



**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

# 2021/2022

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>Nawigacja autonomicznego robota mobilnego w środowisku dynamicznym</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<b>Navigation of an autonomous mobile robot in a dynamic environment</b>
<b>Opiekun pracy</b>	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczuk
<b>Konsultant pracy</b>	mgr inż. Jan Glinko
<b>Cel pracy</b>	Budowa autonomicznego robota mobilnego, wyposażonego w system wizyjny i omijającego ruchome przeszkody. Dodatkowo robot powinien umożliwiać jego lokalizację na mapie 2D.
<b>Zadania do wykonania</b>	1. Przegląd dostępnych rozwiązań sprzętowych i algorytmów, 2. przeprowadzenie symulacji, 3. opracowanie rozwiązania sprzętowego, 4. testy.
<b>Źródła</b>	1. Faiza Gul, Wan Rahiman & Syed Sahal Nazli Alhady   Kun Chen (Reviewing editor) (2019) A comprehensive study for robot navigation techniques, Cogent Engineering, 6:1, DOI: <a href="https://doi.org/10.1080/23311916.2019.1632046">10.1080/23311916.2019.1632046</a> 2. R. Mur-Artal and J. D. Tardós, "ORB-SLAM2: An Open-Source SLAM System for Monocular, Stereo, and RGB-D Cameras," in <i>IEEE Transactions on Robotics</i> , vol. 33, no. 5, pp. 1255-1262, Oct. 2017, doi: 10.1109/TRO.2017.2705103.
<b>Liczba wykonawców</b>	<b>1-2</b>
<b>Uwagi</b>	<b>ZK1</b>

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>Aplikacja umożliwiająca użytkownikowi śledzenie wybranych przez niego obiektów w obrazie z kamery.</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<b>An application that allows the user to track selected objects in the camera image.</b>
<b>Opiekun pracy</b>	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczuk
<b>Konsultant pracy</b>	mgr inż. Jan Glinko
<b>Cel pracy</b>	Stworzenie aplikacji umożliwiającej użytkownikowi wybranie obiektu, który będzie śledzony w obrazie w czasie rzeczywistym.
<b>Zadania do wykonania</b>	1. Przegląd literatury z zakresu detekcji i śledzenia obiektów, 2. implementacja wybranego rozwiązania, 3. stworzenie aplikacji umożliwiającej interakcję z użytkownikiem, 4. testy.
<b>Źródła</b>	1. Redmon, J. & Farhadi, A. (2018). YOLOv3: An Incremental Improvement (cite arxiv:1804.02767Comment: Tech Report) 2. Liu, W., Anguelov, D., Erhan, D., Szegedy, C., Reed, S. E., Fu, C.-Y. & Berg, A. C. (2016). SSD: Single Shot MultiBox Detector.. In B. Leibe, J. Matas, N. Sebe & M. Welling (eds.), <i>ECCV (1)</i> (p./pp. 21-37), : Springer. ISBN: 978-3-319-46447-3
<b>Liczba wykonawców</b>	<b>1-2</b>
<b>Uwagi</b>	<b>ZK2</b>

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>Badania ablacyjne wybranego frameworku do detekcji obiektów w obrazach, opartego o splotowe sieci neuronowe</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<b>Ablative studies of the selected framework for the detection of objects in images, based on convolutional neural networks</b>
<b>Opiekun pracy</b>	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczyk
<b>Konsultant pracy</b>	mgr inż. Jan Glinko
<b>Cel pracy</b>	Analiza wpływu poszczególnych członów architektury i hiperparametrów modelu uczenia głębokiego na wyniki detekcji obiektów w obrazie.
<b>Zadania do wykonania</b>	1. Przegląd literatury z zakresu detekcji i śledzenia obiektów, 2. implementacja wybranego rozwiązania, 3. wybór zbioru danych do przeprowadzenia analizy, 4. zestawienie wyników.
<b>Źródła</b>	Literatura z zakresu wykorzystania splotowych sieci neuronowych do detekcji obiektów w obrazach.
<b>Liczba wykonawców</b>	1
<b>Uwagi</b>	ZK3

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>Konstrukcja robota monitorującego, planującego trasę z uwzględnieniem stanu naładowania baterii</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<b>Design and implementation of path planning system with state of charge prognosis.</b>
<b>Opiekun pracy</b>	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczyk
<b>Konsultant pracy</b>	mgr inż. Robert Drozd
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest konstrukcja robota monitorującego zadany obszar. Użytkownik ma mieć możliwość podzielenia obszaru na podobszary, a dla każdego podobszaru użytkownik ma mieć możliwość ustalenia jednorazowych i cyklicznych obserwacji. Robot ma podczas planowania trasy uwzględniać stan baterii, aby wrócić do stacji dokującej przed uszkodzeniem baterii.
<b>Zadania do wykonania</b>	1. Konstrukcja robota.. 2. Stworzenie systemu planowania trasy. 3. Testy układu.
<b>Źródła</b>	1. Gasparetto, Alessandro & Boscariol, Paolo & Lanzutti, Albano & Vidoni, Renato. (2015). Path Planning and Trajectory Planning Algorithms: A General Overview. Mechanisms and Machine Science. 29. 3-27. 10.1007/978-3-319-14705-5_1. 2. Wen-Yeau Chang, "The State of Charge Estimating Methods for Battery: A Review", International Scholarly Research Notices, vol. 2013, Article ID 953792, 7 pages, 2013. <a href="https://doi.org/10.1155/2013/953792">https://doi.org/10.1155/2013/953792</a>
<b>Liczba wykonawców</b>	1
<b>Uwagi</b>	ZK4

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>Konstrukcja robota nurkującego.</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<b>Construction of a diving robot.</b>
<b>Opiekun pracy</b>	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczuk
<b>Konsultant pracy</b>	mgr inż. Robert Drozd
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest konstrukcja robota mobilnego zdolnego do nurkowania.
<b>Zadania do wykonania</b>	1. Konstrukcja robota. 2. Zaprojektowanie systemu komunikacji człowiek - robot. 3. Testy układu.
<b>Źródła</b>	1. Deb, Sanjib & Rokky, Jahed & Mallick, Tuton & Shetara, Juliana. (2017). Design and construction of an underwater robot. 281-284. 10.1109/ICAEE.2017.8255367.
<b>Liczba wykonawców</b>	1
<b>Uwagi</b>	ZK5

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>Projekt i budowa czujnika temperatury</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<b>Design and construction of a temperature sensor</b>
<b>Opiekun pracy</b>	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczuk
<b>Konsultant pracy</b>	mgr inż. Marlena Gruba
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest wybór rodzaju czujnika, jego projekt i budowa, a także zebranie charakterystyki czujnika i opis jego działania.
<b>Zadania do wykonania</b>	1. Zapoznanie się z literaturą. 2. Wybór rodzaju czujnika. 3. Projekt i budowa. 4. Zebranie charakterystyk i opis działania czujnika.
<b>Źródła</b>	1. „Pomiary elektryczne wielkości nieelektrycznych”, Wacław Gawędzki, 2011. 2. <a href="http://www.zstio-elektronika.pl/pliki_t_elektronik/TE_Z3-01.pdf">http://www.zstio-elektronika.pl/pliki_t_elektronik/TE_Z3-01.pdf</a> 3. „Temperature Sensor Design Guide”, Microchip. 4. <a href="https://doi.org/10.1088/0022-3735/17/6/002">https://doi.org/10.1088/0022-3735/17/6/002</a>
<b>Liczba wykonawców</b>	1
<b>Uwagi</b>	ZK6

