



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



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



Dyplomy inżynierskie

Katedry Systemów Decyzyjnych i Robotyki

2022/23

Tematy zamieszczone są na stronie katedralnej <https://eti.pg.edu.pl/ksdr>
<https://eti.pg.edu.pl/ksdr/dla-studentow/prace-dyplomowe>

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

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

| | |
|-----------------------------|--|
| Temat w języku pol. | Projekt i konstrukcja budki lęgowej wyposażonej w kamerę |
| Temat w języku ang. | <i>Design and construction of bird box equipped with camera</i> |
| Opiekun pracy | Mgr inż. Robert Drozd |
| Konsultant pracy | Mgr inż. Robert Drozd |
| Cel pracy | Zaprojektowanie i konstrukcja budki lęgowej umożliwiającej nieinwazyjne monitorowanie wnętrza budki. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury. 2. Projekt i konstrukcja układu, 3. Testy systemu |
| Źródła | <p>1. Ząrybnická, M., Kubizňák, P., Šindelář, J. and Hlaváč, V. (2016), Smart nest box: a tool and methodology for monitoring of cavity-dwelling animals. <i>Methods Ecol Evol</i>, 7: 483-492. https://doi.org/10.1111/2041-210X.12509</p> |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | RD1 |

| | |
|-----------------------------|--|
| Temat w języku pol. | Wykrycie edycji nagrań mowy z wykorzystaniem ENF |
| Temat w języku ang. | <i>Edit detection in speech recordings via ENF</i> |
| Opiekun pracy | prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczyk |
| Konsultant pracy | mgr inż. Robert Drozd |
| Cel pracy | Opracowanie algorytmu wykrywającego modyfikacje plików audio na podstawie analizy ENF. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury. 2. Implementacja wybranego algorytmu. 3. Testy i ewaluacja. |
| Źródła | <p>P.A.A. Esquef, J.A. Apolinário and L.W.P. Biscainho, "Improved edit detection in speech via ENF patterns," <i>2015 IEEE International Workshop on Information Forensics and Security (WIFS)</i>, 2015, pp. 1-6, doi: 10.1109/WIFS.2015.7368585.</p> |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | ZK1 |

| | |
|-----------------------------|--|
| Temat w języku pol. | Algorytm doboru struktury sieci Bayesowskiej na podstawie danych z wykorzystaniem algorytmu Hill-Climbing |
| Temat w języku ang. | <i>Bayesian network structure learning from data by hill-climbing.</i> |
| Opiekun pracy | prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczuk |
| Konsultant pracy | mgr inż. Robert Drozd |
| Cel pracy | Celem projektu jest implementacja algorytmu dobierających strukturę sieci Bayesowskiej w wykorzystaniu algorytmu Hill-Climbing |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury. 2. Implementacja algorytmu. 3. Testy i ewaluacja. |
| Źródła | <p>Scanagatta, M., Salmerón, A. & Stella, F. A survey on Bayesian network structure learning from data. <i>Prog Artif Intell</i> 8, 425–439 (2019). https://doi.org/10.1007</p> <p>Gámez, J.A., Mateo, J.L. & Puerta, J.M. Learning Bayesian networks by hill climbing: efficient methods based on progressive restriction of the neighborhood. <i>Data Min Knowl Disc</i> 22, 106–148 (2011). https://doi.org/10.1007/s10618-010-0178-6</p> |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | ZK2 |

| | |
|-----------------------------|--|
| Temat w języku pol. | System rozpoznawania emocji z sygnału mowy, oparty na metodzie analizy cepstralnej |
| Temat w języku ang. | <i>System of speech emotions recognition based on cepstral features extraction</i> |
| Opiekun pracy | prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczuk |
| Konsultant pracy | mgr inż. Marlena Gruba |
| Cel pracy | Celem pracy jest wykonanie programu przetwarzającego próbki mowy ludzkiej, który wykrywa emocje mówcy. Klasyfikacja powinna odbywać się przy użyciu sieci neuronowej, której wejściem ma być m.in. informacja na temat tonu podstawowego (uzyskana w oparciu o analizę cepstrum sygnału). |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury. 2. Implementacja systemu w wybranym środowisku. 3. Testy systemu. |
| Źródła | <ol style="list-style-type: none"> 1. Zieliński T., Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, od teorii do zastosowań, Warszawa 2005. 2. https://kcir.pwr.edu.pl/~witold/aiarr/2012_projekty/msi/ 3. Igras M., Wszolek W., Pomiar parametrów akustycznych mowy emocjonalnej – krok ku modelowaniu wokalne ekspresji emocji, AGH, Kraków. 4. http://neuralnetworksanddeeplearning.com |
| Liczba wykonawców | 1 |
| Uwagi | ZK3 |

| | |
|-----------------------------|---|
| Temat w języku pol. | Wyrównywanie oświetlenia twarzy na portretach z wykorzystaniem generatywnych sieci neuronowych |
| Temat w języku ang. | <i>Equalizing facial lighting in portraits using generative neural networks</i> |
| Opiekun pracy | mgr inż. Karol Szymański |
| Konsultant pracy | mgr inż. Karol Szymański |
| Cel pracy | Celem pracy jest implementacja systemu do wyrównywania oświetlenia twarzy na portretach z wykorzystaniem generatywnych sieci neuronowych |
| Zadania do wykonania | 1. Przegląd literatury 2. Zebranie zbioru danych 3. Implementacja systemu do wyrównywania oświetlenia 4. Analiza wyników |
| Źródła | 1. P. Isola, J. Zhu, T. Zhou, A. Efros, "Image-to-Image Translation with Conditional Adversarial Nets" 2. Goodfellow, Ian, et al. "Generative adversarial nets." 3. Salimans et al. "Improved Techniques for Training GANs" |
| Liczba wykonawców | 1 |
| Uwagi | KS1 |

| | |
|-----------------------------|---|
| Temat w języku pol. | Wyrównywanie oświetlenia twarzy na portretach z wykorzystaniem techniki Style Transfer |
| Temat w języku ang. | <i>Equalizing facial lighting in portraits using the Style Transfer technique</i> |
| Opiekun pracy | prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczyk |
| Konsultant pracy | mgr inż. Karol Szymański |
| Cel pracy | Celem pracy jest implementacja systemu do wyrównywania oświetlenia twarzy na portretach z wykorzystaniem techniki Style Transfer |
| Zadania do wykonania | 1. Przegląd literatury 2. Zebranie zbioru danych 3. Implementacja systemu do wyrównywania oświetlenia 4. Analiza wyników |
| Źródła | 1. L. Gatys, A. Ecker, M. Bethge, "A Neural Algorithm of Artistic Style" 2. Y. Jing, Y. Yang, J. Ye, "Neural Style Transfer: A Review" |
| Liczba wykonawców | 1 |
| Uwagi | ZK4 |

| | |
|-----------------------------|--|
| Temat w języku pol. | Modelowanie częściowych zatorów w rurociągach przemysłowych |
| Temat w języku ang. | <i>Partial blockage modelling for transmission pipelines</i> |
| Opiekun pracy | prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczyk |
| Konsultant pracy | dr inż. Marek S. Tatar |
| Cel pracy | Celem pracy jest opracowanie modelu powstawania zatorów w rurociągach przemysłowych. W celu weryfikacji modelu należy zasymulować opracowany model i skonfrontować z istniejącymi już modelami lub danymi pomiarowymi. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury 2. Przyjęcie założeń projektowych 3. Opracowanie modelu matematycznego 4. Symulacja modelu 5. Konfrontacja opracowanego modelu z innymi modelami 6. Testy systemu 7. Podsumowanie pracy |
| Źródła | <ol style="list-style-type: none"> 1. Besançon G. et al.: Pipeline partial blockage modeling and identification, 2013 2. Kowalczyk Z., Tatar M.: Numerical issues and approximated models for the diagnosis of transmission pipelines, 2017 |
| Liczba wykonawców | 1 |
| Uwagi | ZK5 |

| | |
|-----------------------------|---|
| Temat w języku pol. | Automatyczne sterowanie poziomem wody w zbiorniku wodnym przy użyciu wizji komputerowej |
| Temat w języku ang. | <i>Automatic control of water level in a water reservoir using computer vision</i> |
| Opiekun pracy | prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczyk |
| Konsultant pracy | dr inż. Janusz Kozłowski |
| Cel pracy | Celem pracy jest zaprojektowanie układu do automatycznego sterowania zaworem wody z wykorzystaniem kamery, która umożliwi kontrolę poziomu wody w zbiorniku. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się problematyką cyfrowego przetwarzania obrazów. 2. Zaprojektowanie układu sterowania 3. Implementacja algorytmu wykrywania poziomu wody z obrazu wizyjnego 4. Przetestowanie rozwiązania wykorzystując różnej wielkości zbiorniki gromadzące wodę. |
| Źródła | Prace dyplomowe katedry |
| Liczba wykonawców | |
| Uwagi | ZK6 |

| | |
|-----------------------------|--|
| Temat w języku pol. | System wizyjny z transformacją perspektywy w celu zmiany wielkości i rotacji zdjęć |
| Temat w języku ang. | <i>Perspective transformation in vision system to resize and rotate photos</i> |
| Opiekun pracy | prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczuk |
| Konsultant pracy | dr inż. Marek Tatara |
| Cel pracy | Celem pracy jest zaprojektowanie systemu wizyjnego pozwalającego na pomiar lokalizacji i orientacji zdjęć będących blisko siebie rozrzuconych. System powinien wykryć wszystkie zdjęcia i obrócić je w ten sposób, żeby były w tej samej orientacji. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się problematyką cyfrowego przetwarzania obrazów. 2. Zaprojektowanie systemu do analizy obrazów. 3. Zaimplementowanie algorytmu transformacji perspektywy 4. Przetestowanie systemu |
| Źródła | |
| Liczba wykonawców | |
| Uwagi | ZK7 |

| | |
|-----------------------------|---|
| Temat w języku pol. | System sprawdzający zajętość toru w laboratorium PKM |
| Temat w języku ang. | <i>Track occupancy checking system in the PKM laboratory</i> |
| Opiekun pracy | prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczuk |
| Konsultant pracy | mgr inż. Jan Glinko |
| Cel pracy | Celem pracy jest opracowanie systemu korzystającego z kamer umieszczonych w laboratorium PKM i dokonującego segmentacji semantycznej obrazu w celu określenia zajętości danego torowiska. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury, 2. Określenie założeń oraz funkcjonalności systemu, 3. Implementacja funkcjonalności systemu w języku Python, 4. Zbudowanie GUI 5. Testy i podsumowanie |
| Źródła | <ol style="list-style-type: none"> 1. Publikacje obce, 2. publikacje katedralne, 3. dokumentacja języka Python i jego modułów, w szczególności OpenCV. |
| Liczba wykonawców | 1 |
| Uwagi | ZK8 |

