



**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

# 2023/2024

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.

<b>Temat w języku pol.</b>	<b>Dopasowanie osoby do projektu naukowego</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>Scientific project matching</i>
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. M. Czubenko
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Należy opracować metodę (opartą na Large Language Models) dobierania osób do projektów naukowych na podstawie krótkiego opisu projektu (abstract) oraz bazy danych zawierających curriculum vitae. Założeniem projektu jest, że CV są w postaci pdf.
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zapoznać się z dostępnymi modelami LLM wraz z przetrenowanymi wagami.</li> <li>2. Przeanalizować dostępne datasey oraz api portali z ogłoszeniami o pracę oraz CV.</li> <li>3. Opracować metody preprocessingu oraz głowę modelu.</li> <li>4. Przeprowadzić testy.</li> </ol>
<b>Źródła</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="https://www.kaggle.com/datasets/spsayakpaul/arxiv-paper-abstracts">https://www.kaggle.com/datasets/spsayakpaul/arxiv-paper-abstracts</a></li> <li>2. <a href="https://www.kaggle.com/datasets/ranaelmahmoudy/curriculum-vitae-data-pdf">https://www.kaggle.com/datasets/ranaelmahmoudy/curriculum-vitae-data-pdf</a></li> <li>3. <a href="https://developer.linkedin.com">https://developer.linkedin.com</a></li> <li>4. Roy, P. K., Chowdhary, S. S., &amp; Bhatia, R. (2020). A machine learning approach for automation of resume recommendation system. <i>Procedia Computer Science</i>, 167, 2318-2327.</li> </ol>
<b>Liczba wykonawców</b>	1 osoba
<b>Uwagi</b>	<b>MC1</b>

<b>Temat w języku pol.</b>	<b>Optymalizator sieci neuronowych</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>ANNs optimizer</i>
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. M. Czubenko
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Przy pewnym z góry założonym modelu np. VGG16 nauczone na standardowych wagach (Image-net), przy wybranym frameworku (tensor/torch), należy zastosować uczenie z transferem na pewnym niewielkim datasecie. Posiadając taki baseline należy opracować optymalizator (np. przy pomocy algorytmów ewolucyjnych) struktury sieci neuronowej pozwalający na redukcję warstw, liczby neuronów w pojedynczych warstwach czy zmiany funkcji aktywacji, na podstawie np. tzw. heatmap-based eXplainable AI lub zewnętrznych narzędzi optymalizujących hiperparametry sieci, przy jednoczesnym zachowaniu skuteczności działania.
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przegląd literatury.</li> <li>2. Opracowanie metod modyfikacji sieci.</li> <li>3. Implementacja optymalizatora.</li> <li>4. Testy.</li> </ol>
<b>Źródła</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tjoa, E., Khok, H. J., Chouhan, T., &amp; Cuntai, G. (2021). Improving deep neural network classification confidence using heatmap-based eXplainable AI. <i>arXiv preprint arXiv:2201.00009</i>.</li> <li>2. Kaviani, S., &amp; Sohn, I. (2021). Application of complex systems topologies in artificial neural networks optimization: An overview. <i>Expert Systems with Applications</i>, 180, 115073.</li> </ol>
<b>Liczba wykonawców</b>	1 osoba
<b>Uwagi</b>	<b>MC2</b>

<b>Temat w języku pol.</b>	<b>Opracowanie benchmarku pozwalającego na weryfikację wiedzy i zdolności rozumowania LLMów</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>Development of a benchmark to verify the knowledge and reasoning abilities of LLMs</i>
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. M. Czubenko
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Należy opracować test diagnostyczny na podstawie Wikipedii, materiałów naukowych oraz wiedzy dotyczącej konstruowania testów pozwalający na ewaluację LLMów. W teście powinny być zawarte problemy filozoficzne (np. dylemat wagonika), ścisła wiedza naukowa, oraz powtórzenia pytań (np. z innym szykiem lub zaprzeczeniami).
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zapoznać się z dostępnymi modelami LLM oraz wiedzą na temat testów statystycznych.</li> <li>2. Przeanalizować dostępne datasey oraz publikacje.</li> <li>3. Opracować benchmark.</li> <li>4. Przeprowadzić testy.</li> </ol>
<b>Źródła</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kung, T. H., Cheatham, M., Medenilla, A., Sillos, C., De Leon, L., Elepaño, C., ... &amp; Tseng, V. (2023). Performance of ChatGPT on USMLE: Potential for AI-assisted medical education using large language models. PLoS digital health, 2(2), e0000198.</li> <li>2. <a href="https://www.kaggle.com/datasets/thedevastator/openbookqa-a-new-dataset-for-advanced-question-a">https://www.kaggle.com/datasets/thedevastator/openbookqa-a-new-dataset-for-advanced-question-a</a></li> <li>3. Kocoń, J., Cichecki, I., Kaszyca, O., Kochanek, M., Szydło, D., Baran, J., ... &amp; Kazienko, P. (2023). Chatgpt: Jack of all trades, master of none. arXiv preprint arXiv:2302.10724.</li> </ol>
<b>Liczba wykonawców</b>	1 osoba
<b>Uwagi</b>	<b>MC3</b>

<b>Temat w języku pol.</b>	<b>Próba odszyfrowania manuskryptu Wojnicza przy użyciu ChataGPT lub alternatywnej aplikacji</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>Attempting to decrypt the Voynich manuscript using ChatGPT or an alternative application</i>
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. M. Czubenko
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Należy podjąć próbę odszyfrowania manuskryptu Wojnicza przy użyciu gotowych aplikacji LLM. Uwaga: najprawdopodobniej efekt przeprowadzonych prac będzie negatywny.
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przegląd literatury.</li> <li>2. Implementacja sposobu obróbki danych i ich przekazywania do wybranej aplikacji.</li> <li>3. Wnioski.</li> </ol>
<b>Źródła</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bower, C. L., &amp; Lindemann, L. (2021). The linguistics of the Voynich manuscript. Annual Review of Linguistics, 7, 285-308.</li> <li>2. Reddy, S., &amp; Knight, K. (2011, June). What we know about the Voynich manuscript. In Proceedings of the 5th ACL-HLT workshop on language technology for cultural heritage, social sciences, and humanities (pp. 78-86).</li> </ol>
<b>Liczba wykonawców</b>	1 osoba
<b>Uwagi</b>	<b>MC4</b>