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>System wykrywający i zliczający ludzi na obrazie</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<b>Human detection and counting</b>
<b>Opiekun pracy</b>	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczuk
<b>Konsultant pracy</b>	mgr inż. Marlena Gruba
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest opracowanie systemu wykrywającego oraz zliczającego ludzkie twarze na obrazie.
<b>Zadania do wykonania</b>	1. Zapoznanie się z literaturą. 2. Opracowanie systemu wykrywającego i zliczającego ludzi na obrazie. 3. Opis wykonanej pracy oraz wnioski na temat jakości wykrywania.
<b>Źródła</b>	1. <a href="https://www.kaggle.com/ashwingupta3012/human-faces">https://www.kaggle.com/ashwingupta3012/human-faces</a> 2. <a href="https://doi.org/10.1109/ICCV.2009.5459205">https://doi.org/10.1109/ICCV.2009.5459205</a> 3. <a href="https://www.tensorflow.org/lite/examples/object_detection/overview">https://www.tensorflow.org/lite/examples/object_detection/overview</a>
<b>Liczba wykonawców</b>	1
<b>Uwagi</b>	ZK7

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>Wykrywanie anomalii w różnych rodzajach danych z użyciem sieci neuronowych</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<b>Anomaly detection in various typed of data using neural networks</b>
<b>Opiekun pracy</b>	prof.. Z. Kowalczuk
<b>Konsultant pracy</b>	mgr inż. Karol Szymański
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest utworzenie systemów zdolnych do wykrywania anomalii w zbiorach danych z obrazami, dźwiękami i ciągami czasowymi
<b>Zadania do wykonania</b>	1. Przegląd literatury 2. Wybór szczegółowych zastosowań dla każdej domeny danych 3. Zebranie danych 4. Implementacja systemów 5. Testy systemów
<b>Źródła</b>	1. Deep Learning for Anomaly Detection: A Review - G.Pang, C.She, L. Cao, A. Hengel, ACM Comput. Surv., 2020 2. Deep learning for anomaly detection: A survey R Chalapathy, S Chawla - arXiv preprint arXiv:1901.03407, 2019 3. Anomaly detection using one-class neural networks, R Chalapathy, AK Menon, S Chawla - arXiv preprint arXiv:1802.06360, 2018
<b>Liczba wykonawców</b>	<b>1</b>
<b>Uwagi</b>	<b>ZK8</b>

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>Sterownik wielostrefowy z dedykowaną aplikacją mobilną do systemu nawadniania ogrodu uwzględniającego prognozy pogody</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<b>A multi-zone controller with a dedicated mobile application for the garden irrigation system, taking into account weather forecasts</b>
<b>Opiekun pracy</b>	<b>prof.. Z. Kowalczuk</b>
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest budowa sterownika do nawadniania do 8 stref ogrodu wraz z dedykowaną aplikacją mobilną. Urządzenie ma być obsługiwane dwutorowo: lokalnie lub zdalnie przez internet i ma służyć do załączania elektrozaworów. Decyzja o ma być podejmowana na podstawie: nastawy lokalnej i zdalnej, programu dziennego, danych o wilgotności i temperaturze gleby i powietrza, oraz prognoz pogody (API serwisu). Sterownik powinien pokazywać na ekranie: status stref nawadniania, datę i godz. operacji, informację o mocy WiFi, dostępie do internetu, temperaturę pomieszczenia. Opcjonalną funkcją systemu ma być możliwość uzbrojenia podstawowego alarmu (do 3 czujników ruchu) i powiadomień email w przypadku naruszenia monitorowanych stref.
<b>Zadania do wykonania</b>	Założenia projektowe urządzenia i algorytmu działania; Analiza możliwości rodziny platform ESP32 i projekt; Wykonanie prototypu urządzenia w warstwie sprzętowej; Zaprogramowanie mikrokontrolera z komunikacją; Projekt i wykonanie płytki PCB, implementacja urządzenia; Wykonanie obudowy lub wybór gotowego rozwiązania; Implementacja aplikacji mobilnej; Opracowanie scenariusza testowego; Przeprowadzenie testów urządzenia; Opracowanie wniosków i dalszego kierunku rozwoju
<b>Źródła</b>	Barr M., Massa A., Programming Embedded Systems, Second Edition with C and GNU Development Tools, O'Reilly Media, Sebastopol, 2006 Strona internetowa Espressif, <a href="https://docs.espressif.com">https://docs.espressif.com</a> (ESP32 user guide) Jarosz Z, Nowoczesne nawadnianie, Wydawnictwo Działkowiec, 2010r. Blanchon B., Mastering ArduinoJson - Efficient JSON serialization for embedded C++
<b>Liczba wykonawców</b>	<b>1 (Łukasz Danilewicz)</b>
<b>Uwagi</b>	<b>ZK9</b>

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>Wykrywanie i klasyfikowanie emocji za pomocą parsingu grafów IE</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<b>Detecting and classifying emotions using IE graph parsing</b>
<b>Opiekun pracy</b>	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczyk
<b>Konsultant pracy</b>	mgr inż. Piotr Chudziak
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest poznanie podstaw przetwarzania obrazów za pomocą gramatyk grafowych i implementacja algorytmu rozpoznawania emocji z udziałem analizy syntaktycznej
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przegląd literatury</li> <li>2. Zapoznanie się z metodami przetwarzania obrazów i rozpoznawaniem obiektów za pomocą grafów IE</li> <li>3. Implementacja algorytmu rozpoznawania emocji za pomocą parsingu grafów</li> <li>4. Przeprowadzenie testów zaproponowanego rozwiązania</li> </ol>
<b>Źródła</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siyuan Qi, Wenguan Wang, Baoxiong Jia, Jianbing Shen, Song-Chun Zhu, Learning Human-Object Interactions by Graph Parsing Neural Networks, Computer Vision and Pattern Recognition, ECCV 2018</li> <li>2. M. Flasiński, On the Parsing of Deterministic Graph Languages for Syntactic Pattern Recognition, Pattern Recognition, 26 (1993), Pergamon Press - Elsevier Science, Oxford, United Kingdom, 1-16</li> <li>3. Adam Sędziwy, Środowisko Agentowe w Syntaktycznym Rozpoznawaniu Obrazów, Automatyka 2010</li> </ol>
<b>Liczba wykonawców</b>	<b>1</b>
<b>Uwagi</b>	<b>ZK10</b>

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>Wykorzystanie cyfrowej transformaty shearlet do zadań klasyfikacji obrazów</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<b>Image classification tasks using the digital shearlet transform</b>
<b>Opiekun pracy</b>	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczyk
<b>Konsultant pracy</b>	mgr inż. Piotr Chudziak
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest poznanie zaawansowanych metod przetwarzania obrazów oraz zaimplementowanie algorytmu klasyfikacji obrazów wykorzystując transformację shearlet
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przegląd literatury</li> <li>2. Zapoznanie się teoretycznymi podstawami transformaty shearlet oraz zastosowaniu jej w procesach przetwarzania obrazów</li> <li>3. Przygotowanie odpowiedniego zbioru danych i prototypu algorytmu umożliwiającego klasyfikację obrazu z użyciem transformaty shearlet</li> <li>4. Wykonanie testów skuteczności rozwiązania</li> </ol>
<b>Źródła</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Glenn R. Easley and Demetrio Labate, Image Processing using Shearlets</li> <li>2. Yan Qu, Facial Expression Recognition Based on Shearlet Transform, Advances in Future Computer and Control Systems, AINSC, volume 159</li> <li>3. Rafael Reisenhofer, The Complex Shearlet Transform and Applications to Image Quality Assessment, TUB</li> </ol>
<b>Liczba wykonawców</b>	<b>1</b>
<b>Uwagi</b>	<b>ZK11</b>

