion recognition based on visual information. <i>sensors</i>, 18(2), 401. 2. Huang, K. Y., Wu, C. H., Hong, Q. B., Su, M. H., & Chen, Y. H. (2019, May). Speech emotion recognition using deep neural network considering verbal and nonverbal speech sounds. In <i>ICASSP 2019-2019 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP)</i> (pp. 5866-5870). IEEE.
Liczba wykonawców	1 osoba
Uwagi	MC1:

Temat w języku pol.	System detekcji i śledzenia emocji u psów
Temat w języku ang.	<i>System for detection and tracking dogs emotions</i>
Opiekun pracy	dr inż. M. Czubenko
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem zadania jest opracowanie metody rozpoznawania i śledzenia emocji na podstawie obrazu z kamery u psów
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza bibliograficzna systemów 2. Tworzenie datasetu 3. Opracowanie i implementacja rozpoznawania psów oraz ich emocji 4. Implementacja metody śledzenia emocji 5. Testy
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Franzoni, V., Milani, A., Biondi, G., & Micheli, F. (2019, October). A Preliminary work on dog emotion recognition. In IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence-Companion Volume (pp. 91-96). 2. Żmuda-Trzebiatowska, W. (2020). Wykrywanie emocji u psów; praca inżynierska, Politechnika Gdańska.
Liczba wykonawców	1 osoba
Uwagi	MC2:

Temat w języku pol.	System pozwalający na malowanie gestami
Temat w języku ang.	<i>Gestures paint system</i>
Opiekun pracy	dr inż. M. Czubenko
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem zadania jest zaimplementowanie systemu malowania obrazów za pomocą gestów człowieka wychwyconych przez obraz kamery z jednoczesną możliwością wypełniania namalowanych przestrzeni z pomocą GANów
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza bibliograficzna 2. Tworzenie i pozyskanie datasetu gestów 3. Opracowanie i implementacja rozpoznawania gestów 4. Implementacja GAN 5. Testy
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dolhansky, B., & Ferrer, C. C. (2018). Eye in-painting with exemplar generative adversarial networks. In Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition (pp. 7902-7911). 2. Bose, V., Roy, R., Nadirsha, M., Raj, B., Ajesh, M., & Jacob, P. M. (2016, August). Gesture based painting system. In 2016 International Conference on Information Science (ICIS) (pp. 23-27). IEEE.
Liczba wykonawców	1 osoba
Uwagi	MC3: Zarezerwowane: T. Walburg

Temat w języku pol.	Podejmowanie obiektów przez manipulator 6DoF
Temat w języku ang.	<i>Robot picking system</i>
Opiekun pracy	dr inż. M. Czubenko
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem zadania jest zaimplementowanie algorytmu pozwalającego na generowanie trajektorii zmierzającej do podjęcia obiektu ze sterty za pomocą chwytaka dwupalczastego
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza bibliograficzna 2. Wybór środowiska symulacyjnego i algorytmów składowych systemu 3. Implementacja i testy
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berger, M., Bachler, G., & Scherer, S. (2000, June). Vision guided bin picking and mounting in a flexible assembly cell. In International Conference on Industrial, Engineering and Other Applications of Applied Intelligent Systems (pp. 109-117). Springer, Berlin, Heidelberg. 2. Moosmann, M., Kulig, M., Spennath, F., Mönnig, M., Roggendorf, S., Petrovic, O., ... & Huber, M. F. (2021). Separating Entangled Workpieces in Random Bin Picking using Deep Reinforcement Learning. <i>Procedia CIRP</i>, 104, 881-886.
Liczba wykonawców	1 osoba
Uwagi	MC4: Zarezerwowane: A. Kądziera