<b>Temat w języku pol.</b>	<b>Profesjonalny system diagnostyczny do oceny jakości miejskiego napięcia sieciowego</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>A professional diagnostic system for evaluation of quality of urban electrical grid</i>
<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 profesjonalnego układu analogowo-cyfrowego odpowiednio przetwarzającego spróbkowany sygnał sieciowy (tj. napięcie sieciowe 230V). Konieczne jest poszerzenie wiedzy nt. cyfrowego przetwarzania sygnałów i metod identyfikacji procesów. Niezbędna 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 napięciowych sinusoidalnie zmiennych.</li> <li>2. Wykonać układ próbkujący okresowy sygnał napięciowy.</li> <li>3. Zaimplementować algorytmy filtrowania sygnałów i identyfikacji odpowiednich modeli oraz opracować programy do wizualizacji wyników diagnostycznych na ekranie komputera.</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 pol.</b>	<b>Uniwersalny system komputerowy do emulacji profesjonalnych zestawów uruchomieniowych opartych na mikrokontrolerach</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>An universal computer aided system for emulation of professional evaluation boards based on microcontrollers</i>
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. J. Kozłowski
<b>Konsultant pracy</b>	dr inż. J. Kozłowski
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest wykonanie profesjonalnego systemu emulującego działanie dydaktycznych płyt uruchomieniowych wyposażonych w typowe mikrokontrolery (8051 lub AVR ATmega ). Konieczna jest praktyka programowania w assemblerze oraz bardzo dobra znajomość architektur mikrokontrolerów. Wymagana jest też znajomość programów narzędziowych do implementacji interfejsu graficznego.
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zapoznać się z literaturą nt. architektur mikrokontrolerów.</li> <li>2. Zaprojektować i zrealizować profesjonalny system emulujący działanie dydaktycznych płyt uruchomieniowych.</li> <li>3. Wykonać interfejs do wizualizacji działania programów oraz wykonać dołączane do systemu moduły zewnętrzne.</li> </ol>
<b>Źródła</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Baranowski R.: Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce. BTC W-wa, 2005</li> <li>2. Krzyżanowski R.: Układy mikroprocesorowe. PWN, 2016</li> </ol>
<b>Liczba wykonawców</b>	1 osoba
<b>Uwagi</b>	<b>JK2</b>

<b>Temat w języku pol.</b>	<b>Metody estymacji parametrycznej systemów o parametrach rozłożonych w diagnostyce obiektów przemysłowych</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>Methods of parameter estimation of distributed parameter systems in diagnostics of industrial plants</i>
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. J. Kozłowski
<b>Konsultant pracy</b>	dr inż. J. Kozłowski
<b>Cel pracy</b>	Konieczne jest znaczne 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.
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przystudiować bieżącą literaturę nt. metod modelowania matematycznego systemów o parametrach rozłożonych.</li> <li>2. Zaimplementować i przebadать numerycznie wybrane metody modelowania i algorytmy estymacji parametrycznej.</li> <li>3. Wykorzystać opisane procedury do identyfikacji konkretnych 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>	<b>JK3</b>

<b>Temat w języku pol.</b>	<b>Identyfikacja parametryczna nieliniowych systemów ciągłych w obecności szumu pomiarowego i przypadkowych przekłamań</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>Parameter identification of non-linear continuous systems in presence of measurement noise and random faults</i>
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. J. Kozłowski
<b>Konsultant pracy</b>	dr inż. J. Kozłowski
<b>Cel pracy</b>	Wymagane jest znaczne uzupełnienie wiedzy nt. technik modelowania systemów nieliniowych (metoda Sagary, transformata falkowa) oraz procedur identyfikacji odpornej na przekłamanie pomiarowe. Niezbędna 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 profesjonalną literaturą dotyczącą metod modelowania ciągłych systemów nieliniowych.</li> <li>2. Zaimplementować i przetestować numerycznie wybrane techniki modelowania i procedury odpornej identyfikacji.</li> <li>3. Zastosować opisane algorytmy do identyfikacji nieliniowych modeli laboratoryjnych.</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>	<b>JK4</b>

<b>Temat w języku pol.</b>	<b>Ocena punktu, na który patrzy użytkownik na podstawie obrazu z kamery</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>Estimation of the point of gaze based on the image from the camera</i>
<b>Opiekun pracy</b>	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczyk
<b>Konsultant pracy</b>	mgr inż. Jan Glinko
<b>Cel pracy</b>	W oparciu o głębokie sieci neuronowe opracować rozwiązanie umożliwiające wyznaczenie miejsca, na ekranie bądź w przestrzeni, w które patrzy użytkownik. Danymi wejściowymi jest obraz z kamery RGB.
<b>Zadania do wykonania</b>	1. Zapoznać się z literaturą 2. Zaimplementować wybrane rozwiązanie 3. Przeprowadzić testy i opisać wnioski
<b>Źródła</b>	1. <a href="https://arxiv.org/pdf/2108.05479.pdf">https://arxiv.org/pdf/2108.05479.pdf</a>
<b>Liczba wykonawców</b>	1 osoba
<b>Uwagi</b>	<b>ZK1</b>

<b>Temat w języku pol.</b>	<b>Estymacja pozycji głowy w przestrzeni 3D – przegląd rozwiązań i analiza krytyczna</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>Head pose estimation in 3D space – a survey</i>
<b>Opiekun pracy</b>	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczyk
<b>Konsultant pracy</b>	mgr inż. Jan Glinko
<b>Cel pracy</b>	Dokonać przeglądu dostępnych rozwiązań i implementacji dotyczących estymacji pozycji głowy w przestrzeni 3D na podstawie obrazu z kamery RGB. Zbudować odpowiedni zbiór danych i przeprowadzić ocenę dostępnych algorytmów.
<b>Zadania do wykonania</b>	1. Zapoznać się z literaturą 2. Stworzyć środowisko testowe 3. Przeprowadzić testy i opisać wnioski
<b>Źródła</b>	1. Abate A., Bisogni C., Castiglione A., Nappi M.: <i>Head pose estimation: An extensive survey on recent techniques and applications</i> , Pattern Recognition, wolumin 127, 06.2022
<b>Liczba wykonawców</b>	1 osoba
<b>Uwagi</b>	<b>ZK2</b>

<b>Temat w języku pol.</b>	<b>Analiza i badania wybranych algorytmów rojowych z wykorzystaniem różnych, wielowymiarowych funkcji testowych</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>Analysis and testing of selected swarm algorithms using various, multidimensional test functions</i>
<b>Opiekun pracy</b>	dr hab. inż. Tomasz Talaśka
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest implementacja (min. 3) wybranych algorytmów rojowych i ich analiza porównawcza z wykorzystaniem różnych funkcji testowych.
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przegląd literatury dotyczący algorytmów rojowych i ich wykorzystania w różnych aplikacjach. Szczegółowa analiza wybranych algorytmów.</li> <li>2. Implementacja wybranych algorytmów, funkcji testowych i odpowiedniego środowiska programistycznego</li> <li>3. Konfiguracja i testy algorytmów, analiza porównawcza dla różnych scenariuszy testów (różne typy i wymiary funkcji, różne modyfikacje ustawień, liczba osobników roju, itp.)</li> <li>4. Przygotowanie analizy porównawczej, wnioski, spostrzeżenia</li> </ol>
<b>Źródła</b>	Paweł Antczak, Tadeusz Witkowski, Algorytmy rojowe w harmonogramowaniu procesów produkcyjnych, PEW, 2022 Wybrane artykuły z czasopisma: <a href="https://www.sciencedirect.com/journal/swarm-and-evolutionary-computation">https://www.sciencedirect.com/journal/swarm-and-evolutionary-computation</a>
<b>Liczba wykonawców</b>	1 osoba
<b>Uwagi</b>	<b>TT1:</b>