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>Wykrywanie trajektorii ruchu markerów w przestrzeni trójwymiarowej</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<b>Detection of trajectories of markers movement in three-dimensional space</b>
<b>Opiekun pracy</b>	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczuk
<b>Konsultant pracy</b>	mgr inż. Piotr Chudziak
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest zaprojektowanie systemu umożliwiającego ekstrakcję i śledzenie markera w przestrzeni trójwymiarowej z wykorzystaniem metod stereowizyjnych
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przegląd literatury</li> <li>2. Zapoznanie się z metodami wykrywania i rozpoznawania markerów na obrazach wideo oraz algorytmami stereowizyjnymi</li> <li>3. Zaproponowanie prototypu systemu umożliwiającego wydobycie potrzebnych informacji z obrazu</li> <li>4. Implementacja algorytmu wykrywającego trajektorię markera w przestrzeni 3D</li> <li>5. Analiza skuteczności systemu</li> </ol>
<b>Źródła</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. P. Saisan , S. Medasani, Y. Owechko, Multi-View Classifier Swarms for Pedestrian Detection and Tracking, Computer Vision and Pattern Recognition, 2005 IEEE</li> <li>2. A. Straw, K. M. Branson, T. Neumann, M. Dickinson, Multi-camera real-time three-dimensional tracking of multiple flying animals, Journal of The Royal Society Interface, 2011</li> <li>3. N. Nakano, T. Sakura, K. Ueda, L. Omura, Evaluation of 3D Markerless Motion Capture Accuracy Using OpenPose With Multiple Video Cameras, Frontiers in Sports and Active Living, 2020</li> </ol>
<b>Liczba wykonawców</b>	<b>1</b>
<b>Uwagi</b>	<b>ZK12</b>

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>Analiza porównawcza klasyfikatorów w procesie detekcji emocji</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<b>Comparative analysis of classifiers for the emotion recognition</b>
<b>Opiekun pracy</b>	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczuk
<b>Konsultant pracy</b>	mgr inż. Piotr Chudziak
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest wybranie co najmniej 3 klasyfikatorów wykorzystywanych w rozpoznawaniu emocji i zestawieniu ich ze sobą zgodnie ze znanymi metodami oceny klasyfikatorów
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przegląd literatury</li> <li>2. Zapoznanie się z metodami przetwarzania obrazów i wykrywania cech charakterystycznych twarzy</li> <li>3. Wybranie odpowiedniej bazy danych</li> <li>4. Szczegółowa analiza porównawcza wybranych klasyfikatorów wykorzystywanych na potrzeby wykrywania emocji (zaproponować co najmniej 3 klasyfikatory)</li> </ol>
<b>Źródła</b>	1. H. Avetisyan, Overview of existing algorithms for emotion classification. Uncertainties in evaluations of accuracies, J. Phys.: Conf. Ser. 772 012039, 2016
<b>Liczba wykonawców</b>	<b>1</b>
<b>Uwagi</b>	<b>ZK13</b>

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>Automatyczna detekcja ekspresji emocji w mowie na podstawie nagrań wideo</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<b>Automatic detection of the emotions in speech based on video recordings</b>
<b>Opiekun pracy</b>	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczyk
<b>Konsultant pracy</b>	mgr inż. Piotr Chudziak
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest zaprojektowanie systemu służącego do detekcji emocji na podstawie sposobu mówienia i treści przekazywanej przez osoby na nagraniach wideo
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przegląd literatury</li> <li>2. Szczegółowa analiza rozpoznawania emocji w mowie</li> <li>3. Zapoznanie się z problemem wykrywania prozodii emocjonalnej w nagraniach wideo</li> <li>4. Zaproponowanie algorytmu detekcji emocji</li> <li>5. Przeprowadzenie testów dokładności opracowanego rozwiązania</li> </ol>
<b>Źródła</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. D. Kamińska, Rozpoznawanie Emocji na Podstawie Mowy Naturalnej, Politechnika Rzeszowska, 2014</li> <li>2. B. Kostek, S. Zaporowski, Analiza Parametrów Sygnału Mowy w Kontekście Ich Przydatności w Automatycznej Ocenie Jakości Ekspresji Śpiewu, Zeszyty Naukowe Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej, 61-64.</li> <li>3. D. Hazarika, S. Poria, A. Zadeh, E. Cambria, L. Morency, R. Zimmermann, Conversational Memory Network for Emotion Recognition in Dyadic Dialogue Videos, Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies, Volume 1, 2018</li> </ol>
<b>Liczba wykonawców</b>	<b>1</b>
<b>Uwagi</b>	<b>ZK14</b>

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>Uniwersalny system pomiarowy do oceny jakości napięciowych sygnałów okresowych w energetyce</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<b>An universal measurement system for evaluation of quality of periodic voltages in power engineering</b>
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. J. Kozłowski
<b>Konsultant pracy</b>	dr inż. J. Kozłowski
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest zaprojektowanie i wykonanie układu analogowo-cyfrowego odpowiednio przetwarzającego próbkowany 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.
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zapoznać się z literaturą na temat pomiaru i przetwarzania sygnałów okresowych.</li> <li>2. Wykonać układ próbkujący okresowy sygnał napięciowy.</li> <li>3. Zaimplementować algorytmy filtrowania sygnałów i identyfikacji parametrów oraz przygotować oprogramowanie do wizualizacji na ekranie komputera otrzymanych wyników.</li> </ol>
<b>Źródła</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ljung L.: System identification. Theory for the user. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, USA, 1987</li> <li>2. Unbehauen H., Rao G.P.: Continuous-time approaches to system identification - a survey. Automatica, vol. 26, 1990</li> </ol>
<b>Liczba wykonawców</b>	1 osoba
<b>Uwagi</b>	<b>JK1</b>



<b>Temat w języku polskim</b>	<b>Mikroprocesorowy system bieżącego wykrywania uszkodzeń zawieszenia pojazdu kołowego</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<b>Microprocessor-based system for on-line failure detection of suspension of a wheeled vehicle</b>
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. J. Kozłowski
<b>Konsultant pracy</b>	dr inż. J. Kozłowski
<b>Cel pracy</b>	Istotą pracy jest wykonanie systemu analizującego sygnały z akcelerometrów dołączonych do elementów zawieszenia pojazdu. Wymagane jest wykonanie pracy praktycznej (układ elektroniczny z akcelerometrem i przetwornikiem A/C) oraz implementacji procedur przetwarzania sygnałów pomiarowych i identyfikacji odpowiednich modeli. Należy też zwizualizować wyniki na ekranie komputera.
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wykonanie części sprzętowej (akcelerometry, przetworniki).</li> <li>2. Wizualizacja na ekranie komputera sygnałów pomiarowych i uzyskanych wyników detekcji uszkodzeń.</li> <li>3. Implementacja algorytmów (przetwarzanie sygnałów, detekcja) i wykonanie testów praktycznych z wykorzystaniem resorowanego modelu pojazdu kołowego.</li> </ol>
<b>Źródła</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kestner W.: Przetworniki A/C i C/A. Teoria i praktyka. Wyd. BTC, 2012</li> <li>2. Ljung L.: System identification. Theory for the user. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, USA, 1987</li> </ol>
<b>Liczba wykonawców</b>	1 osoba
<b>Uwagi</b>	JK2