Temat w języku pol.	Stanowisko laboratoryjne autorskiego robota 6-osiowego
Temat w języku ang.	<i>Laboratory stand of the proprietary 6-axis robot using ROS</i>
Opiekun pracy	dr inż. M. Czubenko
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem zadania jest opracowanie ćwiczeń laboratoryjnych z użyciem autorskiego manipulatora przemysłowego opartego o ROS, MoveIt oraz mikrokomputer NVIDIA Jetson
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza bibliograficzna i przegląd robotycznych stanowisk edukacyjnych 2. Opracowanie dokumentacji i uruchomienie robota 3. Opracowanie ćwiczeń laboratoryjnych z użyciem ROS'a 4. Implementacja i testy
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. DiLuoffo, V., Michalson, W. R., & Sunar, B. (2018). Robot Operating System 2: The need for a holistic security approach to robotic architectures. <i>International Journal of Advanced Robotic Systems</i>, 15(3), 1729881418770011. 2. Czubenko, M., & Kowalczyk, Z. (2021). A Simple Neural Network for Collision Detection of Collaborative Robots. <i>Sensors</i>, 21(12), 4235.
Liczba wykonawców	1 osoba
Uwagi	MC5:

Temat w języku pol.	Chwytnak 3-palczasty z obrotowymi palcami i wysuwaną ssawką
Temat w języku ang.	<i>3-finger gripper with rotating fingers and an extendable suction cup</i>
Opiekun pracy	dr inż. M. Czubenko
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest stworzenie minimum modelu chwytaka trójpalczastego z obrotowymi palcami i wysuwaną ssawką w środowisku symulacyjnym z uwzględnieniem zasad fizyki świata rzeczywistego. Model musi być opracowany zarówno od strony mechanicznej jak i elektronicznej.
Zadania do wykonania	1. Przegląd chwytaków 2. Modelowanie koncepcyjne 3. Testy przeciążeniowe w środowisku symulacyjnym 4. Możliwość wykonania
Źródła	1. Littlefield, Z., Zhu, S., Kourtev, H., Psarakis, Z., Shome, R., Kimmel, A., ... & Bekris, K. E. (2016, August). Evaluating end-effector modalities for warehouse picking: A vacuum gripper vs a 3-finger underactuated hand. In 2016 IEEE International Conference on Automation Science and Engineering (CASE) (pp. 1190-1195). IEEE. 2. https://www.eng.yale.edu/grablab/openhand/model_o.html 3. https://www.instructables.com/3-Finger-Gripper/ 4. https://grabcad.com/library/3-finger-gripper-robotic-arm-1#
Liczba wykonawców	1 osoba
Uwagi	MC6:

Temat w języku pol.	Stworzenie autonomicznego agenta rozgrywającego grę strategiczną bez dostępu do API gry
Temat w języku ang.	Creation of an autonomous agent that plays a strategy game without access to game API.
Opiekun pracy	dr inż. Michał Czubenko
Konsultant pracy	mgr inż. Artur Chrzanowski
Cel pracy	Należy stworzyć agenta AI, podejmującego decyzje na podstawie obrazu z gry, bez dostępu do API programu. Agent powinien pokonywać domyślnych komputerowych przeciwników dostępnych w grze. Przygotować odpowiednie algorytmy AI pozwalające na realizację zadania. Preferowane są skomplikowane, strategiczne gry turowe, takie jak "Heroes of Might and Magic III".
Zadania do wykonania	1. Przegląd dostępnych rozwiązań z zakresu uczenia maszynowego, dobór odpowiedniej architektury oraz przygotowanie sieci, pozwalającej na interakcje z programem, bez dostępu do API aplikacji. 2. Stworzenie AI potrafiącej pokonać domyślnych agentów komputerowych stworzonych przez twórców gry.
Źródła	Arulkumaran, K., Cully, A., & Togelius, J. (2019, July). Alphastar: An evolutionary computation perspective.
Liczba wykonawców	1 osoba
Uwagi	MC7:

Temat w języku pol.	Stworzenie autonomicznego agenta AI, z wykorzystaniem sieci neuronowej, w celu zautomatyzowania procesu tworzenia agentów do gier fabularnych
Temat w języku ang.	<i>Creation of an autonomous AI agent, using a neural network to automate the process of creating agents for role-playing games</i>
Opiekun pracy	dr inż. Michał Czubenko
Konsultant pracy	mgr inż. Artur Chrzanowski
Cel pracy	Należy stworzyć aplikację pozwalającą na generację autonomicznych agentów. Zachowanie i wiedza o świecie agentów powinna być przedstawiona za pomocą listy parametrów. Wykorzystując techniki głębokiego uczenia, agent powinien analizować wiadomość tekstową użytkownika, a następnie udzielić wiarygodnej odpowiedzi. Proponowana architektura sieci neuronowej to LSTM.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury i wybór odpowiedniego modelu oraz przygotowanie zbioru uczącego. 2. Przygotowanie interfejsu umożliwiającego komunikację z agentami oraz wybieranie różnych agentów. 3. Przygotowanie algorytmu, parametrów oraz aplikacji z interfejsem użytkownika. 4. Zaprezentowanie świata gry z automatycznie wygenerowanymi agentami, którzy współpracują między sobą tworząc podstawy dla fabuły.
Źródła	Yu, Y., Si, X., Hu, C., & Zhang, J. (2019). A review of recurrent neural networks: LSTM cells and network architectures. <i>Neural computation</i> , 31 (7), 1235-1270.
Liczba wykonawców	1 osoba
Uwagi	MC8:

Temat w języku pol.	Stworzenie algorytmu automatycznie wytyczającego drogi i intersekcje między węzłami komunikacyjnymi, na podstawie rzeczywistych danych w celu poprawy połączeń komunikacyjnych
Temat w języku ang.	Creation of an algorithm that automatically marks out the paths and intersections between communication nodes, based on real data in order to improve communication connections.
Opiekun pracy	dr inż. Michał Czubenko
Konsultant pracy	mgr inż. Artur Chrzanowski
Cel pracy	Celem projektu jest stworzenie AI, która automatycznie zaprojektuje sieć drogą oraz skrzyżowania między węzłami drogowymi, na podstawie określonych parametrów i ograniczeń tj. przepustowość, koszty, dostępne miejsce. Dane wykorzystane w symulacji powinny bazować na rzeczywistych połączeniach drogowych. Proponowane jest wykorzystanie zmodyfikowanej wersji programu „Cities: Skylines”, w celu przeprowadzenia symulacji.
Zadania do wykonania	Przeanalizować oraz przygotować różne rodzaje szablonów intersekcji. Przygotować symulacje i przypadki testowe. Przygotować algorytm AI pozwalający na stworzenie optymalnego rozwiązania uwzględniającego podane ograniczenia oraz parametry. Przygotowanie przypadków odwzorowujących świat rzeczywisty.
Źródła	Marović, I. Possible Applications of Neural Networks in Managing Urban Road Networks.
Liczba wykonawców	1 osoba
Uwagi	MC9:

Temat w języku pol.	Przenośny system pomiarowy do oceny jakości napięcia sieciowego
Temat w języku ang.	<i>A portable measurement system for evaluation of quality of electrical grid</i>
Opiekun pracy	dr inż. J. Kozłowski
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest zaprojektowanie i wykonanie profesjonalnego układu analogowo-cyfrowego odpowiednio przetwarzającego spróbkowany sygnał okresowy (napięcie sieciowe 230V). Wymagane jest poszerzenie wiedzy nt. cyfrowego przetwarzania sygnałów i metod identyfikacji. Konieczna jest też znajomość odpowiednich programów narzędziowych do implementacji właściwych algorytmów.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznać się z literaturą na temat pomiaru i przetwarzania sygnałów sinusoidalnie zmiennych. 2. Wykonać układ próbkujący okresowy sygnał napięciowy. 3. Zaimplementować algorytmy filtrowania sygnałów i identyfikacji odpowiednich modeli oraz opracować programy do wizualizacji wyników diagnostycznych na ekranie komputera.
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ljung L.: System identification. Theory for the user. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, USA, 1987 2. Unbehauen H., Rao G.P.: Continuous-time approaches to system identification - a survey. Automatica, vol. 26, 1990
Liczba wykonawców	1 osoba
Uwagi	JK1:

Temat w języku pol.	Edukacyjny system komputerowy do emulacji profesjonalnych zestawów uruchomieniowych opartych na mikrokontrolerach
Temat w języku ang.	<i>An educational computer aided system for emulation of professional evaluation boards based on microcontrollers</i>
Opiekun pracy	dr inż. J. Kozłowski
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest wykonanie profesjonalnego systemu emulującego działanie edukacyjnych płyt uruchomieniowych wyposażonych w typowe mikrokontrolery (8051 lub AVR ATmega). Konieczna jest praktyka programowania w asemblerze oraz bardzo dobra znajomość architektur mikrokontrolerów. Wymagana jest też znajomość programów narzędziowych do implementacji interfejsu graficznego.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznać się z literaturą nt. architektur mikrokontrolerów. 2. Zaprojektować i zrealizować profesjonalny system emulujący działanie dydaktycznych płyt uruchomieniowych. 3. Wykonać interfejs do wizualizacji działania programów oraz wykonać dołączane do systemu moduły zewnętrzne.
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Baranowski R.: Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce. BTC W-wa, 2005 2. Krzyżanowski R.: Układy mikroprocesorowe. PWN, 2016
Liczba wykonawców	1 osoba
Uwagi	JK2:

Temat w języku pol.	Modelowanie i identyfikacja systemów o parametrach rozłożonych w diagnostyce przemysłowej
Temat w języku ang.	<i>Modelling and identification of distributed parameter systems in industrial diagnostics</i>
Opiekun pracy	dr inż. J. Kozłowski
Konsultant pracy	
Cel pracy	Wymagane jest istotne poszerzenie wiedzy z zakresu metod modelowania matematycznego systemów o parametrach rozłożonych (opisy w postaci równań różniczkowych cząstkowych) i różnych algorytmów estymacji. Niezbędna jest znajomość odpowiednich programów narzędziowych w celu wykonania testów symulacyjnych.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznać się z literaturą dotyczącą metod modelowania matematycznego systemów o parametrach rozłożonych. 2. Zaimplementować i przebadать numerycznie wybrane metody modelowania i algorytmy estymacji parametrycznej. 3. Zastosować opisane procedury do identyfikacji laboratoryjnych modeli obiektów o parametrach rozłożonych.
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ljung L.: System identification. Theory for the user. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, USA, 1987 2. Sagara S., Zhao Z.Y.: Identification of system parameters in distributed parameter systems. 11th IFAC World Congr., 1990
Liczba wykonawców	1 osoba
Uwagi	JK3:

Temat w języku pol.	Estymacja parametryczna liniowych i nieliniowych systemów ciągłych w obecności przypadkowych przekłamań
Temat w języku ang.	<i>Parameter estimation of linear and non-linear continuous systems in presence of random outliers</i>
Opiekun pracy	dr inż. J. Kozłowski
Konsultant pracy	
Cel pracy	Niezbędne jest uzupełnienie wiedzy nt. technik modelowania systemów nieliniowych (metoda Sagary, transformata falkowa) oraz procedur identyfikacji odpornej na przekłamań pomiarowe. Konieczna jest też znajomość odpowiednich programów narzędziowych w celu wykonania rzetelnych symulacji numerycznych.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznać się z literaturą dotyczącą metod modelowania ciągłych systemów nieliniowych. 2. Zaimplementować i przetestować numerycznie wybrane techniki modelowania i procedury odpornej identyfikacji. 3. Zastosować opisane algorytmy do identyfikacji nieliniowych modeli laboratoryjnych.
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ljung L.: System identification. Theory for the user. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, USA, 1987 2. Sagara S., Zhao Z.Y.: Numerical integration approach to on-line identification of continuous-time systems. Automatica, vol. 26, 1990
Liczba wykonawców	1 osoba
Uwagi	JK4:

Temat w języku pol.	Uczenie dynamiki systemów za pomocą neuronowych równań różniczkowych
Temat w języku ang.	<i>Learning system dynamics using neural differential equations</i>
Opiekun pracy	dr inż. Mariusz Domżański
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest przebadanie neuronowych równań różniczkowych i ich potencjalnego zastosowania do uczenia dynamiki systemów opisanych zwyczajnymi równaniami różniczkowymi. W ramach pracy należy dla kilku wybranych modeli obiektów dynamicznych (o różnej złożoności, liniowych i nieliniowych, oraz chaotycznych) należy skonstruować sieci neuronowe uczące się dynamiki tych procesów na podstawie obserwacji. Badania powinny zawierać porównanie do klasycznych metod identyfikacji parametrów równań różniczkowych oraz np. studium na temat wpływu szumów pomiarowych na skuteczność działania zaimplementowanych algorytmów.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury. 2. Implementacja wybranych algorytmów 3. Badania skuteczności i wrażliwości algorytmów 4. Analiza wyników i wnioski
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Neural Ordinary Differential Equations, Ricky T. Q. Chen et al., 32nd Conference on Neural Information Processing Systems (NeurIPS 2018), Montréal, Canada 2. Internet
Liczba wykonawców	1 osoba
Uwagi	MD1:

Temat w języku pol.	Wykrywanie anomalii w zbiorze danych pochodzących z wielu czujników
Temat w języku ang.	<i>Detection of anomalies in a set of data from multiple sensors</i>
Opiekun pracy	dr inż. Mariusz Domżański
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest implementacja i przebadanie algorytmów służących do wykrywania anomalii w zbiorach danych pochodzących z wielu czujników. System powinien uczyć się na podstawie poprawnego zbioru danych, a następnie wykrywać zbiory testowe, które zawierają anomalie. W ramach pracy należy porównać zaimplementowane algorytmy na przykład do prostych metod statystycznych.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury. 2. Implementacja wybranych algorytmów 3. Badania skuteczności działania algorytmów 4. Analiza wyników i wnioski
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Interpretable Machine Learning, Christoph Molnar, Lulu.com, 2019 2. Driver Identification with OBD-II Public Data, Kirill Uvarov Andrew Ponomarev, 2021 28th Conference of Open Innovations Association (FRUCT) 3. Experience Report: System Log Analysis for Anomaly Detection, Shilin He et al., 2016 IEEE 27th International Symposium on Software Reliability Engineering (ISSRE) 4. Multi-Sensor Fault Detection, Identification, Isolation and Health Forecasting for Autonomous Vehicles, Saeid Safavi et al. Sensors 2021, 21(7), 2547; https://doi.org/10.3390/s21072547
Liczba wykonawców	1 osoba
Uwagi	MD2:

Temat w języku pol.	Wykrywanie uszkodzeń w sieci czujników za pomocą metod uczenia maszynowego
Temat w języku ang.	<i>Detecting faults in the sensor network using machine learning methods</i>
Opiekun pracy	dr inż. Mariusz Domżański
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest implementacja i przebadanie algorytmów służących do wykrywania uszkodzeń w sieci czujników wykonujących pomiary dla złożonego obiektu (np. samochodu). Korzystając z metod uczenia maszynowego, system powinien wykrywać czujniki, które potencjalnie dają błędne pomiary. Zaimplementowane algorytmy należy porównać na przykład do prostych metod statystycznych.
Zadania do wykonania	1. Przegląd literatury 2. Implementacja wybranych algorytmów 3. Badania skuteczności działania algorytmów 4. Analiza wyników i wnioski
Źródła	1. Interpretable Machine Learning, Christoph Molnar, Lulu.com, 2019 2. Driver Identification with OBD-II Public Data, Kirill Uvarov Andrew Ponomarev, 2021 28th Conference of Open Innovations Association (FRUCT) 3. Experience Report: System Log Analysis for Anomaly Detection, Shilin He et al., 2016 IEEE 27th International Symposium on Software Reliability Engineering (ISSRE) 4. Multi-Sensor Fault Detection, Identification, Isolation and Health Forecasting for Autonomous Vehicles, Saeid Safavi et al. Sensors 2021, 21(7), 2547; https://doi.org/10.3390/s21072547
Liczba wykonawców	1 osoba
Uwagi	MD3:

Temat w języku pol.	Wykorzystanie sieci neuronowej trenowanej na animacji przedstawiającej wnętrze jamy ustnej do segmentacji semantycznej rzeczywistego wideo
Temat w języku ang.	<i>Using neural network trained on the animation of intra-oral scenes for semantic segmentation of real video</i>
Opiekun pracy	dr hab. inż. Tomasz Stefański
Konsultant pracy	mgr inż. Piotr Kopa Ostrowski
Cel pracy	Celem pracy jest zweryfikowanie w jakim stopniu możliwe jest wykorzystanie modeli wytrenowanych dla problemu segmentacji semantycznej na animowanej sekwencji dla rzeczywistego wideo. Istniejące oprogramowanie umożliwia automatyczne generowanie animacji wraz z różnymi rodzajami oznaczeń (maski segmentacji, przepływ optyczny itp.). Możliwość wykorzystania tego typu danych mogłaby przyczynić się do znacznego ograniczenia kosztów anotacji.
Zadania do wykonania	1. Przygotowanie animacji wnętrza jamy ustnej. 2. Zarejestrowanie wideo przedstawiającego wnętrze jamy ustnej bądź znalezienie danych z tego typu sekwencjami. 3. Przygotowanie oznaczeń na potrzeby walidacji. 4. Wykorzystanie animowanych sekwencji z automatycznie wygenerowanymi oznaczeniami do wytrenowania modeli sieci neuronowych dla problemu segmentacji semantycznej. 5. Opracowanie metod poprawiających działanie sieci.
Źródła	1. Chen, Liang-Chieh, et al. "Deeplab: Semantic image segmentation with deep convolutional nets, atrous convolution, and fully connected crfs." IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence 40.4 (2017): 834-848.
Liczba wykonawców	1 osoba
Uwagi	TS1:

Temat w języku pol.	Analiza wpływu funkcji regularyzacyjnej redukującej wpływ przekształceń geometrycznych na jakość odsumiania oraz możliwości zmniejszenia rozmiaru sieci
Temat w języku ang.	<i>Analysis of the impact of regularisation function enforcing rotation and flip invariance on denoising quality and pruning possibilities.</i>
Opiekun pracy	dr hab. inż. Tomasz Stefański
Konsultant pracy	mgr inż. Piotr Kopa Ostrowski
Cel pracy	Celem pracy jest sprawdzenie czy trenowanie sieci neuronowej z wykorzystaniem dodatkowej funkcji strat ograniczającej wpływ przekształceń geometrycznych przyczyni się do poprawy jakości algorytmów odsumiających. Dodatkowym elementem jest zweryfikowanie czy tak wytrenowana sieć będzie pozwalała na bardziej skuteczne ograniczenie rozmiaru sieci neuronowej poprzez redukcję liczby kanałów w warstwach konwolucyjnych.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wytrenowanie modelu dla problemu odsumiania bez wykorzystania dodatkowych funkcji regularyzacyjnych. 2. Wytrenowanie modelu z wykorzystaniem dodatkowej funkcji regularyzacyjnej redukującej wpływ przekształceń geometrycznych. 3. Analiza warstw spłotowych wytrenowanych modeli pod kątem ich stosunku do przekształceń geometrycznych wejścia. 4. Redukcja rozmiaru obu modeli. 5. Porównanie wyników.
Źródła	1. Tassano, Matias, et al. "Fastdvdnet: Towards real-time deep video denoising without flow estimation." IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition 2020.
Liczba wykonawców	1 osoba
Uwagi	TS2:

Temat w języku pol.	Opracowanie efektywnej metody reidentyfikacji obiektów w systemie wizyjnym
Temat w języku ang.	<i>Development of efficient object re-identification in computer vision system</i>
Opiekun pracy	dr hab. inż. Tomasz Stefański
Konsultant pracy	mgr inż. Łukasz Grzymkowski
Cel pracy	Reidentyfikacja polega na określeniu czy obiekt, który jest obserwowany przez system, jest obiektem nowym czy też widzianym już wcześniej, znanym i opisanym. Celem pracy jest zbudowanie systemu wizyjnego, który w oparciu o zmieniające się dane (różne źródła, ułożenia obiektów, itd.) będzie efektywnie reidentyfikował obiekty.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zbadanie metod tworzenia reprezentacji obiektów w oparciu o system wizyjny. 2. Zaprojektowanie systemu reidentyfikacji obiektów 3. Badania opracowanych algorytmów.
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. „Viewpoint-Aware Loss with Angular Regularization for Person Re-Identification”, Zhu Zhihui, et al., April 2020 Proceedings of the AAAI Conference 34(07):13114-13121. 2. „Spatial-Temporal Graph Convolutional Network for Video-Based Person Re-Identification”, Jinrui Yang, et al., Proceedings of the IEEE/CVF Conference, 2020, 3289-3299.
Liczba wykonawców	1 osoba
Uwagi	TS3: Temat był podjęty w 2021 r. ale student zrezygnował