<b>Temat w języku pol.</b>	<b>Implementacja i badania wybranych algorytmów heurystycznych w procesie wyznaczania optymalnej drogi dla jadącego robota</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>Implementation and research of selected heuristic algorithms in the process of determining the optimal path for a moving robot</i>
<b>Opiekun pracy</b>	dr hab. inż. Tomasz Talaśka
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest implementacja i badania trzech meta-heurystycznych algorytmów (tj. mrówkowego (bądź innego rojowego), genetycznego i symulowanego wyżarzania) w procesie wyznaczania optymalnej drogi dla poruszającego się robota lub pojazdu.
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przegląd literatury dotyczący algorytmów heurystycznych i ich wykorzystania w różnych aplikacjach.</li> <li>2. Implementacja wybranych algorytmów (rojowy, symulowanego wyżarzania i genetyczny)</li> <li>3. Przygotowanie i opracowanie problemu do testowania algorytmów, wybór i opis różnych punktów (np. na mapie), oznaczenie wag połączeń między punktami, testy algorytmów,</li> <li>4. Przygotowanie analizy porównawczej, wnioski</li> </ol>
<b>Źródła</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Danuta Rutkowska, Sieci neuronowe algorytmy genetyczne i systemy rozmyte, wydawnictwo Naukowe PWN</li> <li>2. Agnieszka Debudaj-Grabysz, Sebastian Deorowicz, Jacek Widuch Algorytmy i struktury danych : wybór zaawansowanych metod, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2012</li> </ol>
<b>Liczba wykonawców</b>	1 osoba
<b>Uwagi</b>	<b>TT2</b>



<b>Temat w języku pol.</b>	<b>Projekt i realizacja stanowiska laboratoryjnego do badania różnych typów regulatorów z wykorzystaniem sterownika PLC</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>Project and implementation of a laboratory stand for research the various types of regulators based on PLC controller</i>
<b>Opiekun pracy</b>	dr hab. inż. Tomasz Talaśka
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest projekt i budowa stanowiska laboratoryjnego do testowania pracy różnych typów regulatorów z wykorzystaniem sterownika PLC S7-1200 firmy Siemens
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przegląd literatury dotyczący opisywanych zagadnień</li> <li>2. Analiza teoretyczna i opis różnych typów regulatorów oraz sposoby ich kalibracji.</li> <li>3. Projekt i budowa stanowiska laboratoryjnego do badania różnych typów regulatorów z wykorzystaniem sterownika PLC S71200 firmy Siemens: a) budowa fizyczna stanowiska służąca do oceny pracy regulatorów b) implementacja programu</li> <li>4. Badania regulatorów na zbudowanym stanowisku</li> <li>5. Analiza porównawcza regulatorów oraz metod ich kalibracji, przygotowanie instrukcji do laboratorium, wnioski</li> </ol>
<b>Źródła</b>	Janusz Kwaśniewski, Sterowniki SIMATIC S7-1200 w praktyce inżynierskiej, BTC, 2020
<b>Liczba wykonawców</b>	1 osoba
<b>Uwagi</b>	<b>TT3</b>

<b>Temat w języku pol.</b>	<b>Projekt i realizacja stanowiska laboratoryjnego do badania wybranych systemów automatyki przemysłowej z wykorzystaniem sterownika PLC</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>Project and implementation of a laboratory stand for testing selected industrial automation systems based on PLC controller</i>
<b>Opiekun pracy</b>	dr hab. inż. Tomasz Talaśka
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest projekt i fizyczna realizacja stanowiska laboratoryjnego do badania pracy wybranych (min. 3) systemów automatyki przemysłowej opartych na pracy PLC
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przegląd literatury dotyczący opisywanych zagadnień</li> <li>2. Analiza teoretyczna, opis konstrukcji, budowy i komunikacji sterowników. Przykłady wykorzystania sterowników PLC</li> <li>3. Projekt, budowa i testy stanowiska laboratoryjnego: <ol style="list-style-type: none"> <li>a) przygotowanie modelu układu automatyki przemysłowej (np. układ sortowania, taśma, konfiguracja i umiejscowienie sensorów, itp.), b) implementacja programu na dany sterownik PLC, c) opracowanie instrukcji do ćwiczeń, d) badania zrealizowanych modeli, sposobu ich sterowania, analiza pracy poszczególnych układów sterowania, wnioski</li> </ol> </li> </ol>
<b>Źródła</b>	1. Janusz Kwaśniewski, Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej, BTC, 2008
<b>Liczba wykonawców</b>	1
	<b>TT4</b> W pracy można wykorzystać istniejące w laboratorium (sala 541) sterowniki i układy automatyki



<b>Temat w języku pol.</b>	<b>Projekt i realizacja stanowiska laboratoryjnego do badania systemu sterowania inteligentnym budynkiem z wykorzystaniem sterownika PLC</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>Project and implementation of a laboratory stand for testing an intelligent building control system using a PLC controller</i>
<b>Opiekun pracy</b>	dr hab. inż. Tomasz Talaśka
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest projekt i fizyczna realizacja stanowiska laboratoryjnego do badania systemu sterowania inteligentnym budynkiem z wykorzystaniem sterownika PLC.
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przegląd literatury dotyczący opisywanych zagadnień</li> <li>2. Analiza teoretyczna, opis konstrukcji, budowy i komunikacji sterowników. Przykłady wykorzystania sterowników PLC w systemach sterowania inteligentnymi miastami i budynkami</li> <li>3. Projekt, budowa i testy stanowiska laboratoryjnego: a) przygotowanie modelu inteligentnego budynku (może to być makietą domu wraz z elementami bramy wjazdowej), b) montaż odpowiednich sensorów i elementów imitujących pracę urządzeń domowych (np. kaloryferów), c) implementacja programu na sterownik PLC, d) opracowanie instrukcji do ćwiczeń, e) badania modelu, sposobu jego sterowania, itp</li> <li>4. Opracowanie koncepcji rozbudowy stanowiska o kolejne moduły (np. system podlewania ogrodu, itp.), wnioski.</li> </ol>
<b>Źródła</b>	Janusz Kwaśniewski, Inteligentny dom i inne systemy sterowania w 100 przykładach, BTC, 2011
<b>Liczba wykonawców</b>	1
<b>Uwagi</b>	<b>TT5</b>

<b>Temat w języku pol.</b>	<b>Implementacja i badania wybranych samoorganizujących się sztucznych sieci neuronowych</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>Implementation and research of selected self-organizing artificial neural networks</i>
<b>Opiekun pracy</b>	dr hab. inż. Tomasz Talaśka
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Głównym celem pracy jest implementacja i badania wybranych samoorganizujących się, rywalizacyjnych sieci neuronowych typu WTA (Winner Takes All), WTM (Winner Takes Most) i NG (Neural Gas)
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przegląd literatury i rozważania teoretyczne na temat omawianych sieci neuronowych i ich wykorzystania w różnych aplikacjach</li> <li>2. Implementacja wybranych sieci, konfiguracja ustawień, testy i ewentualne modyfikacje</li> <li>3. Przygotowanie danych uczących i testujących</li> <li>4. Testy wybranych sieci i ich bezpośrednie porównanie</li> <li>5. Wnioski i spostrzeżenia</li> </ol>
<b>Źródła</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Thevo Kohonen, Self-organizing maps, Springer, 2000</li> <li>2. Jacek Żurada, Mariusz Barski, Wojciech Jędruch, Sztuczne Sieci neuronowe PWN, 1996</li> </ol>
<b>Liczba wykonawców</b>	1 osoba
<b>Uwagi</b>	<b>TT6</b>