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

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>Procedury estymacji parametrycznej niestacjonarnych systemów ciągłych z opóźnieniem transportowym w obecności przekłamań pomiarowych</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<b>Parameter estimation procedures on nonstationary continuous systems with input delay in presence of measurement faults</b>
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. J. Kozłowski
<b>Konsultant pracy</b>	dr inż. J. Kozłowski
<b>Cel pracy</b>	Niezbędne jest uzupełnienie wiedzy nt. technik modelowania systemów z opóźnieniem oraz metod identyfikacji odpornej na przekłamanie pomiarowe. Konieczna jest też znajomość odpowiednich programów narzędziowych w celu wykonania rzetelnych symulacji numerycznych.
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zapoznać się z literaturą dotyczącą metod modelowania systemów niestacjonarnych z opóźnieniem wejścia.</li> <li>2. Zaimplementować i przetestować numerycznie wybrane techniki modelowania i procedury identyfikacji.</li> <li>3. Zastosować opisane algorytmy do identyfikacji modelu laboratoryjnego.</li> </ol>
<b>Źródła</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ljung L.: System identification. Theory for the user. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, USA, 1987</li> <li>2. Sagara S., Zhao Z.Y.: Numerical integration approach to on-line identification of continuous-time systems. Automatica, vol. 26, 1990</li> </ol>
<b>Liczba wykonawców</b>	1 osoba
<b>Uwagi</b>	JK4

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>Wielokryterialne programowanie genetyczne w modelowaniu obiektów dynamicznych</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<b>Multi-objective genetic programming in modeling of dynamic objects</b>
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Tomasz Białaszewski
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Praca ma na celu opracowanie wielokryterialnych algorytmów programowania genetycznego w problemach szukania optymalnych modeli obiektów dynamicznych. Implementację rozważanego podejścia należy zrealizować w środowisku Racket.
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. przeprowadzenie poszukiwań bibliograficznych</li> <li>2. implementacja wybranych wielokryterialnych algorytmów programowania genetycznego w środowisku Racket</li> <li>3. przeprowadzenie testów dla wybranych problemów modelowania</li> <li>4. przedstawienie wyników numerycznych i ich opracowanie graficzne ilustrujące działanie algorytmów,</li> </ol>
<b>Źródła</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>[1] <a href="https://racket-lang.org">https://racket-lang.org</a></li> <li>[2] Brogan W. L.: <i>Modern Control Theory, 3rd Edition</i>, University of Nevada, Las Vegas, 1991 Pearson</li> <li>[3] Koza J. R.: <i>Genetic Programming: On the Programming of Computers by Means of Natural Selection</i>. The MIT Press, MA, Cambridge 1992.</li> </ol>
<b>Liczba wykonawców</b>	1
<b>Uwagi</b>	TB1

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>Zastosowanie wielokryterialnego programowania genetycznego dla systemu parkowania pojazdów czterokołowych</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<b>Application of multi-objective genetic programming for the four-wheeled vehicle parking system</b>
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Tomasz Białaszewski
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Praca ma na celu opracowanie wielokryterialnych algorytmów programowania genetycznego w problemach optymalizacji parkowania pojazdów czterokołowych. Implementację rozważanego podejścia należy zrealizować w środowisku Racket.
<b>Zadania do wykonania</b>	1.przeprowadzenie poszukiwań bibliograficznych 2.opracowanie algorytmów ewolucyjnych do sterowania układem parkowania pojazdów czterokołowych 3.prezentacja przykładowych wyników symulacyjnych ilustrujących działanie opracowanego systemu
<b>Źródła</b>	[1] <a href="https://racket-lang.org">https://racket-lang.org</a> [2] Brogan W. L.: <i>Modern Control Theory, 3rd Edition</i> , University of Nevada, Las Vegas, 1991 Pearson [3] Koza J. R.: <i>Genetic Programming: On the Programming of Computers by Means of Natural Selection</i> . The MIT Press, MA, Cambridge 1992.
<b>Liczba wykonawców</b>	1
<b>Uwagi</b>	<b>TB2</b>

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>Zastosowanie wielokryterialnego programowania genetycznego wspomagające dokowanie ciężarówek z naczepami</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<b>Application of multi-objective genetic programming for supporting of docking of truck semi-trailers</b>
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Tomasz Białaszewski
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Praca ma na celu opracowanie wielokryterialnych algorytmów programowania genetycznego w zadaniach dokowania ciężarówek z naczepami. Implementację rozważanego podejścia należy zrealizować w środowisku Racket.
<b>Zadania do wykonania</b>	1.przeprowadzenie poszukiwań bibliograficznych. 2.opracowanie i implementacja algorytmów programowania genetycznego pozwalających na optymalne dokowanie ciężarówek z naczepami 3.przedstawienie wyników bezpośrednich/symulacyjnych dla różnych warunków początkowych dokowania ilustrujące działanie algorytmów
<b>Źródła</b>	[1] Michalewicz Z., Fogel D. B.: <i>Jak to rozwiązać czyli nowoczesna heurystyka</i> WNT, Warszawa 2010. [2] <a href="https://racket-lang.org">https://racket-lang.org</a> [3] Koza J. R.: <i>Genetic Programming: On the Programming of Computers by Means of Natural Selection</i> . The MIT Press, MA, Cambridge 1992.[2] Rutkowski L.: <i>Metody i techniki sztucznej inteligencji</i> . Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020.
<b>Liczba wykonawców</b>	1
<b>Uwagi</b>	<b>TB3</b>

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>Wielokryterialne strategie ewolucyjne w zadaniach transportowych</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<b>Multi-objective evolutionary strategies in transport tasks</b>
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Tomasz Białaszewski
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Praca ma na celu opracowanie wielokryterialnych algorytmów strategii ewolucyjnych rozwiązujących nieliniowe zadania transportowe zbalansowane oraz niezbalansowane
<b>Zadania do wykonania</b>	1.przeprowadzenie poszukiwań bibliograficznych 2.opracowanie algorytmów ewolucyjnych rozwiązujących problemy transportowe nieliniowe, zbalansowane oraz niezbalansowane 3.przedstawienie wyników numerycznych i ich opracowanie graficzne dla przykładowych zadań transportowych ilustrujące działanie algorytmów (zalety, ograniczenia metody/programu, kierunki rozwoju programu).
<b>Źródła</b>	[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.
<b>Liczba wykonawców</b>	1
<b>Uwagi</b>	<b>TB4</b>

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>Automatyczny system segmentacji infrastruktury na mapach satelitarnych</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<b>Automatic infrastructure segmentation system on satellite maps</b>
<b>Opiekun pracy</b>	M. Czubenko
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Celem zadania jest semantyczne oznaczenie infrastruktury na mapach satelitarnych/lotniczych.
<b>Zadania do wykonania</b>	1. Analiza bibliograficzna 2. Wybór typów obiektów/przestrzeni oraz metody 3. Implementacja i testy
<b>Źródła</b>	1. Sjöo, K. (2012, May). Semantic map segmentation using function-based energy maximization. In 2012 IEEE International Conference on Robotics and Automation (pp. 4066-4073). IEEE. 2. Muruganandham, S. (2016). Semantic segmentation of satellite images using deep learning. 3. Zdunowski, T., Broda S. (2020). System segmentacji map satelitarnych; praca inżynierska, Politechnika Gdańska.
<b>Liczba wykonawców</b>	1
<b>Uwagi</b>	<b>MC1: Rezerwacja: inż. T. Zdunowski</b>