Temat w języku pol.	Implementacja metody FDTD na procesorze z wbudowaną logiką programowalną
Temat w języku ang.	<i>Implementation of FDTD method on processor with programmable logic</i>
Opiekun pracy	dr hab. inż. Tomasz Stefański
Konsultant pracy	mgr inż. Wojciech Żebrowski
Cel pracy	Należy uruchomić prosty kod różnic skończonych w dziedzinie czasu (FDTD) na procesorze, który ma wbudowaną logikę programowalną (FPGA). Następnie należy określić efektywność tego kodu.
Zadania do wykonania	1. Implementacja metody FDTD na układzie FPGA. 2. Implementacja połączenia z procesorem. 3. Badania opracowanego rozwiązania.
Źródła	1. T. Topa, "Porting Wire-Grid MoM Framework to Reconfigurable Computing Technology," in IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters, vol. 19, no. 9, pp. 1630-1633, Sept. 2020, doi: 10.1109/LAWP.2020.3012587.
Liczba wykonawców	1 osoba
Uwagi	TS4: Wymagany kontakt z promotorem przed wyborem tematu

Temat w języku polskim	Uniwersalny programowalny sterownik szklarni ogrodowej
Temat w języku ang.	<i>Universal programmable controller for a garden greenhouse</i>
Opiekun pracy	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczyk
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest budowa sterownika (dedykowanego CPS) do wielostrefowego nawadniania, ochronnego podlewania i opryskiwania, alarmowania, lokalnego i internetowego /zdalnego zarządzania, z wykorzystaniem dedykowanej aplikacji mobilnej oraz kamer. W funkcjonalności programowania sterownika należy uwzględnić nastawy lokalne i zdalne, program dzienny, informacje i dane pomiarowe o wilgotności i temperaturze gleby i powietrza, oraz prognoz pogody, jak również menu udostępniające na ekranie stan systemu.
Zadania do wykonania	Przegląd literatury. Opracowanie założeń urządzenia. Projekt architektury systemu oraz algorytmów działania poszczególnych modułów. Budowa prototypu urządzenia w warstwie sprzętowej. Oprogramowanie mikrokontrolera z komunikacją. Projekt i wykonanie płytki i obudowy. Implementacja gotowego urządzenia oraz aplikacji mobilnej. Przeprowadzenie testów. Opracowanie wniosków.
Źródła	Barr M., Massa A., Programming Embedded Systems, Second Edition with C and GNU Development Tools, O'Reilly Media, Sebastopol, 2006 // Espressif, https://docs.espressif.com (ESP32 user guide) // Jarosz Z, Nowoczesne nawadnianie, Wydawnictwo Działkowiec, 2010r. // Blanchon B., Mastering ArduinoJson - Efficient JSON serialization for embedded C++
Liczba wykonawców	1
Uwagi	ZK15:

Temat w języku polskim	Narzędzie do generowania syntetycznych zbiorów danych, służących do analizy obiektów na stercie
Temat w języku ang.	<i>A tool for generating synthetic datasets to analyze objects on the heap</i>
Opiekun pracy	dr inż. Marek Tatara
Konsultant pracy	mgr inż. Jan Glinko
Cel pracy	Implementacja narzędzia służącego do budowania i etykietowania syntetycznego zbioru danych. Dane obrazowe powinny przedstawiać obiekty ułożone na stercie. Oprogramowanie musi umożliwiać ustawianie parametrów kamery (zniekształcenie, rozdzielczość, długość bazy).
Zadania do wykonania	1. Przegląd dostępnych rozwiązań i zbiorów danych (WISDOM, OCID, OSD), 2. implementacja rozwiązania, 3. testy.
Źródła	1. dlr-rm.github.io/BlenderProc/ 2. sites.google.com/view/wisdom-dataset/dataset_links
Liczba wykonawców	1
Uwagi	MT4:

Temat w języku polskim	Optymalizacja położenia kamery głębi w celu segmentacji obiektów na stercie
Temat w języku ang.	<i>Optimization of the depth camera position to segment objects on the heap</i>
Opiekun pracy	dr inż. Michał Czubenko
Konsultant pracy	mgr inż. Jan Glinko
Cel pracy	Analiza wpływu położenia kamery na wyniki segmentacji obiektów na stercie. Optymalizacja położenia i parametrów kamery w celu uzyskania najlepszych wyników. Porównanie różnych kamer.
Zadania do wykonania	1. Przegląd literatury, 2. zaprojektowanie układu eksperymentu, 3. przeprowadzenie testów 4. przedstawienie wyników.
Źródła	1. github.com/facebookresearch/detectron2
Liczba wykonawców	1
Uwagi	MC10: Kamery dostępne w katedrze.