<b>Temat w języku pol.</b>	<b>Implementacja i porównanie wybranych algorytmów sztucznej inteligencji w prognozowaniu zmienności kursu walut</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>Implementation and comparison of selected artificial intelligence algorithms to exchange rate forecast</i>
<b>Opiekun pracy</b>	dr hab. inż. Tomasz Talaśka
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Głównym celem pracy jest implementacja i badania wybranych algorytmów sztucznej inteligencji do prognozowania zmienności kursów walut ze szczególnym uwzględnieniem sytuacji krytycznych w kraju (np. krach na giełdzie, wojna, itp.
<b>Zadania do wykonania</b>	1.Przegląd literatury i rozważania teoretyczne na temat systemów do przewidywania zmienności kursów walut 2.Implementacja wybranych algorytmów w wybranym języku programowania. 3.Przygotowanie danych uczących i testujących, określenie warunków prognozowania z uwzględnieniem okresów krytycznych 4.Testy wybranych algorytmów i ich bezpośrednie porównanie 5.Wnioski i spostrzeżenia
<b>Źródła</b>	Katsuki Ito, Hitoshi Iima, Yoshihiro Kitamura, LSTM forecasting foreign exchange rates using limit order book, Finance Research Letters, 2022
<b>Liczba wykonawców</b>	1 osoba
<b>Uwagi</b>	<b>TT7</b>

<b>Temat w języku pol.</b>	<b>Implementacja i porównanie wybranych algorytmów sztucznej inteligencji w prognozowaniu zanieczyszczeń powietrza</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>Implementation and comparison of selected artificial intelligence algorithms to forecast air pollution</i>
<b>Opiekun pracy</b>	dr hab. inż. Tomasz Talaśka
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Głównym celem pracy jest implementacja i badania wybranych algorytmów sztucznej inteligencji do prognozowania zanieczyszczenia powietrza.
<b>Zadania do wykonania</b>	1. Przegląd literatury i rozważania teoretyczne na temat: systemów monitorujących zanieczyszczenia powietrza, istniejących czujników powietrza oraz wykorzystania algorytmów sztucznej inteligencji do prognozowania 2. Implementacja wybranych algorytmów w wybranym języku programowania. 3. Przygotowanie danych uczących i testujących, określenie warunków prognozowania. Testy wybranych algorytmów i ich bezpośrednie porównanie, wnioski
<b>Źródła</b>	1. S. M. Cabaneros, B. Hughes, Methods used for handling and quantifying model uncertainty of artificial neural network models for air pollution forecasting, Environmental Modelling & Software, 2022.
<b>Liczba wykonawców</b>	1 osoba
<b>Uwagi</b>	<b>TT8</b>

<b>Temat w języku pol.</b>	<b>Symulacja i sterowanie wahadłem miękkim</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>Simulation and control of soft pendulum</i>
<b>Opiekun pracy</b>	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczuk
<b>Konsultant pracy</b>	mgr inż. Marek Grzegorek
<b>Cel pracy</b>	Należy zasymulować orazysterować wahadło miękkie. Symulacje należy przeprowadzić w sposób oparty o dane z modelem wyuczonym oraz w oparciu o metodę MPM. W przypadku każdej z metod należy dobrać odpowiednie sterowanie, zgodne z przyjętym modelem.
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zapoznać się z literaturą odnośnie symulacji oraz sterowania robotami miękkimi</li> <li>2. Wybrać metodę symulacji oraz sterowania</li> <li>3. Implementacja</li> <li>4. Analiza wyników</li> <li>5. Podsumowanie</li> </ol>
<b>Źródła</b>	1. Oncay Yasa et al. An Overview of Soft Robotics Annual Review of Control, Robotics, and Autonomous Systems 2023 6:1, 1-29
<b>Liczba wykonawców</b>	1 osoba
<b>Uwagi</b>	<b>ZK3</b>

<b>Temat w języku pol.</b>	<b>Projekt i budowa robota skaczącego</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>Design and construction of a hopping robot</i>
<b>Opiekun pracy</b>	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczuk
<b>Konsultant pracy</b>	mgr inż. Marek Grzegorek
<b>Cel pracy</b>	Należy zaprojektować oraz zbudować robota skaczącego. Robot powinien mieć możliwość, przy wykorzystaniu skoków, poruszać się w różnych kierunkach i wskakiwać na niewielką przeszkodę.
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zapoznać się z literaturą odnośnie robotów skaczących</li> <li>2. Wybrać metodę symulacji, realizacji oraz sterowania</li> <li>3. Implementacja</li> <li>4. Analiza wyników</li> <li>5. Podsumowanie</li> </ol>
<b>Źródła</b>	1. Khakpour Komarsofla, A., Azadi Yazdi, E., & Eghtesad, M. (2021). Dynamic Modeling and Control of a Novel One-Legged Hopping Robot. <i>Robotica</i> , 39(9), 1692-1710. doi:10.1017/S0263574720001447
<b>Liczba wykonawców</b>	1 osoba
<b>Uwagi</b>	<b>ZK4</b>

<b>Temat w języku pol.</b>	<b>Ewolucyjne ulepszanie robotów miękkich</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>Evolutionary evolved soft robots</i>
<b>Opiekun pracy</b>	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczyk
<b>Konsultant pracy</b>	mgr inż. Marek Grzegorek
<b>Cel pracy</b>	Należy zaimplementować ewolucyjne rozwijanie robota miękkiego w celu osiągnięcia przyjętego zadania. Celem sterowania może być przejście do jakiegoś celu, uniknięcie zagrożenia lub inne uzgodnione z prowadzącym.
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zapoznać się z literaturą odnośnie robotów miękkich</li> <li>2. Wybrać metodę symulacji oraz sterowania</li> <li>3. Implementacja</li> <li>4. Analiza wyników</li> <li>5. Podsumowanie</li> </ol>
<b>Źródła</b>	1. Srinivasan, Suraj S., Towards Morphology-Agnostic Control for Soft Robots, Massachusetts Institute of Technology. Department of Electrical Engineering and Computer Science
<b>Liczba wykonawców</b>	1 osoba
<b>Uwagi</b>	<b>ZK5</b>