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>Sematyczny opis zdjęć</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<b>Semantic description of photos</b>
<b>Opiekun pracy</b>	<b>M. Czubenko</b>
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest opracowanie metody automatycznego opisu obrazów
<b>Zadania do wykonania</b>	1. Analiza bibliograficzna 2. Opracowanie i implementacja wybranych metod 3. Testy
<b>Źródła</b>	1. Wang, B., Lu, X., Zheng, X., & Li, X. (2019). Semantic descriptions of high-resolution remote sensing images. <i>IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters</i> , 16(8), 1274-1278. 2. Cheng, Q., Zhang, Q., Fu, P., Tu, C., & Li, S. (2018). A survey and analysis on automatic image annotation. <i>Pattern Recognition</i> , 79, 242-259.
<b>Liczba wykonawców</b>	<b>1</b>
<b>Uwagi</b>	<b>MC2</b>

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>System rozpoznawania i śledzenia emocji u psów</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<b>System for recognizing and tracking dogs emotions</b>
<b>Opiekun pracy</b>	M. Czubenko
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Celem zadania jest opracowanie metody rozpoznawania i śledzenia emocji na podstawie obrazu z kamery u psów
<b>Zadania do wykonania</b>	1. Analiza bibliograficzna systemów 2. Tworzenie datasetu 3. Opracowanie i implementacja rozpoznawania psów oraz ich emocji 4. Implementacja metody śledzenia emocji 5. Testy
<b>Źródła</b>	1. Franzoni, V., Milani, A., Biondi, G., & Micheli, F. (2019, October). A Preliminary work on dog emotion recognition. In <i>IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence-Companion Volume</i> (pp. 91-96). 2. Żmuda-Trzebiatowska, W. (2020). Wykrywanie emocji u psów; praca inżynierska, Politechnika Gdańska.
<b>Liczba wykonawców</b>	<b>1</b>
<b>Uwagi</b>	<b>MC3</b>

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>System powiadamiania osób niewidomych na temat emocji współrozmówcy</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<b>System for notifying blind people about the interlocutor's emotions</b>
<b>Opiekun pracy</b>	M. Czubenko
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Celem zadania jest opracowanie metody rozpoznawania i śledzenia emocji za pomocą sensorów oraz informowania o nich osoby niewidomej
<b>Zadania do wykonania</b>	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
<b>Źródła</b>	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.
<b>Liczba wykonawców</b>	<b>1</b>
<b>Uwagi</b>	<b>MC4</b>

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>Opracowanie efektywnej metody reidentyfikacji obiektów w systemie wizyjnym</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<b>Development of efficient object re-identification in computer vision system</b>
<b>Opiekun pracy</b>	dr hab. inż. Tomasz Stefański
<b>Konsultant pracy</b>	mgr inż. Łukasz Grzymkowski
<b>Cel pracy</b>	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.
<b>Zadania do wykonania</b>	1. Zbadanie metod tworzenia reprezentacji obiektów w oparciu o system wizyjny. 2. Zaprojektowanie systemu reidentyfikacji obiektów 3. Badania opracowanych algorytmów.
<b>Źródła</b>	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.
<b>Liczba wykonawców</b>	<b>1</b>
<b>Uwagi</b>	<b>TS1</b>

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>Wykorzystanie metod sztucznej inteligencji do rozpoznawania rodzaju ludzkiej aktywności.</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<b>Human activity classification using artificial intelligence.</b>
<b>Opiekun pracy</b>	dr hab. inż. Tomasz Stefański
<b>Konsultant pracy</b>	mgr inż. Łukasz Grzymkowski
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest zaprojektowanie i stworzenie systemu do analizy i klasyfikacji ludzkiej aktywności. Przykładowo, system analizuje strumień wideo za pomocą modeli uczenia głębokiego do detekcji pozy sylwetki ludzi i w czasie rzeczywistym klasyfikuje aktywność osób. System powinien klasyfikować wybrane, podstawowe czynności człowieka, np. chód, bieg, interakcja z przedmiotami.
<b>Zadania do wykonania</b>	1. Zbadanie modeli i algorytmów analizy zachowania. 2. Zaprojektowanie metody klasyfikacji ludzkiej aktywności. 3. Zebranie wyników eksperymentalnych pracy systemu.
<b>Źródła</b>	1. „Distribution-Aware Coordinate Representation for Human Pose Estimation”, Feng Zhang, et. al.; Proceedings of the IEEE/CVF Conference, 2020, pp. 7093-7102. 2. „LiftFormer: 3D Human Pose Estimation using attention models”, Adrian Llopart, arxiv.org/abs/2009.00348
<b>Liczba wykonawców</b>	<b>1</b>
<b>Uwagi</b>	<b>TS2</b>

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>Symulacja propagacji fal elektromagnetycznych w ośrodkach opisanych modelami niecałkowitego rzędu</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<b>Simulation of propagation of electromagnetic waves in media described by fractional-order models</b>
<b>Opiekun pracy</b>	dr hab. inż. Tomasz Stefański
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest opracowanie symulatora elektromagnetycznego, który umożliwi symulację propagacji fal elektromagnetycznych w ośrodkach niecałkowitego rzędu. Symulator ma być oparty o metodę różnic skończonych w dziedzinie czasu i pozwalać na symulacje rozpraszania fal elektromagnetycznych.
<b>Zadania do wykonania</b>	1. Przegląd literatury. 2. Opracowanie modelu niecałkowitego rzędu dla dielektryka. 3. Implementacja numeryczna. 4. Symulacje rozpraszania.
<b>Źródła</b>	1. S. Westerlund and L. Ekstam, "Capacitor theory," in IEEE Trans DEI, vol. 1, no. 5, pp. 826-839, 1994. 2. Mescia, L., Bia, P. and Caratelli, D. (2019), Fractional-Calculus-Based Electromagnetic Tool to Study Pulse Propagation in Arbitrary Dispersive Dielectrics. Phys. Status Solidi A, 216: 1800557.
<b>Liczba wykonawców</b>	<b>1</b>
<b>Uwagi</b>	<b>TS3: Rezerwacja: Piotr Pietruszka</b>

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>Porównanie wpływu kwantyzacji na różne zadania z zakresu wizji komputerowej</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<b>Comparing impact of quantization on various computer vision tasks</b>
<b>Opiekun pracy</b>	dr hab. inż. Tomasz Stefański
<b>Konsultant pracy</b>	mgr inż. Piotr Kopa Ostrowski
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest zbadanie wpływu kwantyzacji na działanie modelu sieci neuronowych w zależności od rozwiązywanego problemu. Wśród porównywanych zadań powinna znaleźć się zarówno segmentacja jak i wybrane problemy z zakresu poprawy jakości (na przykład odszumianie lub zwiększanie rozdzielczości).
<b>Zadania do wykonania</b>	1. Wytrenowanie modeli sieci neuronowych dla różnego rodzaju zadań z zakresu wizji komputerowej. 2. Kwantyzacja modeli lub wytrenowanie modeli z użyciem metody Quantization Aware Training. 3. Porównanie wyników
<b>Źródła</b>	1. Esser, Steven K., et al. "Learned step size quantization." arXiv preprint arXiv:1902.08153 (2019). 2. Yoojin Choi, Mostafa El-Khamy, and Jungwon Lee. Learning low precision deep neural networks through regularization. arXiv preprint arXiv:1809.00095, 2, 2018.
<b>Liczba wykonawców</b>	1
<b>Uwagi</b>	<b>TS4</b>

