

Propozycje tematów prac magisterskich 2023/2024				
Studia stacjonarne - Inteligentne Systemy Automatyki (ISA)				
L.P.	TEMAT	KRÓTKI OPIS PRACY (ZADANIA DO WYKONANIA)	PROMOTOR	UWAGI
1	System uczenia głębokiego do oceny ćwiczeń rehabilitacyjnych	<p>Plan szczegółowy pracy dyplomowej:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Przegląd literatury naukowej m.in. "UCO Physical Rehabilitation: New Dataset and Study of Human Pose Estimation Methods on Physical Rehabilitation Exercises", 2023 <a href="https://doi.org/10.3390/s23218862">https://doi.org/10.3390/s23218862</a></li> <li>Przegląd dostępnych zbiorów danych ćwiczeń rehabilitacyjnych m.in. zbioru zatyulowanego „UCO Physical Rehabilitation”, zarejestrowanego od czerwca do lipca 2022 r w pomieszczeniach zamkniętych i kontrolowanym środowisku na Uniwersytecie w Kordobie, obejmujący łącznie 27 pacjentów (7 kobiet i 20 mężczyzn) w wieku od 23 do 60 lat.</li> </ol> <p>1.osoba:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Implementacja i porównanie różnych architektur sieci neuronowych w systemie uczenia głębokiego do oceny ćwiczeń rehabilitacyjnych.</li> <li>Badanie interpretowalności modeli uczenia głębokiego w kontekście oceny ćwiczeń rehabilitacyjnych, aby zapewnić zrozumienie decyzji podejmowanych przez system.</li> </ol> <p>2.osoba:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Opracowanie i ocena wydajności różnych metod ekstrakcji cech w kontekście oceny ćwiczeń rehabilitacyjnych za pomocą systemów uczenia głębokiego.</li> <li>Badanie skuteczności systemu uczenia głębokiego w warunkach rzeczywistych środowisk, takich jak domowe ćwiczenia rehabilitacyjne w porównaniu z tradycyjnymi metodami oceny przez terapeutów.</li> </ol> <p>3.osoba:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Wprowadzenie technik transferu wiedzy do systemu uczenia głębokiego do oceny ćwiczeń rehabilitacyjnych w celu poprawy skuteczności i ogólności modelu.</li> <li>Analiza wyzwań związanych z gromadzeniem, przetwarzaniem i etykietowaniem danych treningowych dla systemu uczenia głębokiego do oceny ćwiczeń rehabilitacyjnych.</li> </ol>	dr inż. Dominik Łuczak	
2	Detekcja i lokalizacja zewnętrznych uszkodzeń karoserii pojazdu	<p>Plan obejmuje kroki konieczne do zebrania danych, opracowania narzędzi i technik pomiarowych, implementacji systemów detekcji i lokalizacji, a także ich oceny i integracji w kontekście diagnozowania zewnętrznych defektów karoserii pojazdu.</p> <p>1.osoba:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Zebranie i skatalogowanie zbioru danych dotyczących defektów karoserii pojazdów z dostępnych publicznie źródeł.</li> <li>Opracowanie własnego zbioru danych obejmującego różnorodne defekty (np. rysy i zadrapania, korozja, utrata koloru i blaknięcie) występujące na karoseriach pojazdów.</li> <li>Wykonanie układu doświetlenia badanej powierzchni karoserii pojazdu oraz analiza technik modyfikacji oświetlenia w celu efektywnej ekspozycji defektów.</li> <li>Opracowanie detektora i lokalizatora defektów karoserii pojazdu wykorzystującego techniki sztucznej inteligencji, z uwzględnieniem różnych rodzajów defektów.</li> <li>Ocena jakości detektora i lokalizatora defektów dla różnych konfiguracji sieci neuronowej oraz metod uczenia maszynowego.</li> <li>Integracja systemu detekcji i lokalizacji defektów karoserii pojazdu z systemami wspomagającymi diagnostykę w zakresie napraw i konserwacji.</li> </ol> <p>2.osoba:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Zebranie i skatalogowanie zbioru danych dotyczących deformacji i uszkodzeń karoserii pojazdów z dostępnych publicznie źródeł.