<b>Temat w języku pol.</b>	<b>Segmentacja instancyjna obiektów zapakowanych w oparciu o generyczne modele segmentacyjne</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>Instance segmentation of packed objects on the basis of generic segmentation models</i>
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Marek S. Tataro
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Należy zapoznać się z istniejącymi modelami do segmentacji zdjęć, po czym połączyć je z modelami z wiedzą domenową do określenia poszczególnych instancji obiektów.
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zapoznać się z dostępnymi modelami</li> <li>2. Zaprojektować architekturę rozwiązania</li> <li>3. Zebrać dane testowe</li> <li>4. Zaimplementować system segmentacji</li> <li>5. Przeprowadzić testy</li> </ol>
<b>Źródła</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kirillov, Alexander, et al. "Segment anything." arXiv preprint arXiv:2304.02643 (2023)</li> <li>2. Zhaowei Cai and Nuno Vasconcelos. Cascade R-CNN: Delving into high quality object detection. CVPR, 2018.</li> </ol>
<b>Liczba wykonawców</b>	1 osoba
<b>Uwagi</b>	<b>MT1</b>

<b>Temat w języku pol.</b>	<b>Środowisko symulacyjne do diagnostyki wycieków w rurociągach przemysłowych</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>Simulation environment for leak diagnostics in industrial pipelines</i>
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Marek S. Tataro
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Należy zaimplementować środowisko symulacyjne, pozwalające na modelowanie rurociągów transportowych oraz symulację z uwzględnieniem wycieków w różnych segmentach.
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zapoznać się z modelami rurociągów</li> <li>2. Wybrać technologię</li> <li>3. Zaimplementować środowisko do modelowania</li> <li>4. Wprowadzić możliwość implementacji wycieku</li> <li>5. Przeprowadzić testy</li> </ol>
<b>Źródła</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Z. Kowalczyk, M.S. Tataro, Analytical 'steady-state'-based derivation and clarification of the Courant-Friedrichs-Lewy condition for pipe flow, <i>Journal of Natural Gas Science and Engineering</i>, Volume 91, 2021</li> <li>2. Z. Kowalczyk, M.S. Tataro, Improved model of isothermal and incompressible fluid flow in pipelines versus the Darcy-Weisbach equation and the issue of friction factor, <i>Journal of Fluid Mechanics</i>, 2020</li> </ol>
<b>Liczba wykonawców</b>	1 osoba
<b>Uwagi</b>	<b>MT2</b>

<b>Temat w języku pol.</b>	<b>Pakiet algorytmów uczących sieci Bayes'a w MATLAB-ie</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>A package of algorithms for learning Bayesian networks in MATLAB</i>
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Tomasz Białaszewski
<b>Konsultant pracy</b>	dr inż. Tomasz Białaszewski
<b>Cel pracy</b>	Praca ma na celu opracowanie algorytmów uczenia strukturalnego oraz parametrycznego sieci Bayes'a. Rozważane algorytmy należy zrealizować w środowisku MATLAB-a.
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. przeprowadzenie poszukiwań bibliograficznych.</li> <li>2. opracowanie i implementacja algorytmów uczenia sieci Bayes'a</li> <li>3. przedstawienie wyników ilustrujące działanie algorytmów uczenia oraz wniosków (zalety, ograniczenia metody/programu, kierunki rozwoju)</li> </ol>
<b>Źródła</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Neapolitan R. E., et al. <i>Learning bayesian networks</i>. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2004.</li> <li>2. <a href="https://www.mathworks.com">https://www.mathworks.com</a></li> </ol>
<b>Liczba wykonawców</b>	1 osoba
<b>Uwagi</b>	<b>TB1</b>

<b>Temat w języku pol.</b>	<b>MATLAB-owy pakiet metod wnioskownia w sieciach Bayes'a</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>MATLAB package of inference methods in Bayesian networks</i>
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Tomasz Białaszewski
<b>Konsultant pracy</b>	dr inż. Tomasz Białaszewski
<b>Cel pracy</b>	Praca ma na celu opracowanie metod wnioskowania w sieciach Bayes'a. Rozważane metody należy zrealizować w środowisku MATLAB-a.
<b>Zadania do wykonania</b>	1. przeprowadzenie poszukiwań bibliograficznych. 2. opracowanie i implementacja metod wnioskowania w sieciach Bayes'a. 3. przedstawienie wyników dla przykładowych sieci Bayes'a ilustrujące działanie algorytmów oraz wniosków (zalety, ograniczenia metody/programu, kierunki rozwoju)
<b>Źródła</b>	1. Neapolitan R. E., et al. <i>Learning bayesian networks</i> . Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2004. 2. <a href="https://www.mathworks.com">https://www.mathworks.com</a>
<b>Liczba wykonawców</b>	1 osoba
<b>Uwagi</b>	<b>TB2</b>

<b>Temat w języku pol.</b>	<b>Metody programowania genetycznego w problemach wielokryterialnej optymalizacji w środowisku Racket</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>Genetic programming methods in multi-objective optimization problems in the Racket environment</i>
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Tomasz Białaszewski
<b>Konsultant pracy</b>	dr inż. Tomasz Białaszewski
<b>Cel pracy</b>	Praca ma na celu opracowanie algorytmów programowania genetycznego dla szerokiej klasy problemów optymalizacji wielokryterialnej. Implementację rozważanego podejścia należy zrealizować w środowisku Racket.
<b>Zadania do wykonania</b>	1. przeprowadzenie poszukiwań bibliograficznych. 2. opracowanie i implementacja algorytmów programowania genetycznego. 3. przedstawienie wyników bezpośrednich/symulacyjnych dla różnych problemów optymalizacji wielokryterialnej (ilustrujące działanie algorytmów) oraz wniosków (zalety, ograniczenia metody/programu, kierunki rozwoju)
<b>Źródła</b>	1. Koza, J.R. (1992). <i>Genetic Programming: On the Programming of Computers by Means of Natural Selection</i> , MIT Press 2. <a href="https://racket-lang.org">https://racket-lang.org</a>
<b>Liczba wykonawców</b>	1 osoba
<b>Uwagi</b>	<b>TB3</b>

<b>Temat w języku pol.</b>	<b>MATLAB-owy pakiet algorytmów strategii zespołowych w problemach optymalizacji wielokryterialnej</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>MATLAB package of team strategies algorithms in multi-objective optimization problems</i>
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Tomasz Białaszewski
<b>Konsultant pracy</b>	dr inż. Tomasz Białaszewski
<b>Cel pracy</b>	Praca ma na celu opracowanie algorytmów strategii zespołowych dla szerokiej klasy zadań wielokryterialnej optymalizacji. Implementację rozważanego podejścia należy zrealizować w środowisku MATLAB-a.
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. przeprowadzenie poszukiwań bibliograficznych.</li> <li>2. opracowanie i implementacja algorytmów strategii zespołowych rozwiązujących dowolny problem optymalizacji wielokryterialnej.</li> <li>3. przedstawienie wyników bezpośrednich/symulacyjnych dla różnych problemów modelowania (ilustrujące działanie algorytmów) oraz wniosków (zalet, ograniczenia metody/programu, kierunki rozwoju).</li> </ol>
<b>Źródła</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Engelbrecht, A. (2005). Fundamentals of Computational Swarm Intelligence. Wiley &amp; Sons</li> <li>2. Coello C.C.A., Lamont G.B., Van Veldhuizen D.A., 2007. <u>Evolutionary algorithms for solving multi-objective problems, Genetic and Evolutionary Computation, (2<sup>nd</sup> edition)</u>. Springer, Berlin.</li> <li>3. <a href="https://www.mathworks.com">https://www.mathworks.com</a></li> </ol>
<b>Liczba wykonawców</b>	1 osoba
<b>Uwagi</b>	<b>TB4</b>