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>Redukcja kanałów modeli służących do segmentacji obrazu wideo dla przyspieszenia inferencji i redukcji rozmiaru modelu</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<b>Channel pruning of video segmentation models for fast inference and size reduction</b>
<b>Opiekun pracy</b>	dr hab. inż. Tomasz Stefański
<b>Konsultant pracy</b>	mgr inż. Piotr Kopa Ostrowski
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest opracowanie algorytmu redukcji kanałów w warstwach spłotowych sieci neuronowych. Redukcja kanałów może przyczynić się zarówno do ograniczenia czasu predykcji jak i rozmiaru modelu. Do jej przetestowania należy użyć architektur służących do segmentacji wideo.
<b>Zadania do wykonania</b>	1. Opracowanie algorytmu redukcji kanałów. 2. Wytrenowanie modeli segmentacji wideo. 3. Przeanalizowanie wpływu redukcji kanałów na jakość segmentacji.
<b>Źródła</b>	1. Wei-Ting Wang, Han-Lin Li, et al. Architecture-aware network pruning for vision quality applications. In 2019 IEEE International Conference on Image Processing (ICIP), pp.2701–2705. IEEE, 2019. 2. Fuxun Yu, Zirui Xu, et al. Towards latency-aware dnn optimization with gpu runtime analysis and tail effect elimination. arXiv preprint arXiv:2011.03897, 2020.
<b>Liczba wykonawców</b>	1
<b>Uwagi</b>	<b>TS5</b>



<b>Temat w języku polskim</b>	<b>Synchronizacja nagrań video z układów z dwiema kamerami</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<b>Synchronization of videos recorded by dual-camera setup</b>
<b>Opiekun pracy</b>	dr hab. inż. Tomasz Stefański
<b>Konsultant pracy</b>	mgr inż. Dharm Skandh Jain
<b>Cel pracy</b>	Celem projektu jest opracowanie wydajnego algorytmu do dokładnej synchronizacji materiałów wideo tej samej sceny, zarejestrowanych przez dwie różne kamery. Synchronizacja może zostać przeprowadzona na podstawie ruchów obserwowanych na filmie bądź innych wykrytych cech.
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Szacowanie parametrów ruchu na podstawie obrazu wideo.</li> <li>2. Synchronizacja czasowa sekwencji wideo na podstawie parametrów ruchu.</li> <li>3. Optymalizacja kodu i weryfikacja wyników.</li> <li>4. Graficzna reprezentacja wyników.</li> </ol>
<b>Źródła</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zhang, Tong, and Carlo Tomasi. "Fast, robust, and consistent camera motion estimation." Proceedings. 1999 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision, 1999.</li> <li>2. Coakley, Kevin J., and Paul Hale. "Alignment of noisy signals." IEEE Trans. IM 50.1 (2001): 141-149.</li> </ol>
<b>Liczba wykonawców</b>	<b>1</b>
<b>Uwagi</b>	<b>TS6</b>

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>Wyrównywanie jasności w zdjęciach panoramicznych z wykorzystaniem sieci neuronowych</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<b>Deep gain compensation for image panoramas</b>
<b>Opiekun pracy</b>	dr hab. inż. Tomasz Stefański
<b>Konsultant pracy</b>	mgr inż. Dharm Skandh Jain
<b>Cel pracy</b>	Projekt ma na celu opracowanie rozwiązania umożliwiającego wyrównywanie jasności w zdjęciach panoramicznych. Należy opracować rozwiązanie wykorzystujące sieci neuronowe umożliwiające lokalną kompensację wzmocnienia. Jest to zadanie podobne do tworzenia mozaiki z wideo lub dwuwymiarowego problemu SLAM z korektą nagłych zmian jasności między elementami mozaiki.
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wykrywanie krawędzi wymagających korekty.</li> <li>2. Opracowanie głębokiego modelu lokalnej i globalnej kompensacji wzmocnienia.</li> <li>3. Łączenie piramidy zdjęć oraz porównanie z podstawową metodą.</li> <li>4. Wizualna reprezentacja wyników</li> </ol>
<b>Źródła</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Brown, Matthew, and David G. Lowe. "Automatic panoramic image stitching using invariant features." International journal of computer vision 74.1 (2007): 59-73.</li> <li>2. Brzeszcz, Mateusz, and Toby P. Breckon. "Real-time construction and visualisation of drift-free video mosaics from unconstrained camera motion." The Journal of Eng. 2015</li> </ol>
<b>Liczba wykonawców</b>	<b>1</b>
<b>Uwagi</b>	<b>TS7</b>

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>Estymacja trajektorii za pomocą odometrii wizualnej</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<b>Trajectory estimation using visual odometry</b>
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Mariusz Domżański
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest wykonanie przeglądu literatury, wybranie oraz implementacja wybranych algorytmów odometrii wizualnej, umożliwiających estymację trajektorii na podstawie obrazu wideo zarejestrowanego w poruszającym się pojeździe. W pracy należy zawrzeć analizę wyników oraz porównanie z algorytmami opartymi na systemie GPS. W ramach pracy można przygotować algorytm hybrydowy, który np. ma dostęp do odczytów z systemu GPS tylko w pewnych chwilach czasu.
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przegląd literatury.</li> <li>2. Implementacja wybranych algorytmów</li> <li>3. Przygotowanie algorytmu hybrydowego (opcjonalnie)</li> <li>4. Analiza wyników i wnioski</li> </ol>
<b>Źródła</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estimation and Prediction of the Vehicle's Motion Based on Visual Odometry and Kalman Filter, Musleh et al. ACIVS 2012: Advanced Concepts for Intelligent Vision Systems pp 491-502</li> <li>2. Internet</li> </ol>
<b>Liczba wykonawców</b>	1
<b>Uwagi</b>	<b>MD1</b>

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>Estymacja stanu nieliniowych obiektów dynamicznych za pomocą algorytmów MCMC</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<b>State estimation of nonlinear dynamic objects using MCMC algorithms</b>
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Mariusz Domżański
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest wykonanie przeglądu literatury, wybranie oraz implementacja wybranych algorytmów MCMC (ang. Markov Chain Monte Carlo), które umożliwią estymację stanu nieliniowych obiektów dynamicznych obserwowanych na podstawie niepewnych pomiarów. W ramach pracy należy również wykonać porównanie z metodami klasycznymi opartymi na filtracji Kalmana i filtrach cząsteczkowych.
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przegląd literatury.</li> <li>2. Implementacja wybranych algorytmów</li> <li>3. Analiza wyników i wnioski</li> </ol>
<b>Źródła</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Markov chain Monte Carlo (MCMC) method for parameter estimation of nonlinear dynamical systems, Rehman et al. 2015 IEEE International Conference on Signal and Image Processing Applications (ICSIPA)</li> <li>2. Internet</li> </ol>
<b>Liczba wykonawców</b>	1
<b>Uwagi</b>	<b>MD2</b>

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>System analizy emocji zawartych w wiadomościach publikowanych na serwisach społecznościowych</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<b>System for analyzing emotions contained in messages published on social networking sites</b>
<b>Opiekun pracy</b>	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczyk
<b>Konsultant pracy</b>	dr inż. Mariusz Domżański
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest wykonanie przeglądu literatury oraz implementacja algorytmów wykrywania i klasyfikacji emocji w wiadomościach publikowanych na serwisach społecznościowych. Wykrywanie i klasyfikacja może być dwuetapowa. W pierwszym etapie oceniamy, czy wiadomość zawiera składnik emocjonalny, a drugim etapie klasyfikujemy emocję do jednej z kilku kategorii, zainspirowanych na przykład modelem emocji Plutchika.
<b>Zadania do wykonania</b>	1. Przegląd literatury 2. Implementacja algorytmów wykrywania i klasyfikacji emocji 3. Budowa systemu działającego w czasie rzeczywistym (opcja) 4. Analiza wyników i wnioski
<b>Źródła</b>	1. A survey of state-of-the-art approaches for emotion recognition in text, Nourah Alswaidan and Mohamed El Bachir Menai, Knowledge and Information Systems volume 62, pages 2937–2987(2020) 2. Internet
<b>Liczba wykonawców</b>	1
<b>Uwagi</b>	<b>ZK15</b>