| | |
|-----------------------------|---|
| Temat w języku pol. | Planowanie ścieżki dla końcówki roboczej manipulatora z uwzględnieniem ograniczeń stopni swobody |
| Temat w języku ang. | <i>Planning the path for the manipulator working tip with respect to the limitations of the degrees of freedom</i> |
| Opiekun pracy | mgr inż. Jan Glinko |
| Konsultant pracy | mgr inż. Jan Glinko |
| Cel pracy | Należy opracować rozwiązanie umożliwiające planowanie ścieżki dla końcówki roboczej manipulatora z uwzględnieniem ograniczeń stopni swobody. Do planowania ścieżki należy użyć algorytmu opartego na próbkowaniu. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznać się z literaturą dotyczącą tematu, 2. Zaprojektować środowisko symulacyjne dla robota, 3. Zaimplementować algorytm planowania ścieżki, 4. Dodać ograniczenia swobody ruchu, 5. Pomierzyć parametry planowania, np. czas i złożoność ścieżki, 6. Przedstawić wnioski. |
| Źródła | <ol style="list-style-type: none"> 1. https://ompl.kavrakilab.org/ 2. LaValle, Steven M. "Rapidly-exploring random trees: A new tool for path planning". Technical Report. Computer Science Department, Iowa State University |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | JG1 |

| | |
|-----------------------------|--|
| Temat w języku pol. | Estymacja znanych kształtów na podstawie chmury punktów |
| Temat w języku ang. | <i>Estimation of known shapes from a point cloud</i> |
| Opiekun pracy | prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczyk |
| Konsultant pracy | mgr inż. Jan Glinko |
| Cel pracy | Należy opracować rozwiązanie, które umożliwi dopasowywanie znanych kształtów, np. kula, walec oraz ich złożań do chmury punktów. Chmura punktów powinna być budowana na podstawie algorytmu stereowizji. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznać się z literaturą dotyczącą tematu, 2. Dokonać wyboru algorytmu stereowizji, 3. Wykonać kalibrację kamer, 4. Wykonać estymację kształtów i ich złożań na podstawie otrzymanej chmury punktów, 5. Przedstawić wnioski. |
| Źródła | <ol style="list-style-type: none"> 1. Hirschmüller, Heiko (2005). "Accurate and efficient stereo processing by semi-global matching and mutual information". IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. pp. 807–814. 2. https://docs.opencv.org/ |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | ZK9 |

| | |
|-----------------------------|--|
| Temat w języku pol. | Sterowanie czworonożnym robotem krocącym z wykorzystaniem algorytmu iLQR |
| Temat w języku ang. | <i>iLQR control of quadruped</i> |
| Opiekun pracy | mgr inż. Marek Grzegorek |
| Konsultant pracy | mgr inż. Marek Grzegorek |
| Cel pracy | Celem pracy jest zrealizowanie sterownika opartego na algorytmie iLQR do sterowania modelem czworonożnego robota krocącego. Należy wykorzystać symulację do zbadania odporności algorytmu na zmiany parametrów modelu odpowiadających na przykład masie torsu. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury 2. Wybór symulatora 3. Implementacja sterownika 4. Testy 5. Opis wyników |
| Źródła | 1. "Synthesis and Stabilization of Complex Behaviors through Online Trajectory Optimization" Yuval Tassa, Tom Erez and Emanuel Todorov (2012) |
| Liczba wykonawców | 1 |
| Uwagi | MG1 |

| | |
|-----------------------------|---|
| Temat w języku pol. | Sterowanie poprzez optymalizację trajektorii z wyuczonym modelem dynamiki obiektu |
| Temat w języku ang. | <i>Trajectory optimization control with learned dynamics models</i> |
| Opiekun pracy | prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczyk |
| Konsultant pracy | mgr inż. Marek Grzegorek |
| Cel pracy | Celem pracy jest wykorzystanie sterowania poprzez optymalizację trajektorii wraz z wyuczonym modelem dynamiki obiektu. Należy dobrać obiekt sterowania, zasymulować go, wyuczyć model na podstawie symulacji oraz zaimplementować sterownik oparty na optymalizacji trajektorii. W ramach testów należy sprawdzić wpływ błędów wyuczonego modelu dynamiki obiektu na jakość sterowania. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury 2. Wybór obiektów sterowania 3. Wyuczenie modelu dynamiki obiektu 4. Implementacja sterownika 5. Testy 6. Opis wyników |
| Źródła | <ol style="list-style-type: none"> 1. "An Introduction to Trajectory Optimization: How to Do Your Own Direct Collocation" Matthew Kelly (2017) 2. "Extracting Latent State Representations with Linear Dynamics from Rich Observations" Abraham Frandsen and Rong Ge (2020) |
| Liczba wykonawców | 1 |
| Uwagi | ZK10 |

| | |
|-----------------------------|--|
| Temat w języku pol. | Sterowanie robotem miękkim z wykorzystaniem różniczkowalnego symulatora |
| Temat w języku ang. | <i>Soft robot control using differentiable physics simulation</i> |
| Opiekun pracy | mgr inż. Marek Grzegorek |
| Konsultant pracy | mgr inż. Marek Grzegorek |
| Cel pracy | W pracy należy zrealizować sterowanie modelem robota miękkiego z wykorzystaniem różniczkowalnego symulatora. Sterowanie należy przeprowadzić poprzez optymalizację opartą na gradiencie dynamiki obiektu. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury 2. Wybór symulatora 3. Implementacja modelu 4. Implementacja sterownika 5. Testy 6. Opis wyników |
| Źródła | <ol style="list-style-type: none"> 1. "ChainQueen: A Real-Time Differentiable Physical Simulator for Soft Robotics" Yuanming Hu et al. (2018) 2. Taichi documentation 3. "DiffTaichi: Differentiable Programming for Physical Simulation" Yuanming Hu et al. (2020) |
| Liczba wykonawców | 1 |
| Uwagi | MG2 |

| | |
|-------------------------------|---|
| Temat pracy dypl. inż. | Semantyczny opis świata otwartego z zastosowaniem logiki opisowej i wnioskowania rozmytego |
| Tytuł w j. angielskim | <i>Semantic description of the open world using descriptive logic and fuzzy reasoning</i> |
| Opiekun pracy | Prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczyk |
| Konsultant pracy | dr inż. M. Czubenko |
| Cel pracy | Celem pracy jest opracowanie pakietu programistycznego umożliwiającego opis, rozpoznawanie obiektów i wnioskowanie na ich temat na podstawie danych zawartych w sieci semantycznej (za pomocą logiki opisowej i rozmytej). |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Opracowanie struktury rekordów opisujących byty/obiekty. 2. Utworzenie bazy wiedzy opisującej wycinek świata otwartego. 3. Implementacja mechanizmów wnioskowania (z użyciem logiki opisowej i rozmytej). 4. Testy bazy wiedzy opierające się na wnioskowaniu i rozpoznawaniu elementów wycinku świata. |
| Literatura | <p>Baader, F. (Ed.). (2003). <i>The description logic handbook: Theory, implementation and applications</i>. Cambridge university press.</p> <p>Klir, G., & Yuan, B. (1995). <i>Fuzzy sets and fuzzy logic</i> (Vol. 4). New Jersey: Prentice hall.</p> <p>Publikacje katedralne nt. ISD</p> |
| Uwagi | ZK11 |

| | |
|-----------------------------|---|
| Temat w języku pol. | System wizyjny wykrywający tory oraz rozpoznający znaki kolejowe |
| Temat w języku ang. | <i>A vision system that detects tracks and recognizes railway signs</i> |
| Opiekun pracy | prof. Zdzisław Kowalczyk |
| Konsultant pracy | mgr inż. Marlena Gruba |
| Cel pracy | Należy zarejestrować wideo z kamery znajdującej się na czole pociągu jadącego po torach. W tym celu należy skorzystać ze sprzętu dostępnego w laboratorium Integracji Systemów Automatyki, w którym znajduje się makieta Pomorskiej Kolei Metropolitalnej. Otrzymane wideo należy przetworzyć w celu detekcji torów oraz detekcji i rozpoznania znaków kolejowych. Należy podjąć próbę realizacji zadania detekcji w czasie rzeczywistym. |
| Zadania do wykonania | 1. Przegląd literatury. 2. Przetworzenie sygnału wizyjnego. 3. Opis rozwiązania postawionego problemu oraz wnioski. 4. Testy systemu. |
| Źródła | 1. Richard Szeliski: Computer Vision: Algorithms and Applications, 2010 Springer. 2. https://www.youtube.com/watch?v=siRRJv8kwqk&t=72s |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | ZK12 |

| | |
|----------------------------------|---|
| Temat w języku polskim | System symulacji do badania systemów zarządzania ruchem kolejowym z wykorzystaniem metod agentowych |
| Temat w języku angielskim | <i>A simulation system for testing rail traffic management systems using agent methods</i> |
| Opiekun pracy | prof. Zdzisław Kowalczyk |
| Konsultant pracy | mgr inż. Marlena Gruba |
| Cel pracy | Celem pracy jest implementacja systemu symulacji służącego do badania metod zarządzania ruchem kolejowym w różnych konfiguracjach torowych z wykorzystaniem agentów autonomicznych realizujących różne podmioty ruchu kolejowego. |
| Zadania do wykonania | 1. Przegląd literatury z zakresu modelowania i symulacji. 2. Opracowanie uniwersalnego modelu agenta. 3. Implementacja systemu kolejowego. 4. Badania symulacyjne. |
| Literatura | 1. Materiały z zakresu modelowania i symulacji. 2. Publikacje z obszaru sterowania ruchem kolejowym. 3. Dokumentacje środowiska programistycznego. |
| Uwagi | ZK13 |

| | |
|-----------------------------|---|
| Temat w języku pol. | Układ mierzący kąt natarcia oraz siłę nośną skrzydła samolotu |
| Temat w języku ang. | <i>A system that measures the angle of attack and the lift force of an airplane wing</i> |
| Opiekun pracy | mgr inż. Marlena Gruba |
| Konsultant pracy | mgr inż. Marlena Gruba |
| Cel pracy | Należy zaprojektować układ mierzący kąt natarcia skrzydła (np. wykorzystujący wiatrowskaz) oraz siłę nośną działającą na skrzydło. Głównym celem pracy jest uzyskanie wykresów siły nośnej w funkcji kąta natarcia (dla różnych profili lotniczych skrzydeł). |
| Zadania do wykonania | 1. Przegląd literatury. 2. Projekt i budowa systemu. 3. Testy, opis i wnioski. |
| Źródła | 1. J. Wieringa: Evaluation and Design of Wind Vanes, Netherlands, 1967 2. https://www.grc.nasa.gov/www/k-12/airplane/incline.html |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | MG |

| | |
|-----------------------------|--|
| Temat w języku pol. | Projekt i budowa tunelu aerodynamicznego służącego do obrazowania opływu powietrza wokół modelu samolotu |
| Temat w języku ang. | <i>Design and construction of a wind tunnel to visualize the airflow around an airplane model</i> |
| Opiekun pracy | prof. Zdzisław Kowalczyk |
| Konsultant pracy | mgr inż. Marlena Gruba |
| Cel pracy | Należy zaprojektować tunel aerodynamiczny oraz sposób wizualizacji przepływu (np. z użyciem dymu). Głównym celem zadania jest uzyskanie linii opływowych dla różnych modeli pojazdów (samolotu, samochodu itp.). |
| Zadania do wykonania | 1. Przegląd literatury. 2. Projekt i budowa konstrukcji. 3. Testy, opis rozwiązania oraz wnioski. |
| Źródła | 1. https://www.grc.nasa.gov/www/k-12/airplane/bgt.html 2. https://www.grc.nasa.gov/www/k-12/WindTunnel/build.html 3. Shamsuddin, M & Kamaruddin, Noorfazreena. (2020). Design and Development of a Small-Scale Wind Tunnel for Flow Visualization. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 920. |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | ZK14 |