</li> <li>Opracowanie własnego zbioru danych obejmującego różne rodzaje odkształceń i pęknięć (np. wgniecenia, pęknięcia, pęknięcia lakierni, zniekształcenia kształtu) występujących na karoseriach pojazdów.</li> <li>Wykonanie układu doświetlenia badanej powierzchni karoserii pojazdu oraz analiza technik zaciemniania prądkowego w celu efektywnej ekspozycji deformacji i pęknięć.</li> <li>Opracowanie detektora i lokalizatora deformacji i pęknięć karoserii pojazdu wykorzystującego techniki sztucznej inteligencji, uwzględniając różne parametry deformacji.</li> <li>Ocena jakości detektora i lokalizatora deformacji i pęknięć dla różnych konfiguracji sieci neuronowej oraz algorytmów uczenia maszynowego.</li> <li>Integracja systemu detekcji i lokalizacji deformacji i pęknięć karoserii pojazdu z systemami wspomagającymi diagnostykę oraz naprawy pojazdów.</li> </ol>	dr inż. Dominik Łuczak	
3	Diagnostyka uszkodzeń układu napędowego z silnikiem BLDC z wykorzystaniem uczenia głębokiego	<p>Zadania pracy dyplomowej magisterskiej:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Przegląd literatury i analiza istniejących metod diagnostyki usterek w silnikach BLDC. Dokładne zdefiniowanie różnych typów usterek występujących w silnikach BLDC. Omówienie istniejących metod diagnostyki, uwzględniając ich mocne i słabe strony. Porównanie różnych metod ze względu na dokładność, czas obliczeń, złożoność implementacji i dostępność danych. Zidentyfikowanie luk badawczych i obszarów wymagających dalszych badań.</li> <li>Implementacja i ocena różnych modeli uczenia głębokiego do diagnostyki usterek w silnikach BLDC. Wybór odpowiednich modeli uczenia głębokiego, takich jak sieci neuronowe konwolucyjne (CNN) lub rekurencyjne sieci neuronowe (RNN), uwzględniając charakterystykę danych i zadanie diagnostyczne. Opracowanie procedury pozyskiwania i preprocesingu danych z silników BLDC, uwzględniając różne typy sygnałów i warunki pracy. Trenowanie wybranych modeli uczenia głębokiego na zbiorach danych z symulowanymi i rzeczywistymi usterekami. Ewaluacja wydajności modeli pod względem dokładności klasyfikacji usterek, czułości, swoistości i F1-score. Porównanie wyników uzyskanych różnymi modelami uczenia głębokiego.</li> <li>Eksperymentalna weryfikacja metod diagnostyki uszkodzeń w warunkach laboratoryjnych. Opracowanie stanowiska testowego umożliwiającego symulację różnych typów usterek w silniku BLDC. Przeprowadzenie testów porównawczych różnych metod diagnostyki, w tym opracowanych modeli uczenia głębokiego. Ocena dokładności i niezawodności metod diagnostyki w zdefiniowanych warunkach laboratoryjnych. Analiza wpływu różnych czynników na wydajność diagnostyczną, takich jak rodzaj sygnału, liczba punktów pomiarowych, warunki pracy silnika.</li> </ol>	dr inż. Dominik Łuczak	
4	Diagnostyka usterek wentylatorów	<p>Plan szczegółowy pracy dyplomowej:</p> <p>Analiza metod diagnostyki wibracyjnej w wentylatorach. Przegląd literatury dotyczący różnych technik diagnostyki wibracyjnej stosowanych do oceny stanu wentylatorów. Badanie skuteczności analizy widma wibracji, analizy sygnału czasowo-częstotliwościowego oraz innych technik diagnostycznych w wykrywaniu usterek, takich jak luzy w łożyskach, nierównomierny rozkład obciążenia, czy przeciążenia.</p> <p>1.dyplomant:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Przygotowanie i analiza danych z wibracji 3-osiowej w celu diagnostyki usterek wentylatorów. Zbieranie danych z wibracji 3-osiowej z różnych wentylatorów podczas ich pracy w celu analizy i identyfikacji charakterystycznych wzorców wibracyjnych związanych z różnymi rodzajami usterek. Eksploracja technik przetwarzania sygnałów w celu ekstrakcji istotnych cech wibracji.