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>Wieloagentowa symulacja skóry atopowej</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<b>Multi-agent simulation of atopic skin</b>
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Marek S. Tataro
<b>Konsultant pracy</b>	mgr inż. Marek Grzegorek
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest utworzenie wieloagentowej symulacji skóry atopowej o charakterystyce przypominającej modele ciągłoczasowe proponowane w literaturze naukowej.
<b>Zadania do wykonania</b>	1. Przegląd literatury 2. Projektowanie symulacji 3. Implementacja 4. Testy 5. Podsumowanie
<b>Źródła</b>	1. „Mathematical modeling of atopic dermatitis reveals “doubleswitch” mechanisms underlying 4 common disease phenotypes” Elisa Domínguez-Hüttinger et al. 2. „Human and computational models of atopic dermatitis: A review and perspectives by an expert panel of the International Eczema Council” Kilian Eyerich et al.
<b>Liczba wykonawców</b>	1
<b>Uwagi</b>	<b>MT1</b>

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>Poświadczanie tożsamości urządzeń końcowych z użyciem modułów bezpieczeństwa sprzętowego w kontekście IDoT</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<b>Hardware Security Module for identity provisioning in IDoT</b>
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Marek S. Tataro
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	IDoT (Identity of Things) jest rozwinięciem powszechnie używanego hasła IoT o włączenie do internetu rzeczy uwiarygodnionej tożsamości urządzeń końcowych. Celem pracy jest implementacja sprzętowa modułów HSM do uwiarygodnienia tożsamości urządzeń końcowych (Edge) w systemach rozproszonych i testy opracowanego rozwiązania na różne typy ataków.
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przegląd literatury</li> <li>2. Opracowanie założeń projektowych</li> <li>3. Wybór modułu HSM</li> <li>4. Integracja modułu z wybranym MPU</li> <li>5. Opracowanie scenariusza testowego</li> <li>6. Testy opracowane rozwiązania</li> <li>7. Opracowanie wniosków i dalszych kierunków rozwoju</li> </ol>
<b>Źródła</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. S. Bhattacharjee: Practical Industrial Internet of Things Security (2018)</li> <li>2. A. Sabella et al.: Orchestrating and Automating Security for the Internet of Things (2018)</li> </ol>
<b>Liczba wykonawców</b>	<b>1</b>
<b>Uwagi</b>	<b>MT2</b>

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>System uczenia robotów przemysłowych strategii gry w szachy</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<b>System for learning chess strategies for industrial robots</b>
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Marek S. Tataro
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest opracowanie systemu, który pozwoli na grę w szachy robotów przemysłowych. System powinien zawierać zaimplementowane podstawowe informacje o możliwych ruchach i warunkach wygranej, natomiast strategii gry roboty powinny się uczyć na podstawie rozegranych między sobą rozgrywek oraz podpowiedzi. W projekcie należy uwzględnić odpowiednie systemy zabezpieczeń.
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przegląd literatury i przyjęcie założeń projektowych</li> <li>2. Implementacja podstawowych zasad gry w szachy</li> <li>3. Implementacja modułu sterowania robotami</li> <li>4. Implementacja systemu nauki strategii</li> <li>5. Testy systemu</li> </ol>
<b>Źródła</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. I. Goodfellow, Y. Bengio and Aaron Courville: "Deep Learning", MIT Press, 2016</li> <li>2. M. Lai: "Giraffe: Using Deep Reinforcement Learning to Play Chess", 2015</li> <li>3. Dokumentacja robotów Kawasaki I Mitsubishi</li> </ol>
<b>Liczba wykonawców</b>	<b>1</b>
<b>Uwagi</b>	<b>MT3</b>

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>Uniwersalny sprzętowy moduł sprzężenia sensorycznego</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<b>Universal hardware sensory feedback module</b>
<b>Opiekun pracy</b>	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczyk
<b>Konsultant pracy</b>	dr inż. Marek S. Tatar
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest opracowanie koncepcji i wykonanie modułu z możliwością podłączenia do niego różnych układów umożliwiających użytkownikowi interakcję ze środowiskiem komputerowym, przede wszystkim w sposób haptyczny. Należy przewidzieć warstwę sprzętową (zaimplementowaną na wybranym mikrokontrolerze) oraz warstwę programową, przetwarzającą odebrane dane.
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przegląd literatury</li> <li>2. Opracowanie założeń projektowych</li> <li>3. Dobór komponentów i technologii</li> <li>4. Napisanie oprogramowania</li> <li>5. Testy opracowanego rozwiązania</li> <li>6. Opracowanie wniosków i dalszych kierunków rozwoju</li> </ol>
<b>Źródła</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kowalczyk Z., Tatar M.S.: Sphere Drive and Control System for Haptic Interaction With Physical, Virtual, and Augmented Reality, IEEE Transactions on Control Systems Technology (2019)</li> <li>2. O'Malley M.K., Gupta A.: Haptic Interfaces in HCI Beyond the GUI (2008)</li> </ol>
<b>Liczba wykonawców</b>	<b>1</b>
<b>Uwagi</b>	<b>ZK16</b>

<b>Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)</b>	<b>Optymalne i bezkolizyjne ścieżki w przestrzeni trójwymiarowej.</b>
<b>Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)</b>	<b>Optimal and collision-free paths in three-dimensional space.</b>
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Krystyna Rudzińska-Kormańska
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Opracowanie algorytmów wyznaczających optymalne bezkolizyjne ścieżki poruszania się obiektu w przestrzeni trójwymiarowej w obecności przeszkód.
<b>Zadania do wykonania</b>	<p>Opracować :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-graficznie reprezentację środowiska na mapie rastrowej 3D i sposoby jego edycji,</li> <li>-graficznie reprezentację trajektorii ruchu na mapie 3D,</li> <li>-algorytm wyznaczania ścieżki minimalnej,</li> <li>-wizualizację ruchu obiektu w środowisku 3D z przeszkodami.</li> </ul>
<b>Źródła</b>	I. Dulęba, „Metody i algorytmy planowania ruchu robotów mobilnych i manipulacyjnych”, Akademicka Oficyna Wydawnicza, 2001.
<b>Liczba wykonawców</b>	1 osoba
<b>Uwagi</b>	<b>KR1</b>

<b>Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)</b>	<b>Model ruchu pojazdu hybrydowego dla różnych konfiguracji napędu.</b>
<b>Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)</b>	<b>Hybrid vehicle motion model for different drive configurations.</b>
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Henryk Kormański
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Opracowanie aplikacji symulującej ruch pojazdu hybrydowego o napędzie elektryczno-spalinowym.
<b>Zadania do wykonania</b>	Zadania: -opracowanie modelu matematycznego pojazdu, -implementacja komputerowa modelu, -wykonanie interfejsu do wprowadzania danych i wizualizacji wyników.
<b>Źródła</b>	1) Burke A.F. , „Hybrid/Electric Vehicle Design Options and Evaluations”, Electric and Hybrid Vehicle Technology, SP-915, Society of Automotive Engineers. Inc., 400 Commonwealth Dr., Warrendale, PA 1992 2) Ehsani M., Gao Y., Gay, S.E., Emadi A., „Modern Electric, Hybrid Electric and Fuel Cell Vehicles: Fundamentals, Theory and Design”. CRC Press, Boca Raton 2005.
<b>Liczba wykonawców</b>	1 osoba
<b>Uwagi</b>	<b>HK1</b>