| | |
|-----------------------------|---|
| Temat w języku pol. | Aplikacja mobilna wykrywająca karty i określająca prawdopodobieństwo rozdań pokerowych |
| Temat w języku ang. | <i>A mobile application that detects cards and determines the probability of poker hands</i> |
| Opiekun pracy | prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczyk |
| Konsultant pracy | |
| Cel pracy | Celem pracy jest opracowanie aplikacji na smartfon z systemem android, która oblicza prawdopodobieństwo wystąpienia układów pokerowych oraz estymuje szansę na wygraną dla minimum dwóch graczy w grze Texas Holdem. Potrzebne do tego dane kart (kolor i figura) muszą być pozyskiwane na drodze przetwarzania obrazu. |
| Zadania do wykonania | 1. Przegląd literatury. 2. Porównanie gotowych rozwiązań wykrywania figur kart do gry. 3. Opracowanie wykrywania figur kart z użyciem kamery aparatu. 4. Opracowanie algorytmu wyliczającego szanse na wygraną na podstawie uzyskanych danych. 6. Opracowanie i oprogramowanie aplikacji na smartfony. 7. Demonstracja działania systemu. 8. Opracowanie uzyskanych wyników i wnioski końcowe |
| Źródła | |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | ZK15: Rezerwacja Krzysztof Błaszczuk |

| | |
|-----------------------------|--|
| Temat w języku pol. | Zamiana rysunku na portret z użyciem głębokiego uczenia |
| Temat w języku ang. | <i>Sketch to portrait conversion using deep learning</i> |
| Opiekun pracy | prof. dr hab.inż. Zdzisław Kowalczyk |
| Konsultant pracy | mgr inż. Karol Szymański |
| Cel pracy | Celem pracy jest utworzenie i wytrenowanie modelu głębokiej sieci neuronowej do zamiany rysunku na portret w użyciem głębokiego uczenia |
| Zadania do wykonania | 1. Zapoznanie się z literaturą 2. Utworzenie zbioru danych 3. Utworzenie architektury modelu 4. Trening modelu 5. Ewaluacja działania modelu |
| Źródła | 1. Ian J. Goodfellow, Jean Pouget-Abadie, Mehdi Mirza, Generative Adversarial Networks , ArXiv 2014. 2. Tero Karras, Samuli Laine, Timo Aila, A Style-Based Generator Architecture for Generative Adversarial Networks, CVPR 2019 3. Shu-Yu Chen, Wanchao Su, Lin Gao: DeepFaceDrawing: Deep Generation of Face Images from Sketches, 2020 |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | ZK16 |

| | |
|-----------------------------|--|
| Temat w języku pol. | Rozszerzenie środowiska symulacji dyskretnej SMOL o wsparcie dla protokołu MODBUS |
| Temat w języku ang. | SMOL discrete simulation environment with support for the MODBUS protocol |
| Opiekun pracy | Dr inż. Jakub Wszolek |
| Cel pracy | Celem pracy jest rozszerzenie opracowanego w KSDiR środowiska do symulacji SMOL (https://github.com/jwszolek/SMOL) o moduł uwzględniający systemy automatyki działających w oparciu o protokół MODBUS. Standard ten używa zasad rządzące wymianą danych pomiędzy urządzeniami oraz określa rodzaj medium sieciowego. Przydatność jego jest zdeterminowana faktem, że jego zasady komunikacji zawierają standardowe 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.) |
| Zadania do wykonania | Analiza projektu https://github.com/jwszolek/SMOL ; Rozszerzenie środowiska SMOL o możliwość definiowania obiektów symulacyjnych wykorzystujących protokół MODBUS; Implementacja scenariuszy symulacyjnych; Analiza wyników. |
| Źródła | 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. 2. Ahuja A., Moore R.: Integracja automatyki budynkowej oznacza lepszą wydajność. Inteligentny Budynek, no. 3, 2016. |
| Liczba wykonawców | 1 |
| Uwagi | JW1 |

| | |
|-----------------------------|---|
| Temat w języku pol. | Rozszerzenie środowiska symulacji dyskretnej SMOL o wsparcie dla protokołu BACnet |
| Temat w języku ang. | SMOL discrete simulation environment with support for the BACnet protocol |
| Opiekun pracy | Dr inż. Jakub Wszolek |
| Cel pracy | Celem pracy jest rozszerzenie opracowanego w KSDiR środowiska do symulacji SMOL (https://github.com/jwszolek/SMOL) o moduł umożliwiający systemów automatyki działających w oparciu o protokół BACnet. Standard BACnet reprezentuje protokół, realizujący zasady wymiany danych pomiędzy urządzeniami oraz rodzaj medium sieciowego. Za szczególną przydatnością tego rozwiązania przemawia fakt, 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.) |
| Zadania do wykonania | Analiza projektu https://github.com/jwszolek/SMOL ; Rozszerzenie środowiska SMOL o możliwość definiowania obiektów symulacyjnych wykorzystujących protokół BACnet; Implementacja scenariuszy symulacyjnych; Analiza wyników. |
| Źródła | 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. 2. Newman H.M.: BACnet - The New Standard Protocol. Electrical Contractor, wrzesień 1997. 3. Swan B.: Internetworking with BACnet. A first look at networking in Bagnet. Alerton Technologies, Inc, 1997. |
| Liczba wykonawców | 1 |
| Uwagi | JW2 |

| | |
|-----------------------------|--|
| Temat w języku pol. | Rozproszony system do bieżącej analizy danych pomiarowych osadzony w chmurze obliczeniowej AWS |
| Temat w języku ang. | Distributed system for real-time analysis of measurement data embedded in the AWS cloud |
| Opiekun pracy | Dr inż. Jakub Wszolek |
| Cel pracy | 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 pomiędzy agentami ze względu na optymalizację kosztową wykorzystywanych zasobów (CPU, RAM, HDD, geolokalizacja) lub minimalizację czasu wykonania obliczeń. |
| Zadania do wykonania | Określenie koncepcji systemu (m.in. zdefiniowanie formy komunikacji pomiędzy agentami, wybór technologii implementacyjnej); Implementacja systemu; Definicja scenariuszy uruchomieniowych; Analiza wyników. |
| Źródła | <ol style="list-style-type: none"> 1. https://ieeexplore.ieee.org/document/5228086 2. https://ieeexplore.ieee.org/document/7333085 3. https://docs.aws.amazon.com/ |
| Liczba wykonawców | 1 |
| Uwagi | JW3 |

| | |
|-----------------------------|--|
| Temat w języku pol. | Kosztowy optymalizator chmurowy (Azure, GCP, AWS) do zadań analitycznych |
| Temat w języku ang. | Cost-effective cloud optimizer (Azure, GCP, AWS) for analytical tasks. |
| Opiekun pracy | Jakub Wszolek |
| Cel pracy | 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. Historyczne analizy trafiają do bazy wyników, które wspomagają proces predykcji kosztów. |
| Zadania do wykonania | Określenie serwisów chmurowych podlegających analizie kosztowej (np. EC2, Storage, System kolejkowania, moduł ML); Zdefiniowania architektury systemu (m.in. określenie poszczególnych modułów, wybór technologii); Definicja scenariuszy uruchomieniowych; Analiza wyników. |
| Źródła | <ol style="list-style-type: none"> 1. https://aws.amazon.com/aws-cost-management/aws-cost-optimization/ 2. https://docs.aws.amazon.com/ 3. https://cloud.google.com/blog/products/gcp/best-practices-for-optimizing-your-cloud-costs 4. https://docs.microsoft.com/en-us/azure/cost-management-billing/costs/cost-mgt-best-practices |
| Liczba wykonawców | 1 |
| Uwagi | JW4 |

| | |
|-----------------------------|---|
| Temat w języku pol. | Porównanie skuteczności transfer learningu przy różnych datasetach stockowych w zależności od typu kategorii obiektów |
| Temat w języku ang. | <i>Comparison of the effectiveness of transfer learning with different stock datasets depending on the type of object category</i> |
| Opiekun pracy | dr inż. M. Czubenko |
| Konsultant pracy | |
| Cel pracy | Dla danej kategorii obiektów/klas, np. przedmioty wytworzone przez człowieka, ludzkie emocje, psie emocje, należy wytrenować trzy różne klasyczne sieci neuronowe np. VGG16, Inception, MobileNet i porównać ich skuteczność przy uczeniu z transferem na różnych oryginalnych datasetach (np. ImageNet, Flickr-Faces-HQ, Dataset Stanford Dogs). |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Wybrać odpowiednie datasety i sieci 2. Dobrać odpowiednie hiperparametry treningu 3. Przeprowadzić serie treningów – stock, transfer przy różnych datasetach bazowych 4. Porównać wyniki |
| Źródła | Tan, C., Sun, F., Kong, T., Zhang, W., Yang, C., & Liu, C. (2018, October). A survey on deep transfer learning. In International conference on artificial neural networks (pp. 270-279). Springer, Cham. |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | MC1 |

| | |
|-----------------------------|--|
| Temat w języku pol. | Skuteczność kategoryzacji zdjęć przy zbalansowanych i niezbalansowanych datasetach z użyciem uczenia zanurzonego oraz z transferem |
| Temat w języku ang. | <i>Effectiveness of categorizing photos with balanced and unbalanced datasets with augmented and transfer learning</i> |
| Opiekun pracy | dr inż. M. Czubenko |
| Konsultant pracy | |
| Cel pracy | Dla wybranego datasetu należy porównać skuteczność uczenia w przypadku opcji zbalansowania danych, niezbalansowania, użycia zanurzenia, transferu oraz algorytmów pozwalających na boostowanie uczenia. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Wybrać odpowiedni dataset i strukturę sieci neuronowej 2. Dobrać odpowiednie hiperparametry treningu 3. Przeprowadzić serie treningów 4. Porównać wyniki |
| Źródła | Su, L., Gong, M., Zhang, P., Zhang, M., Liu, J., & Yang, H. (2017). Deep learning and mapping based ternary change detection for information unbalanced images. Pattern Recognition, 66, 213-228. |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | MC2 |

| | |
|-----------------------------|--|
| Temat w języku pol. | Podejmowanie obiektów za pomocą kamery RGBD przy użyciu robotów kooperacyjnych |
| Temat w języku ang. | <i>Taking objects with the RGBD camera with the use of cooperative robots</i> |
| Opiekun pracy | dr inż. M. Czubenko |
| Konsultant pracy | |
| Cel pracy | Przy użyciu kamery RGBD należy opracować algorytm wyznaczania trajektorii robotów współpracujących (Kawasaki, Mitsubishi) optymalizując czas podejmowania obiektów i unikając kolizji. |
| Zadania do wykonania | 1. Dokonać przeglądu literatury 2. Opracować modele stanowiska 3. Opracować i zaimplementować algorytm wyznaczania trajektorii z ograniczeniami |
| Źródła | Gan, Y., Duan, J., Chen, M., & Dai, X. (2019). Multi-robot trajectory planning and position/force coordination control in complex welding tasks. <i>Applied Sciences</i> , 9(5), 924. |
| Liczba wykonawców | 2 osoby |
| Uwagi | MC3 |