</li> <li>Implementacja i ocena skuteczności głębokich sieci neuronowych w diagnostyce usterek wentylatorów: Projektowanie i trenowanie głębokich sieci neuronowych do automatycznej klasyfikacji i prognozowania usterek wentylatorów na podstawie danych z wibracji 3-osiowej. Badanie skuteczności modeli w zakresie wykrywania różnych rodzajów usterek.</li> <li>Analiza interpretowalności decyzji modeli głębokich sieci neuronowych. Badanie metod interpretowalności decyzji w kontekście diagnostyki usterek wentylatorów opartej na głębokich sieciach neuronowych. Ocenianie, jak modele te podejmują decyzje diagnostyczne i jak można je interpretować dla potrzeb użytkowników końcowych.</li> </ol> <p>2.dyplomant:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Badanie wpływu liczby i lokalizacji sensorów wielo-osiowych na skuteczność diagnostyki usterek wentylatorów. Przegląd różnych konfiguracji sensorów na wentylatorach oraz analiza ich wpływu na skuteczność diagnostyki usterek. Porównanie wyników uzyskanych z pojedynczych i wielu sensorów.</li> <li>Przegląd metod ekstrakcji cech z sygnałów wibracyjnych w kontekście diagnostyki usterek wentylatorów. Systematyczny przegląd metod ekstrakcji cech stosowanych w literaturze do analizy sygnałów wibracyjnych w kontekście diagnostyki usterek wentylatorów. Ocena ich skuteczności i przydatności w tej dziedzinie.</li> <li>Badanie skuteczności diagnostyki usterek wentylatorów przy wykorzystaniu pracy jednego lub kilku wentylatorów. Analiza różnic w skuteczności diagnostyki usterek wentylatorów przy wykorzystaniu danych z pojedynczego wentylatora w porównaniu do pracy wielu wentylatorów jednocześnie. Ocena, jak model może radzić sobie z różnymi scenariuszami pracy.</li> </ol>	dr inż. Dominik Łuczak	
5	Optymalna estymacja parametrów domkniętej trajektorii lotu UAV na płaszczyźnie w 3D (D. Horla) Andrzej Biernacki	<p>Praca polega na przeprowadzeniu obliczeń w środowisku Matlab na podstawie zbioru danych uzyskanych z systemu MOCAP dla drona poruszającego się po domkniętej trajektorii typu elipsa/lemniskata na płaszczyźnie odchyłonej w osiach X, Y, Z w celu optymalnego wyestymowania parametrów w/w. Zaprojektowany algorytm estymacji porównawczo będzie trzeba porównać z innymi dostępnymi, np. Ransac czy wynikami na podstawie metody Levenberga-Marquada. Przykładowe zastosowanie przedmiotowego algorytmu to przygotowanie do przechwycenia wrogiego obiektu. Do rozpoznania typu trajektorii należy użyć wytrenowanego klasyfikatora.</p> <p>Zadania szczegółowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>implementacja algorytmów estymacji parametrów trajektorii,</li> <li>przeprowadzenie treningu i weryfikacji działania klasyfikatora pozwalającego rozpoznać rodzaj trajektorii,</li> <li>wykonanie obliczeń dla zbioru danych,</li> <li>analiza statystyczna/porównawcza wyników.</li> </ul> <p>Wymagane umiejętności:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>umiejętność samodzielnej pracy z tekstem angielskim,</li> <li>podstawowa znajomość Matlab,</li> <li>dobrze umiejętności programistyczne,</li> <li>dobra orientacja w zagadnieniach związanych z optymalizacją.</li> </ul>	prof. dr hab. inż. Dariusz Horla	
6	Wielowłokowy regulator ze sprzężeniem od wektora stanu w napędzie elektrycznym	<ol style="list-style-type: none"> <li>Analiza teoretyczna i opracowanie modelu regulatora wielowłokowego dla napędu PMSM</li> <li>Badania symulacyjne wybranych zadań sterowania</li> <li>Implementacja opracowanego regulatora na stanowisku laboratoryjnym</li> <li>Badania eksperymentalne na stanowisku laboratoryjnym</li> <li>Porównanie uzyskanych wyników z literaturą tematu</li> </ol>	dr hab. inż. Stefan Brock, prof. PP	