<b>Temat w języku pol.</b>	<b>Zbiór danych animowanych postaci wykonujących proste czynności w oparciu o NVIDIA Omniverse Machinima</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>A dataset of animated characters performing simple actions based on NVIDIA Omniverse Machinima</i>
<b>Opiekun pracy</b>	dr hab. inż. Tomasz Stefański
<b>Konsultant pracy</b>	mgr inż. Kajetan Kruczkowski
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest stworzenie zbioru danych do segmentacji oraz detekcji prostych czynności animowanych postaci. W projekcie należy wykorzystać Omniverse Machinima (można też wspierać się takimi narzędziami jak Unreal Engine oraz Blender).
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wykorzystując „Pose Tracker”, stworzyć proste animacje czynności ludzkich (np. picie, rozglądanie się, bieganie).</li> <li>2. Stworzyć bazę kilku scen przedstawiających ulicę, las, pokój lub inne miejsca.</li> <li>3. Wykorzystując stworzone sceny i animacje, stworzyć ich różne wariacje i przetestować.</li> </ol>
<b>Źródła</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="https://www.nvidia.com/en-us/omniverse/">https://www.nvidia.com/en-us/omniverse/</a>.</li> <li>2. TarViS: A Unified Approach for Target-based Video Segmentation, arXiv:2301.02657v2</li> <li>3. Towards Segmenting Anything That Moves, arXiv:1902.03715v4</li> </ol>
<b>Liczba wykonawców</b>	1 osoba
<b>Uwagi</b>	<b>TS1</b> Wymagana jest karta graficzna typu Nvidia RTX



<b>Temat w języku pol.</b>	<b>Zestaw danych do uczenia modeli sieci neuronowych w celu zwiększenia rozdzielczości obrazu</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>A dataset for training neural network models to enhance image resolution</i>
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Tomasz Stefański
<b>Konsultant pracy</b>	mgr inż. Kajetan Kruczkowski
<b>Cel pracy</b>	Wraz z rosnącą popularnością modeli dyfuzyjnych zwiększyło się zapotrzebowanie na sieci neuronowe generujące super-rozdzielczość. Aktualnie dostępne zbiory danych tworzone są poprzez skalowanie w dół zdjęć wysokiej rozdzielczości. Celem pracy jest wykorzystanie wielu metod skalowania w dół w celu zbadania ich wpływu na trenowanie modeli zwiększających rozdzielczość. Do projektu należy wykorzystać zbiór danych DIV2K, który zawiera zdjęcia wysokiej rozdzielczości oraz przykładowe podzbiory zdjęć treningowych
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utworzyć zbiory treningowe dla każdej z wybranych metod skalowania w dół.</li> <li>2. Wytrenować przykładowe modele dla każdego zbioru oraz ich kombinacji.</li> <li>3. Przenalizować wpływ wybranych metod na jakość uzyskiwanych zdjęć w procesie polepszania rozdzielczości</li> </ol>
<b>Źródła</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Real-ESRGAN: Training Real-World Blind Super-Resolution with Pure Synthetic Data, arXiv:2107.10833v2.</li> <li>2. Swin2SR: SwinV2 Transformer for Compressed Image Super-Resolution and Restoration, arXiv:2209.11345v1.</li> </ol>
<b>Liczba wykonawców</b>	1 osoba
<b>Uwagi</b>	<b>TS2</b>

<b>Temat w języku pol.</b>	<b>Opracowanie symulacji 3D do wytrenowania i testowania głębokiej sieci neuronowej dla wizji komputerowej</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>Development of a 3D simulation to train and test a deep neural network for computer vision</i>
<b>Opiekun pracy</b>	dr hab. inż. Tomasz Stefański
<b>Konsultant pracy</b>	mgr inż. Łukasz Grzymkowski
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest stworzenie symulacji 3D, odzwierciedlającej rzeczywiste środowisko lub miejsce. W symulacji musi znajdować się pewien aktor (człowiek, robot, itd.), który będzie kontrolowany przez operatora i odtworzy pewne scenariusze (aktywność, poruszanie). Posłuży to do zbudowania zbioru uczącego, a następnie wytrenowania głębokiej sieci neuronowej do wykrywania tych scenariuszy z wykorzystaniem wizji komputerowej w obrębie symulacji.
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stworzenie symulacji 3D istniejącego, rzeczywistego środowiska, zdefiniowanie aktorów i rodzaju problemu wizyjnego do rozwiązania.</li> <li>2. Opracowanie platformy do tworzenia scenariuszy i zbudowanie zbioru uczącego.</li> <li>3. Wytrenowanie i przetestowanie głębokiej sieci neuronowej na zbiorze testowym.</li> </ol>
<b>Źródła</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ul-Haq, A. (2022). Vision Transformers for Action Recognition: A Survey. arXiv.</li> <li>2. X. Zhou <i>et al.</i>, "Computer Vision Enabled Building Digital Twin Using Building Information Model," in <i>IEEE Trans. Ind. Informatics</i>, vol. 19, no. 3, pp. 2684-2692, March 2023.</li> </ol>
<b>Liczba wykonawców</b>	1 osoba
<b>Uwagi</b>	<b>TS3</b>

<b>Temat w języku pol.</b>	<b>Opracowanie metody generowania sekwencji wideo w symulacji z opisu słownego na wejściu</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>Development of a method to generate a video sequence using simulation based on text description as input</i>
<b>Opiekun pracy</b>	dr hab. inż. Tomasz Stefański
<b>Konsultant pracy</b>	mgr inż. Łukasz Grzymkowski
<b>Cel pracy</b>	Praca obejmuje opracowanie i wykorzystanie modeli analizy języka naturalnego jako wejścia do kolejnego modelu albo systemu, który generuje sekwencję wideo (np. osoba siedząca na ławce w parku wstaje i wolnym krokiem porusza się do przejścia dla pieszych, gdzie zatrzymuje się). Rodzaje opisów, symulacji i scenariuszy zostaną zdefiniowane w ramach prac
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stworzenie generatora symulacji i przygotowanie przykładowych scenariuszy dla generatora.</li> <li>2. Opracowanie modelu analizy opisów z wykorzystaniem przetwarzania języka naturalnego i generowanie reprezentacji.</li> <li>3. Przetestowanie połączonego systemu.</li> </ol>
<b>Źródła</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. Kamath <i>et al.</i>, "Mdetr-modulated detection for end-to-end multi-modal understanding", IEEE/CVF International Conference on Computer Vision, 2021</li> <li>2. Wayne Xin Zhao <i>et. al</i>, A Survey of Large Language Models, <a href="https://arxiv.org/abs/2303.18223">https://arxiv.org/abs/2303.18223</a>, 2023</li> </ol>
<b>Liczba wykonawców</b>	1 osoba
<b>Uwagi</b>	<b>TS4</b>