| | |
|-----------------------------|---|
| Temat w języku pol. | Rozpoznawanie emocji psów na filmach przy użyciu heatmap oraz tzw. explainable AI |
| Temat w języku ang. | <i>Recognizing dogs' emotions in movies with heatmap and explainable AI</i> |
| Opiekun pracy | dr inż. M. Czubenko |
| Konsultant pracy | |
| Cel pracy | Należy opracować klasyfikator psych emocji na podstawie krótkich filmów |
| Zadania do wykonania | 1. Wykonać przegląd literatury 2. Pozyskać i przetworzyć odpowiednie datasey 3. Dobrać odpowiednie sieci neuronowe i hiperparametry treningu 4. Opracować wyniki |
| Źródła | 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). |
| Liczba wykonawców | 2 osoby |
| Uwagi | MC4 |

| | |
|-----------------------------|---|
| Temat w języku pol. | Generowanie trajektorii robota produkcyjnego na podstawie wykrytych i wyznaczonych krawędzi z obrazu RGBD |
| Temat w języku ang. | <i>Generating the trajectory of a production robot based on the detected and designated edges from an RGBD image</i> |
| Opiekun pracy | dr inż. M. Czubenko |
| Konsultant pracy | |
| Cel pracy | Na podstawie obrazu z kamery RGBD np. ZED2 w środowisku symulacyjnym np. Gazebo należy wygenerować trajektorię robota produkcyjnego służącą do szlifowania wybranych krawędzi nieregularnych obiektów. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Wykonać przegląd literatury 2. Wybrać środowisko symulacyjne z silnikiem fizyki i robotem produkcyjnym 3. Opracować algorytm analizy obrazu RGBD 4. Opracować narzędzie do wyznaczania krawędzi 5. Zaimplementować generowanie trajektorii |
| Źródła | |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | MC5 |

| | |
|-----------------------------|---|
| Temat w języku pol. | Algorytm decyzyjny grający w grę Rummikub |
| Temat w języku ang. | <i>A bot playing Rummikub</i> |
| Opiekun pracy | dr inż. Mariusz Domżański |
| Konsultant pracy | |
| Cel pracy | Gra Rummikub polega na pozbyciu się wszystkich wylosowanych płytek z liczbami, układając na stół sekwencje lub ciągi minimum 3-liczbowe. Celem pracy jest napisanie algorytmu (tzw. bot'a), który grając z zasadami, jednocześnie będzie trudnym przeciwnikiem dla graczy. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury dotyczącej systemów decyzyjnych oraz algorytmów sztucznej inteligencji w grach strategicznych. 2. Opracowanie własnego algorytmu przy użyciu wybranych technik. 3. Testy algorytmu, zarówno statystyczne, jak i przeciwko 'żywym' graczom. |
| Źródła | <ol style="list-style-type: none"> 1. Ian Millington, AI for Games, CRC Press; 3rd edition (December 18, 2020) 2. Internet 3. Dokumentacja bibliotek programistycznych |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | MD1/Wykonawca: Aleksander Strzelecki |

| | |
|-----------------------------|--|
| Temat w języku pol. | System do klasyfikacji dyscyplin sportowych |
| Temat w języku ang. | <i>System for the classification of sports disciplines</i> |
| Opiekun pracy | dr inż. Mariusz Domżański |
| Konsultant pracy | |
| Cel pracy | Celem pracy jest przygotowanie systemu, który będzie klasyfikował dyscypliny sportowe. Możliwe rozwiązania to system korzystający z głębokich sieci splotowych bądź system hybrydowy, zawierający zarówno sieci neuronowe, jak i algorytmy uczenia maszynowego lub statystyczne. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury z dziedziny klasyfikacji obrazów. 2. Opracowanie własnego algorytmu przy użyciu wybranych technik. 3. Testy algorytmu. |
| Źródła | <ol style="list-style-type: none"> 1. Daniel Karlsson, Classifying sport videos with deep neural networks, Master's thesis, Umeå University, January 23, 2017 2. Metody klasyfikacji obiektów w wizji komputerowej. Stapor Katarzyna, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2019 3. Hands-on Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and Tensor Flow. Aurélien Géron, O'Reilly, 2019 4. Internet |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | MD2/Wykonawca: Dawid Grzeszczak |

| | |
|-----------------------------|---|
| Temat w języku pol. | System generujący brakujące fragmenty w sekwencjach wideo |
| Temat w języku ang. | <i>System generating missing fragments in video sequences</i> |
| Opiekun pracy | dr inż. Mariusz Domżański |
| Konsultant pracy | |
| Cel pracy | Celem pracy jest opracowanie algorytmu, który dokonuje przewidywania klatek w sekwencji wideo. Algorytm może generować całą sekwencję przewidywanych klatek albo uzupełniać brakujące fragmenty w nagraniu wideo. Wynik badań powinien odpowiadać na pytanie, jak zależy jakość wyników od długości przewidywanej/brakującej sekwencji. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd algorytmów z dziedziny sztucznej inteligencji służących do przewidywania sekwencji wideo. 2. Opracowanie własnego algorytmu przy użyciu wybranych technik. 3. Testy algorytmu (w tym subiektywne przez osoby). |
| Źródła | <ol style="list-style-type: none"> 1. S. Oprea et al., A Review on Deep Learning Techniques for Video Prediction, IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence PP(99):1-1, December 2020 2. Internet 3. Dokumentacja bibliotek programistycznych |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | MD3/Wykonawca: Dominik Kuczkowski |

| | |
|-----------------------------|--|
| Temat w języku pol. | Dron śledzący osobę sterowany gestami dłonią |
| Temat w języku ang. | <i>A drone that follows a person controlled by hand gestures</i> |
| Opiekun pracy | dr inż. Mariusz Domżański |
| Konsultant pracy | |
| Cel pracy | Celem pracy jest przygotowanie oprogramowania dla jednej z dostępnych platform sprzętowych drona latającego. Oprogramowanie powinno umożliwiać przetwarzanie danych z kamery tak, aby dron mógł podążać za osobą i reagować na wykonywane przez nią gesty dłonią. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury z dziedziny przetwarzania obrazów, śledzenia obiektów oraz klasyfikacji obiektów na obrazach. 2. Opracowanie własnego algorytmu przy użyciu wybranych technik. 3. Testy algorytmu na dronie. |
| Źródła | <ol style="list-style-type: none"> 1. Rafiqul Zaman Khan, Noor Ibraheem, Hand Gesture Recognition: A Literature Review, International Journal of Artificial Intelligence & Applications 3(4):161-174, August 2012 2. Internet 3. Dokumentacja bibliotek programistycznych |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | MD4/Wykonawca: Filip Nowak |

| | |
|-----------------------------|---|
| Temat w języku pol. | Generowanie utworów muzycznych należących do danego gatunku |
| Temat w języku ang. | <i>Generation of music pieces belonging to a given genre</i> |
| Opiekun pracy | dr inż. Mariusz Domżański |
| Konsultant pracy | |
| Cel pracy | Celem pracy jest przygotowanie algorytmu generującego utwory należące do zadanych gatunków muzycznych. Rozwiązaniem może być algorytm hybrydowy, który w odpowiedni sposób łączy bank sieci neuronowych wytrenowanych, tak że każda generuje utwory tylko z jednego gatunku. System powinien być poddany testom, w tym za pomocą ankiety wypełnianej przez osoby (osoby mogłyby np. klasyfikować utwór do gatunku tak, aby ocenić sprawność algorytmu). |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury z dziedziny generowania sekwencji audio. 2. Opracowanie własnego algorytmu przy użyciu wybranych technik. 3. Testy algorytmu (w tym subiektywne przez osoby). |
| Źródła | <ol style="list-style-type: none"> 1. Shulei Ji et al., A Comprehensive Survey on Deep Music Generation: Multi-level Representations, Algorithms, Evaluations, and Future Directions, arXiv:2011.06801, November 2020 2. Internet 3. Dokumentacja bibliotek programistycznych |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | MD5/Wykonawca: Fryderyk Róg |

| | |
|-----------------------------|---|
| Temat w języku pol. | System wizyjny do analizy meczów piłki nożnej |
| Temat w języku ang. | <i>Vision system for the analysis of football matches</i> |
| Opiekun pracy | dr inż. Mariusz Domżański |
| Konsultant pracy | |
| Cel pracy | Celem pracy jest przygotowanie systemu do analizy meczów piłki nożnej. Algorytm powinien dokonywać ekstrakcji aktualnej pozycji piłkarzy i piłki z materiału wideo i przenosić te dane na płaszczyznę boiska wizualizowaną w dwóch wymiarach (rzut z góry) lub nakładać odpowiednie informacje na oryginalną sekwencję wideo. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury z dziedziny przetwarzania obrazów, śledzenia obiektów oraz klasyfikacji obiektów na obrazach. 2. Opracowanie własnego algorytmu przy użyciu wybranych technik. 3. Testy algorytmu. |
| Źródła | <ol style="list-style-type: none"> 1. Gabor Csanalosi et al., Low-cost optical tracking of soccer players, 7th Workshop on Machine Learning and Data Mining for Sports Analytics, ECML/PKDD 2020 Workshop 2. Internet 3. Dokumentacja bibliotek programistycznych |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | MD6/Wykonawca: Kacper Plesiak |

| | |
|-----------------------------|--|
| Temat w języku pol. | System do separacji wokalu i instrumentów w utworach muzycznych |
| Temat w języku ang. | <i>System for the separation of vocals and instruments in pieces of music</i> |
| Opiekun pracy | dr inż. Mariusz Domżański |
| Konsultant pracy | |
| Cel pracy | Celem pracy jest przygotowanie systemu dokonującego separacji wokalu i ścieżek instrumentów od siebie. W ramach pracy należy wykonać przegląd dostępnych algorytmów i rozwiązań, a następnie przygotować i przetestować własne rozwiązanie. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury z dziedziny analizy sygnałów z uwzględnieniem metod separacji. 2. Opracowanie własnego algorytmu przy użyciu wybranych technik. 3. Testy algorytmu (w tym subiektywne przez osoby). |
| Źródła | <ol style="list-style-type: none"> 1. Estefania Cano et al., Musical Source Separation: An Introduction. IEEE Signal Processing Magazine, 2019, 36 (1), pp.31-40, 10.1109/MSP.2018.2874719 2. https://startingtodj.com/isolating-instruments-in-songs-best-tools-up-to-date/ 3. Internet |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | MD7/Wykonawca: Łukasz Szarecki |

| | |
|-----------------------------|--|
| Temat w języku pol. | Szachownica dla niewidomych z możliwością gry przez Internet |
| Temat w języku ang. | <i>Chessboard for the blind to play online</i> |
| Opiekun pracy | dr inż. Mariusz Domżański |
| Konsultant pracy | |
| Cel pracy | Celem pracy jest opracowanie i przygotowanie szachownicy dla niewidomych, która umożliwi granie w szachy przez internet. W ramach pracy należy rozwiązać problem odpowiedniego śledzenia stanu gry oraz możliwości przesyłania go do przeciwnika, z którym gramy. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury z dziedziny elektronicznych systemów wspomagających grę w szachy przez osoby niewidome. 2. Opracowanie własnego rozwiązania. 3. Testy systemu. |
| Źródła | <ol style="list-style-type: none"> 1. Siti Zarina Mohd.Muji et al. Design and implementation of electronic chess set, 2016 International Conference on Advances in Electrical, Electronic and Systems Engineering (ICAEES), November 2016 2. Internet 3. Dokumentacja sprzętu oraz oprogramowania |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | MD8/Wykonawca: Piotr Łyczko |