7	Opracowanie modułu nawijarki o stałym naprężeniu dla maszyny wytwarzającej filament dla drukarek 3D	<ol style="list-style-type: none"> <li>Analiza istniejącej maszyny wytwarzającej filamentu</li> <li>Analiza teoretyczna zagadnienia nawijania o stałym naprężeniu</li> <li>Opracowanie i wykonanie modułu nawijarki</li> <li>Opracowanie i testy oprogramowania dla PLC</li> <li>Testy gotowego rozwiązania</li> </ol>	dr hab. inż. Stefan Brock, prof. PP	

8	Sterowanie układem naprowadzania z wykorzystaniem sprzężenia wizyjnego	<p>Praca obejmuje przygotowanie środowiska modelowania bazującego na modułach Gazebo, ROS, Python, które realizuje zadanie sterowania dwoma urządzeniami. Urządzenie #1 – cel oraz urządzenie #2 – obiekt naprowadzany. Przygotowywane są dwa środowiska: model uproszczony i model dokładny. Model dokładny obejmuje: środowisko (świat), pojazd-cel i pojazd-naprowadzany wyposażony w kamerę. Obaj pojazdy będą sterowane (niezależnie, w osobnych wątkach) algorytmem zaimplementowanym w języku Python. Model uproszczony umożliwia szybką symulację uproszczonych brył pojazdów w uproszczonym świecie.</p> <p>Po przygotowaniu środowiska modelu należy opracować dla obu modeli (uproszczony/dokładny):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• system segmentacji wybranych elementów pojazdu-celu</li> <li>• algorytmy sterowania na wybrane elementy celu.</li> </ul> <p>Zadania szczegółowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przegląd literatury</li> <li>• opracowanie środowiska modelu dokładnego</li> <li>• opracowanie środowiska modelu uproszczonego</li> <li>• opracowanie sterowania obiektami #1 i #2 dokładnymi</li> <li>• opracowanie sterowania obiektami #1 i #2 uproszczonymi</li> <li>• analiza sposobów rozpoznawania celu</li> <li>• analiza sposobów rozpoznawania elementów celu</li> <li>• analiza metod sterowania naprowadzaniem</li> <li>• opracowanie i testy wybranych procedur sterowania</li> <li>• analiza pracy systemu</li> <li>• opracowanie wniosków</li> </ul>	dr hab. inż. Konrad Urbański	
9	Wykorzystanie algorytmu dopasowania wzorców do naprowadzania na znacznik lądowiska	<p>Zadanie polega na opracowaniu układu identyfikującego znacznik lądowiska z wykorzystaniem pattern-matching algorithm. Algorytm ten jest wykorzystywany m.in. w astronomii do rozpoznawania gwiazd oraz w biologii do rozpoznawania poszczególnych osobników w ramach danego gatunku.</p> <p>„Awaryjny” znacznik lądowiska w postaci odpowiednio rozmieszczonych znaków (np. rozpalonych ognisk, znaki na ziemi itp.) powinien być rozpoznany przez system wizyjny, a odpowiedni algorytm powinien nakierować (sugerować zmiany kursu) pojazd (np. UAV) w kierunku celu. System powinien być przetestowany w warunkach rzeczywistych (kamera, znacznik lądowiska, informacja o nakierowaniu na cel). Tryb autonomicznej pracy nie jest zadaniem tego tematu.</p> <p>Zadania szczegółowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przegląd literatury</li> <li>• opracowanie narzędzi obliczeniowych algorytmu dopasowania wzorców</li> <li>• testy wstępne algorytmu na danych symulacyjnych</li> <li>• analiza metod rozpoznawania wizyjnego elementów składowych znacznika lądowiska</li> <li>• wybór metody wizyjnej rozpoznawania elementów znacznika lądowiska</li> <li>• opracowanie algorytmu identyfikacji wizyjnej elementów znacznika lądowiska</li> <li>• opracowanie metody przetworzenia danych z układu wizyjnego na dane wejściowe algorytmu dopasowania wzorców</li> <li>• dobór kształtu znacznika lądowiska w kontekście powtarzalności przygotowania w warunkach polowych oraz w kontekście metody jego rozpoznawania</li> <li>• testy i weryfikacja doświadczalna algorytmu wizyjnego</li> <li>• testy i weryfikacja metody konwersji danych z układu wizyjnego na dane wejściowe algorytmu dopasowania wzorców</li> <li>• testy i weryfikacja algorytmu dopasowania wzorców</li> <li>• analiza pracy elementów układu oraz sformułowanie wniosków</li> </ul>	dr hab. inż. Konrad Urbański	