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>Rozproszony system do czaso-rzeczywistej analizy danych lotniczych.</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<b>Distributed real-time system for measurement data analysis.</b>
<b>Opiekun pracy</b>	Jakub Wszółek
<b>Konsultant pracy</b>	Jakub Wszółek
<b>Cel pracy</b>	Zaprojektuj a następnie zaimplementuj system pomiarowy analizujący strumień danych pomiarowych. Analizowane dane dotyczą aktualnego położenia samolotów pasażerskich. Celem projektu jest stworzenie aplikacji monitorującej aktualny ruch powietrzny na terenie Polski. Analiza danych powinna następować w sposób zrównoleglony z wykorzystaniem mechanizmów kolejkowych. Należy opracować i przetestować modele predykcyjne umożliwiające przewidywanie opóźnień poszczególnych linii lotniczych.
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Określenie koncepcji systemu (m.in. zdefiniowanie formy komunikacji pomiędzy agentami, wybór technologii implementacyjnej)</li> <li>2. Implementacja systemu</li> <li>3. Definicja scenariuszy uruchomieniowych</li> <li>4. Analiza wyników</li> </ol>
<b>Źródła</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="https://aviationstack.com/documentation">https://aviationstack.com/documentation</a></li> <li>2. <a href="https://docs.aws.amazon.com/">https://docs.aws.amazon.com/</a></li> </ol>
<b>Liczba wykonawców</b>	<b>1</b>
<b>Uwagi</b>	<b>JW1</b>

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>Rozproszony system do czaso-rzeczywistej analizy danych pomiarowych osadzony w chmurze obliczeniowej AWS lub GCP</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<b>Distributed real-time system for measurement data analysis embedded in the AWS or GCP cloud</b>
<b>Opiekun pracy</b>	Jakub Wszółek
<b>Konsultant pracy</b>	Jakub Wszółek
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest określenie koncepcji a następnie implementacja wieloagentowego systemu do analizy danych pomiarowych. Jednym z głównych założeń projektu jest zbudowanie mechanizmu umożliwiającego optymalne rozdzielenie zadań pomiędzy agentami. System powinien pozwalać na zdefiniowanie wektora parametrów przypisanego do agenta a następnie określenie strategii rozdzielenia zadań ze względu na optymalizację kosztową wykorzystywanych zasobów (CPU, RAM, HDD, geolokalizacja).
<b>Zadania do wykonania</b>	1. Określenie koncepcji systemu (m.in. zdefiniowanie formy komunikacji pomiędzy agentami, wybór technologii implementacyjnej) 2. Implementacja systemu 3. Definicja scenariuszy uruchomieniowych 4. Analiza wyników
<b>Źródła</b>	3. <a href="https://aviationstack.com/documentation">https://aviationstack.com/documentation</a> 4. <a href="https://docs.aws.amazon.com/">https://docs.aws.amazon.com/</a>
<b>Liczba wykonawców</b>	1
<b>Uwagi</b>	JW2

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>Kosztowy optymalizator chmurowy (Azure, GCP, AWS) do zadań analitycznych.</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<b>Cost-effective cloud optimizer (Azure, GCP, AWS) for analytical tasks.</b>
<b>Opiekun pracy</b>	Jakub Wszółek
<b>Konsultant pracy</b>	Jakub Wszółek
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest określenie koncepcji a następnie implementacja systemu optymalizującego kosztowo zadania analityczne wykonywane na środowisku chmurowym. Wynikiem działania aplikacji jest wytworzenie strategii minimalizacji kosztów wynikających ze zużycia zasobów na środowiskach chmurowych. Zakłada się możliwość podziału zadania analitycznego na fragmenty (np. Odczyt z kolejki, zapis do S3, analiza). System proponuje użytkownikowi wykonanie poszczególnych części analizy u różnych dostawców chmurowych (AWS, GCP, Azure) optymalizując w ten sposób całkowity koszt wykonanych obliczeń.
<b>Zadania do wykonania</b>	1.Określenie serwisów chmurowych podlegających analizie kosztowej (np. EC2, Storage, System kolejkowania, moduł ML) 2.Zdefiniowania architektury systemu (m.in. określenie poszczególnych modułów, wybór technologii) 3.Definicja scenariuszy uruchomieniowych 4.Analiza wyników
<b>Źródła</b>	1. <a href="https://aws.amazon.com/aws-cost-management/aws-cost-optimization/">https://aws.amazon.com/aws-cost-management/aws-cost-optimization/</a> 2. <a href="https://docs.aws.amazon.com/">https://docs.aws.amazon.com/</a> 3. <a href="https://cloud.google.com/blog/products/gcp/best-practices-for-optimizing-your-cloud-costs">https://cloud.google.com/blog/products/gcp/best-practices-for-optimizing-your-cloud-costs</a> 4. <a href="https://docs.microsoft.com/en-us/azure/cost-management-billing/costs/cost-mgt-best-practices">https://docs.microsoft.com/en-us/azure/cost-management-billing/costs/cost-mgt-best-practices</a>
<b>Liczba wykonawców</b>	1
<b>Uwagi</b>	JW3

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>Rozszerzenie środowiska symulacji dyskretnej SMOL o wsparcie dla protokołu MODBUS.</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<b>SMOL discrete simulation environment with support for the MODBUS protocol.</b>
<b>Opiekun pracy</b>	Jakub Wszolek
<b>Konsultant pracy</b>	Jakub Wszolek
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest rozszerzenie opracowanego na Katedrze Systemów Decyzyjnych i Robotyki środowiska do symulacji dyskretnej SMOL ( <a href="https://github.com/jwszolek/SMOL">https://github.com/jwszolek/SMOL</a> ) o moduł umożliwiający symulację systemów automatyki działających w oparciu o protokół MODBUS. Standard MODBUS reprezentuje protokół, w którym określone są zasady rządzące wymianą danych pomiędzy urządzeniami (komunikaty i rozkazy dla urządzeń) oraz określa wykorzystywany rodzaj medium sieciowego. Za szczególną przydatnością tego rozwiązania (w kontekście wykorzystania go do sterowania budynkami) przemawia, że jego reguły i zasady komunikacji zawierają standardowe, specjalizowane zapytania i rozkazy potrzebne w tego typu instalacjach (np. konstrukcja zapytania o poziom temperatury, definicja reżimu i sekwencji czasu pracy wentylatorów, wysłanie alarmu o nieprawidłowym stanie pracy pompy itp.)
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza projektu <a href="https://github.com/jwszolek/SMOL">https://github.com/jwszolek/SMOL</a></li> <li>2. Rozszerzenie środowiska SMOL o możliwość definiowania obiektów symulacyjnych wykorzystujących protokół MODBUS</li> <li>3. Implementacja scenariuszy symulacyjnych i Analiza wyników</li> </ol>
<b>Źródła</b>	1. Fan C., Xiao F., Yan C.: A framework for knowledge discovery in massive building automation data and its application in building diagnostics. Automation in Construction, vol. 50, pp. 81-90, 2015.
<b>Liczba wykonawców</b>	<b>1</b>
<b>Uwagi</b>	<b>JW4</b>