| | |
|-----------------------------|--|
| Temat w języku pol. | System asystenta treningu siłowego przy użyciu wizji komputerowej |
| Temat w języku ang. | <i>Strength training assistant system using computer vision</i> |
| Opiekun pracy | dr inż. Mariusz Domżański |
| Konsultant pracy | |
| Cel pracy | Celem pracy jest przygotowanie asystenta treningu siłowego, który na podstawie analizy wizyjnej postawy i zachowania osoby ćwiczącej będzie wykrywał potencjalne błędy przy wykonywaniu ćwiczeń oraz doradzał jak je naprawić. W ramach pracy należy przygotować algorytm wykrywający/śledzący postawę osoby ćwiczącej oraz powiązany z nim prosty system doradzający jak poprawić swój trening. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury z dziedziny przetwarzania obrazów oraz śledzenia pozy człowieka. 2. Opracowanie własnego algorytmu przy użyciu wybranych technik. 3. Testy algorytmu. |
| Źródła | <ol style="list-style-type: none"> 1. Qi Dang et al., Deep learning based 2D human pose estimation: A survey, Tsinghua Science and Technology (Volume: 24, Issue: 6, Dec. 2019) 2. Ce Zheng et al., Deep Learning-Based Human Pose Estimation: A Survey, arXiv:2012.13392, December 2020 3. Internet |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | MD9/Wykonawca: Szymon Cyperski |

| | |
|-----------------------------|--|
| Temat w języku pol. | Robot łapiący piłki sprzężony z systemem wizyjnym |
| Temat w języku ang. | <i>Ball catching robot coupled with a vision system</i> |
| Opiekun pracy | dr inż. Marek S. Tatar |
| Konsultant pracy | |
| Cel pracy | Należy zaprojektować i oprogramować system złożony z robota i kamery, który będzie wykrywał piłki lecące w kierunku robota oraz znajdzie taką trajektorię tego robota, która pozwoli mu złapać lecącą piłkę. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury 2. Przyjęcie założeń projektowych 3. Przygotowanie koncepcji algorytmu 4. Implementacja symulacji 5. Implementacja na robocie 6. Testy i wnioski |
| Źródła | <ol style="list-style-type: none"> 1. Szkodny T., „Kinematyka robotów przemysłowych”, 2009, ISBN: 978-83-7335-592-7, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2. Zdanowicz R. „Podstawy robotyki”, 2012, ISBN: 978-83-7335-922-2 3. Publikacje naukowe i prace dyplomowe |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | MT1/Dyplomant: Bartosz Czaja |

| | |
|-----------------------------|--|
| Temat w języku pol. | Projekt i budowa robota kroczącego |
| Temat w języku ang. | <i>Design and construction of a walking robot</i> |
| Opiekun pracy | dr inż. Marek S. Tatar |
| Konsultant pracy | |
| Cel pracy | Celem pracy jest zaprojektowanie, zbudowanie i oprogramowanie robota kroczącego. W ramach pracy należy zaprojektować mechanikę robota, dobrać elementy wykonawcze i sterujące, a następnie zbudować i oprogramować robota. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury 2. Przyjęcie założeń projektowych 3. Zaprojektowanie robota 4. Budowa robota 5. Implementacja algorytmu sterującego 6. Testy i wnioski |
| Źródła | <ol style="list-style-type: none"> 1. Szkodny T., „Kinematyka robotów przemysłowych”, 2009, ISBN: 978-83-7335-592-7, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2. Zdanowicz R. „Podstawy robotyki”, 2012, ISBN: 978-83-7335-922-2 3. Publikacje naukowe i prace dyplomowe |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | MT2/Dyplomant: Daniel Bil |

| | |
|-----------------------------|---|
| Temat w języku pol. | Uczenie głębokich sieci neuronowych przy pomocy danych syntetycznych |
| Temat w języku ang. | <i>Training of deep neural networks with synthetic data</i> |
| Opiekun pracy | dr inż. Marek S. Tatar |
| Konsultant pracy | |
| Cel pracy | Celem pracy jest przygotowanie przypadków testowych oraz porównanie działania głębokich sieci neuronowych wytrenowanych na danych rzeczywistych oraz danych syntetycznych. W ramach pracy należy określić zadanie, które będą realizowały sieci. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury 2. Przyjęcie założeń projektowych 3. Przygotowanie przypadków testowych 4. Oprogramowanie środowiska generującego dane 5. Wytrenowanie wybranych architektur sieci 6. Testy i wnioski |
| Źródła | <ol style="list-style-type: none"> 1. I. Goodfellow, Y. Bengio and Aaron Courville: "Deep Learning", MIT Press, 2016 2. Corley, C. D., & Mihalcea, R. (2005, June). Measuring the semantic similarity of texts. In Proceedings of the ACL workshop on empirical modeling of semantic equivalence and entailment (pp. 13-18) |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | MT3/Dyplomant: Michał Meyer |

| | |
|-----------------------------|---|
| Temat w języku pol. | Robot mobilny wykrywający i śledzący wybrany obiekt |
| Temat w języku ang. | <i>Detection and tracking system for a mobile robot</i> |
| Opiekun pracy | dr inż. Marek S. Tatar |
| Konsultant pracy | |
| Cel pracy | Celem pracy jest opracowanie systemu przetwarzania obrazu z kamery oraz sterowania robotem w taki sposób, żeby podążał za pewnym wcześniej zdefiniowanym obiektem. W ramach pracy należy oprogramować robota mobilnego, który będzie realizował to zadanie. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury 2. Przyjęcie założeń projektowych 3. Dobór sprzętu 4. Oprogramowanie mikrokomputera sterującego robotem 5. Przygotowanie algorytmu przetwarzania obrazu 6. Integracja systemu 7. Testy i wnioski |
| Źródła | <ol style="list-style-type: none"> 1. Szkodny T., „Kinematyka robotów przemysłowych”, 2009, ISBN: 978-83-7335-592-7, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2. Zdanowicz R. „Podstawy robotyki”, 2012, ISBN: 978-83-7335-922-2 3. Publikacje naukowe i prace dyplomowe |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | MT4/Dyplomant: Marcel Dybowski |

| | |
|-----------------------------|---|
| Temat w języku pol. | Platforma integrująca urządzenia Internetu rzeczy |
| Temat w języku ang. | <i>Platform integrating Internet of Things devices</i> |
| Opiekun pracy | dr inż. Marek S. Tataro |
| Konsultant pracy | |
| Cel pracy | Celem pracy jest zaprojektowanie oraz zbudowanie systemu integrującego urządzenia Internetu rzeczy, w którym użytkownik będzie dostawał informacje z urządzenia typu IoT w wybranym przypadku użycia. Informacje będą przechowywane w jednym z wybranych platform technologii chmurowych. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury 2. Przyjęcie założeń projektowych 3. Przygotowanie testowych urządzeń IoT 4. Zaprojektowanie systemu 5. Oprogramowanie części chmurowej 6. Testy i wnioski |
| Źródła | <ol style="list-style-type: none"> 1. Serpanos D., Wolf M.C.: Internet-of-Things (IoT) Systems Architectures, Algorithms, Methodologies, 2018 2. Bin A.M.U.: Building Bluetooth Low Energy Systems, 2017 |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | MT5/Dyplomant: Mateusz Mielewczyk |

| | |
|-----------------------------|---|
| Temat w języku pol. | Wielokolorowa drukarka 3D |
| Temat w języku ang. | <i>Multi-color 3D printer</i> |
| Opiekun pracy | dr inż. Marek S. Tataro |
| Konsultant pracy | |
| Cel pracy | W ramach pracy należy zaprojektować część drukarki 3D odpowiedzialną za druk wielokolorowy (przynajmniej dwukolorowy). W ramach prac należy zaprojektować zarówno części mechaniczne jak i opracować program sterujący drukarką. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury oraz przyjęcie założeń projektowych 2. Uruchomienie istniejącej drukarki 3D bądź budowa nowej 3. Wybór rozwiązania do druku wielokolorowego 4. Dobór elementów 5. Przygotowanie oprogramowania sterującego 6. Testy i wnioski |
| Źródła | <ol style="list-style-type: none"> 1. Wimpenny D. et al.: Advances in 3D Printing & Additive Manufacturing Technologies, 2016 2. Smith G.T.: CNC Machining Technology, 1993 3. Prace dyplomowe |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | MT6/Dyplomant: Tymoteusz Skrzyński |

| | |
|-----------------------------|--|
| Temat w języku pol. | Symulacja rozwoju populacji w zmiennych ekosystemach |
| Temat w języku ang. | <i>Simulation of populations development in dynamic ecosystems</i> |
| Opiekun pracy | dr inż. Marek S. Tataro |
| Konsultant pracy | |
| Cel pracy | W ramach pracy należy opracować model rozwoju populacji (jednej lub wielu oddziałujących ze sobą) gdzie możliwa jest dynamiczna zmiana parametrów otoczenia. Model może opierać się o równania różniczkowe, symulacje wieloagentowe lub sieci neuronowe. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury oraz przyjęcie założeń projektowych 2. Opracowanie modelu podstawowego 3. Przygotowanie środowiska symulacyjnego 4. Przygotowanie przypadków testowych 5. Analiza wyników symulacji 6. Testy i wnioski |
| Źródła | <ol style="list-style-type: none"> 1. I. Goodfellow, Y. Bengio and Aaron Courville: "Deep Learning", MIT Press, 2016 2. Zhu, C., & Yin, G. (2009). On hybrid competitive Lotka–Volterra ecosystems. <i>Nonlinear Analysis: Theory, Methods & Applications</i>, 71(12) |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | MT7/Dyplomant: Bartosz Szczepanek |

| | |
|-----------------------------|--|
| Temat w języku pol. | Algorytmy rankingu semantycznego dopasowania pojedynczych słów |
| Temat w języku ang. | <i>Algorithms of semantic matching ranking for single words</i> |
| Opiekun pracy | dr inż. Marek S. Tataro |
| Konsultant pracy | |
| Cel pracy | W ramach pracy należy opracować algorytmy pozwalające na opracowanie rankingu słów semantycznie podobnych. W ramach pracy należy opracować metrykę podobieństwa oraz zaimplementować strumień przetwarzania danych. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury 2. Przyjęcie założeń projektowych 3. Opracowanie algorytmu rankingowego 4. Przygotowanie zbioru testowego 5. Trenowanie modelu 6. Testy systemu 7. Podsumowanie prac |
| Źródła | <ol style="list-style-type: none"> 1. I. Goodfellow, Y. Bengio and Aaron Courville: "Deep Learning", MIT Press, 2016 2. Corley, C. D., & Mihalcea, R. (2005, June). Measuring the semantic similarity of texts. In <i>Proceedings of the ACL workshop on empirical modeling of semantic equivalence and entailment</i> (pp. 13-18) |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | MT8/Dyplomant: Patryk Utkala |