10	Rozpoznawanie języka migowego z wykorzystaniem metod inteligencji obliczeniowej	<p>Wykorzystując wybrane narzędzia, np. Yolo, mediapipe, opencv, PCA itp., należy opracować system wizyjny rozpoznający język migowy. Aplikacja powinna umożliwić rozpoznawanie przebiegów (dynamiki), a nie tylko statycznych obrazów (w ograniczonym zakresie, w uzgodnieniu z prowadzącym). Działanie programu powinno zostać zweryfikowane przez osoby z doświadczeniem w użyciu tego języka. Zadania szczegółowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analiza literatury</li> <li>• konsultacja z osobami praktykującymi język migowy w zakresie cech, które powinien posiadać system</li> <li>• opracowanie programu „łumacza” wybranych znaków (gestów) lub sekwencji ruchu z użyciem narzędzi wizyjnych oraz metod rozpoznawania trajektorii</li> <li>• analiza uzyskanych wyników.</li> </ul>	dr hab. inż. Konrad Urbański	
11	Analiza pracy układów wizyjnych w warunkach przemysłowych	<p>Celem pracy jest przeprowadzenie porównania czujników wizyjnych Keyence IV2 i Keyence IV3 z systemami wizyjnymi Keyence CV-X, z naciskiem na ich zastosowanie w branży automotive. Zadania szczegółowe obejmują:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analiza literatury</li> <li>• wybór kryteriów porównawczych</li> <li>• opracowanie koncepcji badań, w tym ustalenie metodologii testów</li> <li>• przeprowadzenie badań</li> <li>• analiza wyników</li> <li>• opracowanie wniosków</li> </ul>	dr hab. inż. Konrad Urbański	
12	Badanie i modernizacja robota 4-siowego do aplikacji elementów metalowych plomb zabezpieczających	<p>Przedmiotem pracy jest przeprowadzenie badań i stwierdzenie przyczyn nieprawidłowości pracy 4 – osiowego robota ZPL6522 (Qingdao Yingjichuang Machinery Co., LTD). Stwierdzone nieprawidłowości to: losowe zerowanie się sterownika, zacinanie się elementów mechanicznych oraz pojawianie się krytycznych wyjątków.</p> <p>Zakres pracy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- badanie i analiza pracy robota, detekcja nieprawidłowości i ich przyczyn,</li> <li>- opracowanie koncepcji usunięcia nieprawidłowości pracy w zakresie elementów konstrukcyjnych i wykonawczych oraz sensorów,</li> <li>- wykonanie przebudowy elementów konstrukcyjnych i wykonawczych,</li> <li>- wprowadzenie zmian w oprogramowaniu sterownika,</li> <li>- uruchomienie i kalibracja robota oraz wykonanie testów.</li> </ul>	dr hab. inż. Paweł Drapikowski, prof. PP	
13	Współpraca dwóch robotów w operacji montażu przy wykorzystaniu sprzężenia wizyjnego	<p>Praca ma na celu zbadanie pracy dwóch robotów w procesie montażu przy wykorzystaniu sprzężenia wizyjnego. Roboty mają dokonywać pojedynczych operacji montażowych a system wizyjny synchronizować ich pracę i lokalizować przedmiot manipulacji.</p> <p>Praca zostanie zrealizowana w środowisku RobotStudio przy wykorzystaniu własnej aplikacji do przetwarzania informacji obrazowej.</p> <p>Wyniki symulacji posłużą do demonstracji rzeczywistej współpracy dwóch robotów ABB w procesie nadzorowanym przy udziale kamery umieszczonej nad polem roboczym.</p> <p>W ramach pracy przewiduje się badania nad optymalizacją parametrów procesu poprzez optymalizację parametrów zadań manipulacji realizowanych przez roboty.</p>	dr inż. Tomasz Piaścik	