<b>Temat w języku pol.</b>	<b>Redukcja kanałów modeli służących do poprawy jakości wideo w celu przyspieszenia inferencji i redukcji rozmiaru modelu</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>Channel pruning of video restorations models for fast inference and size reduction</i>
<b>Opiekun pracy</b>	dr hab. inż. Tomasz Stefański
<b>Konsultant pracy</b>	mgr inż. Piotr Kopa Ostrowski
<b>Cel pracy</b>	Celem jest opracowanie algorytmu, który umożliwi redukcję kanałów w warstwach spłotowych sieci neuronowych bez znaczącej utraty jakości predykcji. Do jego przetestowania należy użyć architektur służących do poprawy jakości wideo. Możliwe jest przeanalizowanie czasu inferencji modelu na różnych platformach (CPU, GPU).
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Opracowanie algorytmu redukcji kanałów</li> <li>2. Wytrenowanie modeli poprawy jakości wideo</li> <li>3. Przeanalizowanie wpływu redukcji kanałów na poprawę jakości oraz szybkość działania modelu.</li> </ol>
<b>Źródła</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. W.-T. Wang <i>et al.</i> "Architecture-aware network pruning for vision quality applications", IEEE ICIP, 2019.</li> <li>2. F. Yu <i>et al.</i> Towards latency-aware dnn optimization with gpu runtime analysis and tail effect elimination.arXiv, 2020.</li> </ol>
<b>Liczba wykonawców</b>	1 osoba
<b>Uwagi</b>	<b>TS5</b>

<b>Temat w języku pol.</b>	<b>Kwantyzacja modeli służących do poprawy jakości wideo w celu przyspieszenia inferencji i redukcji rozmiaru modelu</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>Quantization of video restoration models for fast inference and size reduction</i>
<b>Opiekun pracy</b>	dr hab. inż. Tomasz Stefański
<b>Konsultant pracy</b>	mgr inż. Piotr Kopa Ostrowski
<b>Cel pracy</b>	Celem jest opracowanie algorytmu kwantyzacji, który umożliwi minimalizację czasu predykcji jak i rozmiaru modelu bez znaczącej utraty jakości predykcji. Do jego przetestowania należy użyć architektur służących do poprawy jakości wideo.
<b>Zadania do wykonania</b>	1. Opracowanie algorytmu kwantyzacji 2. Wytrenowanie modeli poprawy jakości wideo 3. Przeanalizowanie wpływu kwantyzacji na poprawę jakości oraz szybkość działania modelu.
<b>Źródła</b>	1. Weng, Olivia. "Neural network quantization for efficient inference: A survey." arXiv preprint arXiv:2112.06126 (2021). 2. Gholami, Amir, et al. "A survey of quantization methods for efficient neural network inference." arXiv:2103.13630 (2021).
<b>Liczba wykonawców</b>	1 osoba
<b>Uwagi</b>	<b>TS6</b>

<b>Temat w języku pol.</b>	<b>Zamiana ubrań na cyfrowych zdjęciach portretowych</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>Swapping clothes in digital portrait photos</i>
<b>Opiekun pracy</b>	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczyk
<b>Konsultant pracy</b>	mgr inż. Karol Szymański
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest implementacja systemu do podmiany ubrań na cyfrowych zdjęciach portretowych. Metoda ma zostać porównana z istniejącymi, ogólnie dostępnymi rozwiązaniami
<b>Zadania do wykonania</b>	1. Przegląd literatury 2. Zebranie zbioru testowego 3. Ewaluacja 2-3 istniejących metod 4. Implementacja własnej metody 5. Testy systemu
<b>Źródła</b>	1. Rombach, Robin, et al. "High-resolution image synthesis with latent diffusion models." <i>Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition</i> . 2022. 2. Ramesh, Aditya, et al. "Hierarchical text-conditional image generation with clip latents." <i>arXiv preprint arXiv:2204.06125</i> (2022). 3. Pang, Shanchen, et al. "An Efficient Style Virtual Try on Network for Clothing Business Industry." <i>arXiv preprint arXiv:2105.13183</i> (2021).
<b>Liczba wykonawców</b>	1 osoba
<b>Uwagi</b>	<b>ZK6</b>

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>Modelowanie i symulacja interaktywności robota mobilnego ze środowiskiem</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>Modeling and simulation of the interactivity of the mobile robot with the environment</i>
<b>Opiekun pracy</b>	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczyk
<b>Konsultant pracy</b>	dr inż. Jakub Wszolek
<b>Cel pracy</b>	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.
<b>Zadania do wykonania</b>	1. Przegląd literaturowych rozwiązań, 2. Opracowanie ontologii - metody opisu środowiska, 3. Opracowanie implementacji wybranego rozwiązania, 4. testy i opracowanie wyników.
<b>Źródła</b>	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: <a href="https://doi.org/10.1080/23311916.2019.1632046">10.1080/23311916.2019.1632046</a> (2019).
<b>Liczba wykonawców</b>	<b>1</b>
<b>Uwagi</b>	<b>ZK7:</b>

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>Wizyjny system nawigacji dla robota mobilnego</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>Visual navigation system for a mobile robot</i>
<b>Opiekun pracy</b>	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczyk
<b>Konsultant pracy</b>	mgr inż. Jan Glinko/dr inż. M. Domżański
<b>Cel pracy</b>	Opracowanie wizualnego systemu nawigacji dla robota mobilnego pracującego w środowisku wewnętrznym, który obejmuje mapowanie/SLAM (umożliwiający rozpoznanie przeszkód) oraz generowanie trajektorii ruchu rzeczywistego robota mobilnego. Warto tu rozważyć zastosowanie Gaussowskiej metody raycastingu, wówczas w procesie analizy ścieżek możliwych do osiągnięcia punktu docelowego można oszacować gęstość rozkładu funkcji celu.
<b>Zadania do wykonania</b>	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.
<b>Źródła</b>	1. Takayuki Osa. Multimodal trajectory optimization for motion planning. The International Journal of Robotics Research, 39(8):983–1001, 2020. 2. Wontek 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.
<b>Liczba wykonawców</b>	<b>1</b>
<b>Uwagi</b>	<b>ZK8:</b>

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>Projektowanie prostego sterownika układów dynamicznych z wykorzystaniem Q-learningu</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>Designing a simple controller of dynamical systems with the use of Q-learning</i>
<b>Opiekun pracy</b>	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczyk
<b>Konsultant pracy</b>	dr inż. Mariusz Domżański
<b>Cel pracy</b>	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 sterowania i wymiarowości macierzy Q). Odpowiednia inicjalizacja macierzy Q pozwala na bezuderzeniowe przełączanie z istniejącego sterownika PI (o określonych parametrach sterowania PI). Proces uczenia się można oprzeć na zmianach wartości zadanej lub obciążenia.
<b>Zadania do wykonania</b>	1. Analiza metody Q-learningu, 2. Opracowanie algorytmu projektowania, 3. Przeprowadzenie testów, 5. Opracowanie wyników.
<b>Źródła</b>	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.
<b>Liczba wykonawców</b>	1
<b>Uwagi</b>	<b>ZK9:</b> Praca z elementami modelowania matematycznego.