| | |
|-----------------------------|---|
| Temat w języku pol. | Projekt i symulacja systemu wspomagania kierowcy |
| Temat w języku ang. | <i>Design and simulation of a driver assistant system</i> |
| Opiekun pracy | dr inż. Marek S. Tataro |
| Konsultant pracy | |
| Cel pracy | Należy zaprojektować system wspomagania kierowcy, który będzie realizował zadane funkcjonalności. W ramach pracy należy wybrać zestaw zadań dla takiego systemu, np. trzymanie pasa ruchu, adaptacyjna kontrola prędkości, system bezpieczeństwa, oraz zaimplementować je w wybranym symulatorze. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury 2. Przyjęcie założeń projektowych 3. Opracowanie zestawu funkcjonalności 4. Implementacja ko-pilota 5. Testy systemu 6. Podsumowanie prac |
| Źródła | <ol style="list-style-type: none"> 1. Winner, H., Hakuli, S., Lotz, F., & Singer, C. (Eds.). (2014). Handbook of driver assistance systems (pp. 405-430). Amsterdam, The Netherlands:: Springer International Publishing 2. Hechri, A., & Mtibaa, A. (2012, March). Automatic detection and recognition of road sign for driver assistance system. In <i>2012 16th IEEE Mediterranean Electrotechnical Conference</i> (pp. 888-891) |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | MT9/Dyplomant: Andrzej Komor |

| | |
|-----------------------------|---|
| Temat w języku pol. | Środowisko do symulacji zatorów w rurociągach transportowych |
| Temat w języku ang. | <i>Platform for simulating partial blockages in transmission pipelines</i> |
| Opiekun pracy | dr inż. Marek S. Tataro |
| Konsultant pracy | |
| Cel pracy | Celem pracy jest opracowanie platformy wspierającej modelowanie i symulację powstawania zatorów w rurociągach transportowych. W celu weryfikacji modelu należy zasymulować opracowany model i skonfrontować z istniejącymi już modelami lub danymi pomiarowymi. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury 2. Przyjęcie założeń projektowych 3. Opracowanie modelu matematycznego 4. Symulacja modelu 5. Konfrontacja opracowanego modelu z innymi modelami 6. Testy systemu 7. Podsumowanie prac |
| Źródła | <ol style="list-style-type: none"> 1. Besançon G. et al.: Pipeline partial blockage modeling and identification, 2013 2. Kowalczyk Z., Tataro M.: Numerical issues and approximated models for the diagnosis of transmission pipelines, 2017 |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | MT10 |

| | |
|-----------------------------|--|
| Temat w języku pol. | Segmentacja instancyjna obiektów zapakowanych |
| Temat w języku ang. | <i>Instance segmentation of packed items</i> |
| Opiekun pracy | dr inż. Marek S. Tataro |
| Konsultant pracy | |
| Cel pracy | Celem pracy jest opracowanie algorytmu do segmentacji instancyjnej obiektów znajdujących się w opakowaniu zbiorczym na podstawie obrazu z jednej lub wielu kamer. Należy określić metryki określające jakość działania opracowanych algorytmów. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury 2. Przyjęcie założeń projektowych 3. Opracowanie algorytmu wstępnego przetwarzania obrazu 4. Zebranie danych testowych 5. Implementacja segmentacji 6. Testy systemu 7. Podsumowanie prac |
| Źródła | <ol style="list-style-type: none"> 1. I. Goodfellow, Y. Bengio and Aaron Courville: "Deep Learning", MIT Press, 2016 2. Romera-Paredes, B., & Torr, P. H. S. (2016, October). Recurrent instance segmentation. In European conference on computer vision (pp. 312-329). Springer, Cham. |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | MT11 |

| | |
|-----------------------------|--|
| Temat w języku pol. | Ekstrakcja mapy głębi obiektów zapakowanych |
| Temat w języku ang. | <i>Depth map extraction of packed items</i> |
| Opiekun pracy | dr inż. Marek S. Tataro |
| Konsultant pracy | |
| Cel pracy | Celem pracy jest opracowanie algorytmu do ekstrakcji mapy głębi znajdujących się w opakowaniu zbiorczym na podstawie obrazu z wielu kamer. Należy określić metryki określające jakość działania opracowanych algorytmów. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury 2. Przyjęcie założeń projektowych 3. Opracowanie algorytmu wstępnego przetwarzania obrazu 4. Zebranie danych testowych 5. Implementacja ekstrakcji mapy głębi 6. Testy systemu 7. Podsumowanie prac |
| Źródła | <ol style="list-style-type: none"> 1. I. Goodfellow, Y. Bengio and Aaron Courville: "Deep Learning", MIT Press, 2016 2. Rashidi, A., Fathi, H., & Brilakis, I. (2011). Innovative stereo vision-based approach to generate dense depth map of transportation infrastructure. <i>Transportation research record</i>, 2215(1), 93-99 |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | MT12 |

| | |
|-------------------------------|---|
| Temat w języku polskim | Uniwersalny system mikroprocesorowy do bieżącej oceny jakości napięcia sieciowego |
| Temat w języku ang. | An universal microprocessor-based system for on-line quality diagnostics of the electrical grid |
| Opiekun pracy | dr inż. J. Kozłowski |
| Konsultant pracy | dr inż. J. Kozłowski |
| Cel pracy | Istotą pracy jest wykonanie łatwego w obsłudze systemu umożliwiającego badanie jakości napięcia sinusoidalnego (sieciowe napięcie 230V). Wymagana jest wiedza z zakresu filtrowania i analogowo-cyfrowego przetwarzania sygnałów oraz znajomość metod modelowania i identyfikacji procesów. Konieczne jest posługiwanie się właściwymi programami narzędziowymi do implementacji odpowiednich procedur. |
| Zadania do wykonania | 1. Przystudiować literaturę dotyczącą jakościowych wymagań związanych z przesyłem napięcia w sieci miejskiej. 2. Wykonać elektroniczny układ próbujący badany sygnały oraz przesyłający przetworzone dane do systemu. 3. Przygotować program do wizualizacji wyników na ekranie komputera i zastosować algorytmy diagnostyczne do badania jakości napięcia (np. zniekształceń). |
| Źródła | 1. Kestner W.: Przetworniki A/C i C/A. Teoria i praktyka. Wyd. BTC, 2012. 2. Kujszczyk Z., Mińczuk A.: Elektromagnetyczne sieci rozdzielcze (t.1). Oficyna Wyd. Politech. Warszawskiej, 2004. |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | JK1 |

| | |
|-------------------------------|---|
| Temat w języku polskim | Profesjonalny system komputerowy do emulacji dydaktycznych zestawów uruchomieniowych opartych na mikrokontrolerach |
| Temat w języku ang. | A professional computer-based system for emulation of didactic evaluation boards based on microcontrollers |
| Opiekun pracy | dr inż. J. Kozłowski |
| Konsultant pracy | dr inż. J. Kozłowski |
| Cel pracy | Celem pracy jest wykonanie profesjonalnego systemu emulującego działanie edukacyjnych płyt uruchomieniowych wyposażonych w typowe mikrokontrolery (8051 lub AVR ATmega). Niezbędna jest praktyka programowania w assemblerze oraz bardzo dobra znajomość architektur mikrokontrolerów. Konieczna jest też znajomość programów narzędziowych do implementacji interfejsu graficznego. |
| Zadania do wykonania | 1. Zapoznać się z literaturą nt. architektur mikrokontrolerów. 2. Zrealizować profesjonalny system emulujący działanie dydaktycznych płyt uruchomieniowych. 3. Wykonać interfejs do wizualizacji działania programów oraz zrealizować dołączane do systemu moduły zewnętrzne. |
| Źródła | 1. Baranowski R.: Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce. BTC W-wa, 2005. 1. Krzyżanowski R.: Układy mikroprocesorowe. PWN, 2016. |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | JK2 |

| | |
|-------------------------------|--|
| Temat w języku polskim | Komputerowy system do bieżącej diagnostyki podzespołów zawieszenia pojazdu kołowego |
| Temat w języku ang. | Computer-based system for on-line diagnostics of suspension components of the wheeled vehicle |
| Opiekun pracy | dr inż. J. Kozłowski |
| Konsultant pracy | dr inż. J. Kozłowski |
| Cel pracy | Praca polega na wykonaniu systemu rejestrującego sygnały z akcelerometrów dołączonych do elementów zawieszenia pojazdu. Należy wykonać pracę praktyczną (elektroniczny układ z akcelerometrami i przetwornikami A/C) oraz zaimplementować algorytmy przetwarzania sygnałów pomiarowych i identyfikacji odpowiednich modeli (np. 'quarter car' i 'half car'). Należy też zaprezentować wyniki na ekranie. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Wykonać część sprzętową (przetworniki, akcelerometry). 2. Wizualizować na ekranie komputera sygnały pomiarowe i wyniki diagnostyczne (np. wykryte uszkodzenia zawieszenia). 3. Wykonać testy praktyczne (z wykorzystaniem modelu pojazdu kołowego na resorach lub robota mobilnego). |
| Źródła | <ol style="list-style-type: none"> 1. Kestner W.: Przetworniki A/C i C/A. Teoria i praktyka. Wyd. BTC, 2012. 2. Mahajan B.D., Divekar A.A.: Modeling and system identification of a quarter car suspension using Simulink. IEEE Intern. Conf. on Recent Trends in Electronics, Information and Communication Technology, 2016. |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | JK3 |

| | |
|-------------------------------|---|
| Temat w języku polskim | Algorytmy i modele w diagnostyce złożonych systemów automatyki o parametrach rozłożonych |
| Temat w języku ang. | Algorithms and models in diagnostics of complex distributed parameter automation systems |
| Opiekun pracy | dr inż. J. Kozłowski |
| Konsultant pracy | dr inż. J. Kozłowski |
| Cel pracy | Niezbędne jest przeprowadzenie zaawansowanych studiów literaturowych. Należy poszerzyć wiedzę nt. modelowania systemów o parametrach rozłożonych (opisy w postaci równań różniczkowych cząstkowych) i procedur identyfikacji. Konieczna jest też znajomość odpowiednich programów narzędziowych w celu wykonania testów numerycznych. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Przeprowadzić studia literaturowe nt. metod modelowania złożonych systemów ciągłych o parametrach rozłożonych. 2. Wykonać implementację oraz zbadać numerycznie wybrane metody modelowania i algorytmy estymacji parametrów. 3. Wykorzystać praktycznie opisane rozwiązania (identyfikacja laboratoryjnego modelu obiektów o parametrach rozłożonych). |
| Źródła | <ol style="list-style-type: none"> 1. Ljung L.: System identification. Theory for the user. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, USA, 1987. 2. Sagara S., Zhao Z.Y.: Identification of system parameters in distributed parameter systems. 11th IFAC World Congr., 1990. |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | JK4 |

| | |
|-------------------------------|--|
| Temat w języku polskim | Odporne na przekłamania pomiarowe procedury estymacji parametrycznej w diagnostyce procesów niestacjonarnych |
| Temat w języku ang. | Robust to measurement faults parameter estimation procedures in diagnostics of non-stationary processes |
| Opiekun pracy | dr inż. J. Kozłowski |
| Konsultant pracy | dr inż. J. Kozłowski |
| Cel pracy | Konieczne jest przeprowadzenie rozległych studiów literaturowych. Należy uzupełnić wiedzę na temat modelowania procesów ciągłych oraz procedur odpornej na błędy pomiarowe identyfikacji. Wymagane jest sprawne posługiwanie się odpowiednimi programami narzędziowymi do implementacji i badania zastosowanych metod matematycznych. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Przystudiować literaturę nt. metod matematycznego modelowania dynamiki obiektów sterowania. 2. Wykonać implementację właściwych metod numerycznych (np. filtru Sagary) do oceny parametrów modeli analogowych. 3. Przeprowadzić testy symulacyjne algorytmów odpornej identyfikacji (wynikających z minimalizacji niekwadratowych miar jakości) oraz zastosować wybrane procedury do identyfikacji modeli w obecności przekłamań. |
| Źródła | <ol style="list-style-type: none"> 1. Janiszowski K.B.: To estimation in sense of the least sum of absolute errors. Proc. 5th Int. Symp. on Methods and Models in Automation and Robotics, 1998, vol.2, str.583-588. 2. Sagara S., Zhao Z.Y.: Numerical integration approach to on-line identification of continuous-time systems. Automatica, 1990, vol.26, str.63-74. |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | JK5 |