<b>Temat w języku polskim</b>	<b>Implementacja modelu typu <i>zero-shot learning</i> do klasyfikacji obrazu</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>Implementation of a zero-shot learning model for image classification</i>
<b>Opiekun pracy</b>	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczyk
<b>Konsultant pracy</b>	mgr inż. Jan Glinko
<b>Cel pracy</b>	Implementacja, trening i testy modelu typu <i>zero-shot learning</i> do klasyfikacji obrazu.
<b>Zadania do wykonania</b>	1. Przegląd literatury, 2. Implementacja wybranej architektury, 3. Przeprowadzenie treningu, 4. Przedstawienie wyników.
<b>Źródła</b>	1. <a href="http://www.v7labs.com/blog/zero-shot-learning-guide">www.v7labs.com/blog/zero-shot-learning-guide</a> 2. Literatura z zakresu meta-learningu
<b>Liczba wykonawców</b>	1
<b>Uwagi</b>	<b>ZK10:</b>

<b>Temat w języku pol.</b>	<b>Podrzucanie ciasta na pizzę poprzez optymalizację trajektorii</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>Toss pizza dough using trajectory optimization</i>
<b>Opiekun pracy</b>	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczuk
<b>Konsultant pracy</b>	mgr inż. Marek Grzegorek
<b>Cel pracy</b>	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, umożliwiając 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.
<b>Zadania do wykonania</b>	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
<b>Źródła</b>	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 <a href="https://github.com/dawsonc/pancake_flipper">https://github.com/dawsonc/pancake_flipper</a>
<b>Liczba wykonawców</b>	1 osoba
<b>Uwagi</b>	<b>ZK11:</b>

<b>Temat w języku pol.</b>	<b>Sterowanie robotem latającym ze skrzydłami</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>Control of a flying robot with wings</i>
<b>Opiekun pracy</b>	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczuk
<b>Konsultant pracy</b>	mgr inż. Marek Grzegorek
<b>Cel pracy</b>	Należy zrealizować zadanie konstrukcji wraz ze sterowaniem robotem latającym ze skrzydłami. Celem sterowania może być np. wylądowanie na linie (można przyjąć płaski model samolotu).
<b>Zadania do wykonania</b>	1. Przegląd literatury dotyczącej sterowania 2. Przyjąć model robota 3. Zrealizować symulację 4. Zaprojektować i zaimplementować sterownik 5. Przetestować sterowanie dla różnych punktów początkowych
<b>Źródła</b>	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 4. M. Okulski, Zaawansowane modelowanie oraz algorytmy sterowania lotem drona typu quadplane, Rozprawa doktorska, Warszawa 2023
<b>Liczba wykonawców</b>	1 osoba
<b>Uwagi</b>	<b>ZK12:</b>



<b>Temat w języku pol.</b>	<b>Sterowanie robotem pływającym wykorzystującym wiry</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>Control of a swimming robot using vortex wakes</i>
<b>Opiekun pracy</b>	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczyk
<b>Konsultant pracy</b>	mgr inż. Marek Grzegorek
<b>Cel pracy</b>	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.
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przegląd literatury dotyczącej sterowania</li> <li>2. Przyjąć model robota</li> <li>3. Zrealizować symulację</li> <li>4. Zaprojektować i zaimplementować sterownik</li> <li>5. Przetestować sterowanie dla różnych punktów początkowych</li> </ol>
<b>Źródła</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eric D. Tytell and George V. Lauder, "Hydrodynamics of the escape response in bluegill sunfish, <i>Lepomis macrochirus</i>"</li> <li>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"</li> </ol>
<b>Liczba wykonawców</b>	1 osoba
<b>Uwagi</b>	<b>ZK13:</b>

<b>Temat w języku pol.</b>	<b>Modelowanie i symulacja przepływu w systemach rurociągowych z rozgałęzieniami</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>Modeling and simulation of branched pipeline flow</i>
<b>Opiekun pracy</b>	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczyk
<b>Konsultant pracy</b>	dr inż. Marek S. Tatar
<b>Cel pracy</b>	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.
<b>Zadania do wykonania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przegląd literatury</li> <li>2. Przyjęcie założeń projektowych</li> <li>3. Opracowanie modeli matematycznych</li> <li>4. Implementacja środowiska symulacyjnego</li> <li>5. Testy</li> <li>6. Podsumowanie</li> </ol>
<b>Źródła</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bahadori A.: "Oil and Gas Pipelines and Piping Systems", Springer, 2016</li> <li>2. Coulbeck B., Evans E.P.: "Pipeline Systems", Springer, 1992</li> </ol>
<b>Liczba wykonawców</b>	1 osoba
<b>Uwagi</b>	<b>ZK14:</b>



<b>Temat w języku polskim</b>	<b>Analiza cech zbiorów danych uczących głębokie sieci neuronowe</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>Analysis of the characteristics of datasets teaching deep neural networks</i>
<b>Opiekun pracy</b>	prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczyk
<b>Konsultant pracy</b>	mgr inż. Jan Glinko
<b>Cel pracy</b>	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.
<b>Zadania do wykonania</b>	1. Przegląd przedmiotowej literatury, 2. Implementacja wybranych metod i zbiorów danych, 3. Przeprowadzenie procesów treningowych (ANN/DNN), 4. Przedstawienie wyników.
<b>Źródła</b>	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. Kowalczyk, J. Glinko: Training of deep learning models using synthetic datasets, 15th IC on Diagnostics of Processes and Systems, DPS'2022, ref. no. 111, 2022.
<b>Liczba wykonawców</b>	<b>1</b>
<b>Uwagi</b>	<b>ZK15:</b>

<b>Temat w języku pol.</b>	<b>Wykrywanie anomalii w zbiorze danych pochodzących z wielu czujników</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>Detection of anomalies in a set of data from multiple sensors</i>
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Mariusz Domżański
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	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.
<b>Zadania do wykonania</b>	1. Przegląd literatury. 2. Implementacja wybranych algorytmów 3. Badania skuteczności działania algorytmów 4. Analiza wyników i wnioski
<b>Źródła</b>	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; <a href="https://doi.org/10.3390/s21072547">https://doi.org/10.3390/s21072547</a>
<b>Liczba wykonawców</b>	1 osoba
<b>Uwagi</b>	<b>MD1:</b>

<b>Temat w języku pol.</b>	<b>Wykrywanie uszkodzeń w sieci czujników za pomocą metod uczenia maszynowego</b>
<b>Temat w języku ang.</b>	<i>Detecting faults in the sensor network using machine learning methods</i>
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Mariusz Domżański
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest implementacja i przebadanie algorytmów służących do 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.
<b>Zadania do wykonania</b>	1. Przegląd literatury 2. Implementacja wybranych algorytmów 3. Badania skuteczności działania algorytmów 4. Analiza wyników i wnioski
<b>Źródła</b>	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; <a href="https://doi.org/10.3390/s21072547">https://doi.org/10.3390/s21072547</a>
<b>Liczba wykonawców</b>	1 osoba
<b>Uwagi</b>	<b>MD2:</b>