| | |
|-----------------------------|--|
| Temat w języku pol. | Ewolucyjne metody redukcji rzędu modeli obiektów dynamicznych |
| Temat w języku ang. | <i>Evolutionary methods of model reduction problems</i> |
| Opiekun pracy | dr inż. Tomasz Białaszewski |
| Konsultant pracy | |
| Cel pracy | Praca ma na celu opracowanie algorytmów ewolucyjnej optymalizacji w problemach redukcji rzędu modeli obiektów dynamicznych. Implementację rozważanego podejścia należy zrealizować w środowisku MATLAB-a. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. przeprowadzenie poszukiwań bibliograficznych 2. implementacja algorytmów ewolucyjnych w środowisku MATLAB-a dla problemów redukcji rzędu modeli 3. opracowane narzędzie powinno być uruchamianie zarówno w trybie tekstowym jak również graficznym 4. przedstawienie wyników numerycznych i ich opracowanie graficzne ilustrujące działanie algorytmów, (zalety, ograniczenia metody/programu, kierunki rozwoju programu). |
| Źródła | <ol style="list-style-type: none"> [1] Rutkowski L.: <i>Metody i techniki sztucznej inteligencji</i>. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020. [2] Brogan W. L.: <i>Modern Control Theory, 3rd Edition</i>, University of Nevada, Las Vegas, 1991 Pearson |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | TB1 |

| | |
|-----------------------------|--|
| Temat w języku pol. | System parkowania pojazdów czterokołowych z zastosowaniem metod genetycznych |
| Temat w języku ang. | <i>Four-wheeled vehicle parking systems using genetic methods</i> |
| Opiekun pracy | dr inż. Tomasz Białaszewski |
| Konsultant pracy | |
| Cel pracy | Praca ma na celu opracowanie podejścia genetycznego w problemach optymalizacji systemów parkowania pojazdów czterokołowych. Implementację rozważanego podejścia należy zrealizować w środowisku MATLAB-a. |
| Zadania do wykonania | 1. przeprowadzenie poszukiwań bibliograficznych 2. opracowanie algorytmów genetycznych do sterowania układem parkowania pojazdów czterokołowych 3. prezentacja przykładowych wyników symulacyjnych ilustrujących działanie opracowanego systemu (zalety, ograniczenia metody/programu, kierunki rozwoju programu). |
| Źródła | [1] Rutkowski L.: <i>Metody i techniki sztucznej inteligencji</i> . Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020. [2] Brogan W. L.: <i>Modern Control Theory, 3rd Edition</i> , University of Nevada, Las Vegas, 1991 Pearson |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | TB2 |

| | |
|-----------------------------|---|
| Temat w języku pol. | Genetyczne uczenie regulatorów rozmytych w problemach sterowania obiektami dynamicznymi |
| Temat w języku ang. | <i>Genetic learning of fuzzy regulators in the problems of controlling dynamic objects</i> |
| Opiekun pracy | dr inż. Tomasz Białaszewski |
| Konsultant pracy | |
| Cel pracy | Praca ma na celu opracowanie algorytmów genetycznych optymalizujących reguły sterowania rozmytego dla szerokiej klasy obiektów dynamicznych. |
| Zadania do wykonania | 1. przeprowadzenie poszukiwań bibliograficznych 2. opracowanie algorytmów genetycznych realizujących optymalne strojenie regulatorów rozmytych dla obiektów dynamicznych 3. przedstawienie wyników numerycznych i ich opracowanie graficzne dla przykładowych zadań sterowania obiektami dynamicznymi ilustrujące działanie algorytmów (zalety, ograniczenia metody/programu, kierunki rozwoju programu). |
| Źródła | [1] Michalewicz Z., Fogel D. B.: <i>Jak to rozwiązać czyli nowoczesna heurystyka</i> WNT, Warszawa 2010. [2] Rutkowski L.: <i>Metody i techniki sztucznej inteligencji</i> . Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020. |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | TB3 |

| | |
|-----------------------------|--|
| Temat w języku pol. | System genetycznego wspomaganie dokowania ciężarówek z naczepami |
| Temat w języku ang. | <i>Genetic support system for docking trucks with semi-trailers</i> |
| Opiekun pracy | dr inż. Tomasz Białaszewski |
| Konsultant pracy | |
| Cel pracy | Praca ma na celu opracowanie systemu dokowania ciężarówek z naczepami z zastosowaniem podejścia genetycznego. Implementację rozważanych algorytmów należy zrealizować w środowisku MATLAB-a. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. przeprowadzenie poszukiwań bibliograficznych. 2. opracowanie i implementacja algorytmów genetycznych pozwalających na optymalne dokowanie ciężarówek z naczepami 3. przedstawienie wyników bezpośrednich/symulacyjnych dla różnych warunków początkowych dokowania (ilustrujące działanie algorytmów), wnioski (zalety, ograniczenia metody/programu, kierunki rozwoju) |
| Źródła | <p>[1] Michalewicz Z., Fogel D. B.: <i>Jak to rozwiązać czyli nowoczesna heurystyka</i> WNT, Warszawa 2010.</p> <p>[2] Rutkowski L.: <i>Metody i techniki sztucznej inteligencji</i>. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020.</p> |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | TB4 |

| | |
|-----------------------------|---|
| Temat w języku pol. | Genetyczny robot sprzątający |
| Temat w języku ang. | <i>Genetic cleaning robot</i> |
| Opiekun pracy | dr inż. Tomasz Białaszewski |
| Konsultant pracy | |
| Cel pracy | Praca ma na celu opracowanie algorytmów genetycznej optymalizacji ścieżki robota sprzątającego. Wyznaczona ścieżka ma maksymalnie pokrywać sprzątaną powierzchnię oraz powinna być minimalna ze względu na czas i koszty sprzątania. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. przeprowadzenie poszukiwań bibliograficznych. 2. opracowanie i implementacja podejścia genetycznego w zadaniach optymalizacji ścieżki robota sprzątającego 3. przedstawienie wyników bezpośrednich/symulacyjnych dla różnych scenariuszy sprzątania (ilustrujące działanie algorytmów), wnioski (zalety, ograniczenia metody/programu, kierunki rozwoju) |
| Źródła | <p>[1] Michalewicz Z., Fogel D. B.: <i>Jak to rozwiązać czyli nowoczesna heurystyka</i> WNT, Warszawa 2010.</p> <p>[2] Rutkowski L.: <i>Metody i techniki sztucznej inteligencji</i>. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020.</p> |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | TB5 |

| | |
|-----------------------------|---|
| Temat w języku pol. | Rejestracja ruchu psa z uwzględnieniem dynamiki obiektu z obrazu wideo |
| Temat w języku ang. | <i>Dynamically corrected motion acquisition of dogs movement</i> |
| Opiekun pracy | mgr inż. Marek Grzegorek |
| Konsultant pracy | mgr inż. Marek Grzegorek |
| Cel pracy | Należy zaprojektować oraz zaimplementować program do rejestracji ruchu psa w oparciu o pojedynczą kamerę wideo. Rekonstrukcja ruchu powinna być przeprowadzona z uwzględnieniem dynamiki obiektu. Zapisany ruch powinien zawierać położenie kończyn, ogona, głowy oraz tułowia psa. |
| Zadania do wykonania | 1. Przegląd literatury 2. Projekt systemu 3. Przeprowadzenie testów 5. Podsumowanie |
| Źródła | 1. Cao, Zhe, et al. "Realtime multi-person 2d pose estimation using part affinity fields." <i>Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition</i> . 2017. 2. https://github.com/NVIDIA-AI-IOT/trt_pose |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | MG2 |

| | |
|-----------------------------|---|
| Temat w języku pol. | Sterowanie z użyciem algorytmu iLQR z wyuczonym modelem |
| Temat w języku ang. | <i>iLQR based control with a learned model</i> |
| Opiekun pracy | prof. dr hab. inż. Zdzisław Kowalczyk |
| Konsultant pracy | mgr inż. Marek Grzegorek |
| Cel pracy | Należy zaprojektować sterownik robota wykorzystujący algorytm iLQR dla wyuczonego modelu. Należy wybrać obiekt sterowania, wyuczyć model zgodny z dynamiką obiektu, wybrać zadanie sterowania oraz wysterować obiekt. Wszystkie czynności należy przeprowadzić w symulacji. |
| Zadania do wykonania | 1. Przegląd literatury 2. Wybór obiektu oraz celu sterowania 3. Implementacja 4. Testy 5. Podsumowanie |
| Źródła | 1. Y. Tassa, T. Erez and E. Todorov, "Synthesis and stabilization of complex behaviors through online trajectory optimization," 2012 <i>IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems</i> , 2012 2. |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | ZK17 |

| | |
|-----------------------------|---|
| Temat w języku pol. | Skonstruowanie orazysterowanie robota skaczącego |
| Temat w języku ang. | <i>Hopping robot construction and control</i> |
| Opiekun pracy | dr inż. Marek Tatar |
| Konsultant pracy | mgr inż. Marek Grzegorek |
| Cel pracy | Należy zaprojektować, zbudować orazysterować robota skaczącego. Robot powinien zostać zbalansowany umożliwiając utrzymanie pozycji pionowej. |
| Zadania do wykonania | 1. Zapoznać się z literaturą związaną z wykrywaniem punktów kluczowych oraz |
| Źródła | 1. <i>D. W. Haldane, J. K. Yim and R. S. Fearing, "Repetitive extreme-acceleration (14-g) spatial jumping with Salto-1P," 2017 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS), 2017, pp. 3345-3351, doi: 10.1109/IROS.2017.8206172.</i> |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | |

| | |
|-----------------------------|---|
| Temat w języku pol. | Autonomiczny agent rozgrywający grę strategiczną na podstawie obrazu z gry |
| Temat w języku ang. | An autonomous agent that plays a strategy game based on the image from the game |
| Opiekun pracy | dr inż. Michał Czubenko |
| Konsultant pracy | mgr inż. Artur Chrzanowski |
| Cel pracy | Celem projektu jest stworzenie agenta AI, podejmującego decyzje na podstawie obrazu z gry, bez dostępu do API programu. Agent powinien być w stanie pokonać domyślnych komputerowych przeciwników dostępnych w grze. Należy przygotować odpowiednią sieć neuronową i algorytmy sztucznej inteligencji. Proponowana gra to "Heroes of Might and Magic III" ze względu na grafikę 2.5D, turowy czas trwania rozgrywki oraz głębię strategiczną. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd dostępnych rozwiązań z zakresu uczenia maszynowego i dobór odpowiedniej architektury. 2. Przygotowanie sieci, pozwalającej na interakcje z programem, bez dostępu do API aplikacji. 3. Stworzenie AI dążącej do wygrania rozgrywki. 4. Przeprowadzenie rozgrywki kończącej się zwycięstwem stworzonego agenta. |
| Źródła | <ul style="list-style-type: none"> - Opracowania internetowe i materiały związane z wybraną grą. - Board game image recognition using neural networks. - AlphaStar: An Evolutionary Computation Perspective |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | |

| | |
|-----------------------------|---|
| Temat w języku pol. | Stworzenie autonomicznego agenta AI, z wykorzystaniem sieci neuronowej w celu przyspieszenia i wzbogacenia procesu tworzenia agentów do gier fabularnych jak i aplikacji edukacyjnych. |
| Temat w języku ang. | Creation of an autonomous AI agent, using a neural network to accelerate and enrich the process of creating agents for role-playing games and educational applications. |
| Opiekun pracy | dr inż. Michał Czubenko |
| Konsultant pracy | mgr inż. Artur Chrzanowski |
| Cel pracy | Celem projektu jest stworzenie aplikacji pozwalającej na stworzenie agentów, których zachowanie i wiedzę o świecie da się sprecyzować za pomocą listy parametrów. Wykorzystując techniki głębokiego uczenia, znajomości świata gry oraz parametry charakteru, agent analizuje wiadomość tekstową użytkownika, a następnie udziela wiarygodnej odpowiedzi. Proponowana architektura sieci to LSTM. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury i wybór odpowiedniego modelu oraz przygotowanie zbioru uczącego. 2. Przygotowanie interfejsu umożliwiającego komunikację z agentami oraz wybieranie różnych agentów. 3. Przygotowanie algorytmu, parametrów oraz aplikacji z interfejsem użytkownika. |
| Źródła | -"A Review of Recurrent Neural Networks: LSTM Cells and Network Architectures" |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | |

| | |
|-----------------------------|---|
| Temat w języku pol. | Stworzenie algorytmu automatycznie wytyczającego drogi oraz intersekcje między węzłami komunikacyjnymi z zaprezentowaniem symulacji |
| Temat w języku ang. | Creation of an algorithm that automatically marks out the paths and intersections between communication nodes with the presentation of the simulation. |
| Opiekun pracy | dr inż. Michał Czubenko |
| Konsultant pracy | Mgr inż. Artur Chrzanowski |
| Cel pracy | Celem projektu jest stworzenie sztucznej inteligencji, która automatycznie stworzy sieć drogą oraz skrzyżowania między węzłami drogowymi, na podstawie określonych parametrów i ograniczeń tj. przepustowość, koszty, dostępne miejsce. Proponowane jest wykorzystanie zmodyfikowanej wersji programu „Cities: Skylines”, w celu przeprowadzenia symulacji. |
| Zadania do wykonania | Przeanalizować oraz przygotować różne rodzaje szablonów intersekcji. Przygotować symulacje i przypadki testowe. Przygotować algorytm AI pozwalający na stworzenie optymalnego rozwiązania uwzględniającego podane ograniczenia oraz parametry. Przygotowanie przypadków odwzorujących świat rzeczywisty. |
| Źródła | <ul style="list-style-type: none"> - Opracowania internetowe - "Possible Applications of Neural Networks in Managing Urban Road Networks" |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | |

| | |
|-----------------------------|--|
| Temat w języku pol. | Implementacja method optymalizacyjnych w języku Python do testowania stabilności filtrów cyfrowych |
| Temat w języku ang. | <i>Implementation of optimization methods in Python for testing stability of digital filters</i> |
| Opiekun pracy | Tomasz Stefański |
| Konsultant pracy | Damian Trofimowicz |
| Cel pracy | Celem pracy jest implementacja kilku wybranych algorytmów optymalizacyjnych w języku Python do analizy stabilności filtrów cyfrowych. Na podstawie zadanych równań opisujących filtr cyfrowy algorytm powinien umożliwić sprawne rozpoznanie czy filtr jest bezwzględnie stabilny. Algorytm powinien łączyć metody optymalizacyjne z technikami wyszukiwania zespolonych zer i biegunów. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury. 2. Przegląd i wybór metod optymalizacyjnych. 3. Opracowanie kodu w języku Python. 4. Optymalizacja i weryfikacja kodu. 5. Graficzna reprezentacja wyników. |
| Źródła | <ol style="list-style-type: none"> 1. Trofimowicz, D.; Stefański, T.P. Testing Stability of Digital Filters Using Optimization Methods with Phase Analysis. <i>Energies</i> 2021, <i>14</i>, 1488. 2. Stanislawski, R.; Latawiec, K. Stability analysis for discrete-time fractional-order LTI state-space systems. Part I: New necessary and sufficient conditions for the asymptotic stability. <i>Bull. Pol. Ac.: Tech.</i> 2013, <i>61</i>, 353–361. 3. A. Oppenheim, R. W. Schaffer, J.R.B. <i>Discrete-Time Signal Processing</i>; Prentice-Hall International, 1999. |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | |

| | |
|-----------------------------|--|
| Temat w języku pol. | Zastosowanie metod poszukiwania miejsc zerowych w języku Python do testowania stabilności filtrów cyfrowych |
| Temat w języku ang. | <i>Application of root-finding methods in Python for testing stability of digital filters</i> |
| Opiekun pracy | Tomasz Stefański |
| Konsultant pracy | Damian Trofimowicz |
| Cel pracy | Celem pracy jest zastosowanie kilku wybranych metod poszukiwania miejsc zerowych w języku Python do analizy stabilności filtrów cyfrowych. Na podstawie zadanych równań opisujących filtr cyfrowy algorytm powinien umożliwić sprawne rozpoznanie czy filtr jest bezwzględnie stabilny. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury. 2. Przegląd i wybór metod poszukiwania miejsc zerowych. 3. Opracowanie kodu w języku Python. 4. Badania i weryfikacja kodu. 5. Graficzna reprezentacja wyników. |
| Źródła | <ol style="list-style-type: none"> 1. Trofimowicz, D.; Stefański, T.P. Testing Stability of Digital Filters Using Optimization Methods with Phase Analysis. <i>Energies</i> 2021, <i>14</i>, 1488. 2. Stanislawski, R.; Latawiec, K. Stability analysis for discrete-time fractional-order LTI state-space systems. Part I: New necessary and sufficient conditions for the asymptotic stability. <i>Bull. Pol. Ac.: Tech.</i> 2013, <i>61</i>, 353–361. 3. A. Oppenheim, R. W. Schaffer, J.R.B. <i>Discrete-Time Signal Processing</i>; Prentice-Hall International, 1999. |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | |

| | |
|-----------------------------|---|
| Temat w języku pol. | Symulacja dynamiki ruchu pierścieni Saturna z wykorzystaniem procesora graficznego |
| Temat w języku ang. | <i>Simulation of the dynamics of the movement of Saturn's rings using a graphics processor</i> |
| Opiekun pracy | Tomasz Stefański |
| Konsultant pracy | Artur Chrzanowski |
| Cel pracy | Celem projektu jest stworzenie aplikacji, która symuluje ruch materii tworzącej pierścienie Saturna. W tym celu należy zaimplementować symulację wielu ciał oddziałujących grawitacyjnie na procesorze graficznym. |
| Zadania do wykonania | 1. Przegląd literatury. 2. Napisanie aplikacji pozwalającej symulować i wizualizować ruch materii składającej się na pierścienie Saturna. 3. Ocena jakości implementacji. |
| Źródła | 1. Sepulchre, R. (2016). Maxwell and control theory, Newsletter of the James Clerk Maxwell Foundation 7:3–4. 2. Sergio Bittanti (2015) James Clerk Maxwell, a precursor of system identification and control science, International Journal of Control, 88:12, 2427-2432 |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | |

| | |
|-----------------------------|---|
| Temat w języku pol. | Metody optymalizacji modeli głębokich sieci neuronowych na platformy wbudowane |
| Temat w języku ang. | <i>Optimization of deep neural network models on embedded systems</i> |
| Opiekun pracy | Tomasz Stefański |
| Konsultant pracy | Łukasz Grzymkowski |
| Cel pracy | Głębokie sieci neuronowe stanowią jedno z najpopularniejszych metod sztucznej inteligencji. Systemy wbudowane są coraz częściej wykorzystywane jako platformy do uruchomienia modeli, np., w systemach autonomicznych samochodów, robotyce. Celem pracy jest zbadanie metod optymalizacji modeli i uruchomienia ich na tych platformach z uwzględnieniem typowych ograniczeń i modeli użytkowych. |
| Zadania do wykonania | 1. Zapoznać się z typowymi architekturami głębokich sieci neuronowych. 2. Zapoznać się ze standardowymi metodami optymalizacji modeli, np. pruning, kwantyzacja. 3. Projekt i wykonanie oprogramowania testowego dla sieci neuronowych. |
| Źródła | 1. Christian Sz. et al., Rethinking the Inception Architecture for Computer Vision, arxiv.org/abs/1512.00567, 2015. 2. Yundong Z. et al., Hello Edge: Keyword Spotting on Microcontrollers, arxiv.org/abs/1711.07128, 2018. |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | |

| | |
|-----------------------------|---|
| Temat w języku pol. | Platforma automatyzacji i analizy wyników trenowania i testowania głębokich sieci neuronowych |
| Temat w języku ang. | <i>Platform for automation and analysis of results of training and testing of deep neural networks</i> |
| Opiekun pracy | Tomasz Stefański |
| Konsultant pracy | Łukasz Grzymkowski |
| Cel pracy | Trenowanie modeli głębokich sieci neuronowych to często długi i kosztowny proces, który wymaga znacznej ilości danych do trenowania oraz mocy obliczeniowych. Celem uczenia jest poprawa wyników modeli, np. uniknięcie fałszywych wykryć (false positive). Cel pracy to stworzenie platformy, gdzie możliwe jest przeprowadzanie eksperymentów dla różnych parametrów, wersjonowanie modeli oraz zbiorów uczących, wizualizacji wyników i analiza porównawcza. |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznać się z systemami automatyzacji trenowania modeli uczenia maszynowego oraz metodyką tzw. Machine Learning Operations (MLOps), platformami wersjonowania modeli oraz zbiorów uczących. 2. Projekt i wykonanie platformy do automatyzacji trenowania modeli głębokich sieci neuronowych, wizualizacji wyników, analizy porównawczej. |
| Źródła | <ol style="list-style-type: none"> 1. Christian Sz. et al., Rethinking the Inception Architecture for Computer Vision, arxiv.org/abs/1512.00567, 2015. 2. C. Jiang et al., Optimized FPGA-based Deep Learning Accelerator for Sparse CNN using High Bandwidth Memory, 2021 IEEE 29th Annual International Symposium on Field-Programmable Custom Computing Machines (FCCM), 2021, pp. 157-164, doi: 10.1109/FCCM51124.2021.00026. |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | |

| | |
|-----------------------------|---|
| Temat w języku pol. | Klasyfikacja danych radarowych z użyciem głębokiego uczenia |
| Temat w języku ang. | <i>Radar data classification using deep learning</i> |
| Opiekun pracy | prof. dr hab.inż. Zdzisław Kowalczyk |
| Konsultant pracy | mgr inż. Karol Szymański |
| Cel pracy | Celem pracy jest utworzenie i wytrenowanie modelu głębokiej sieci neuronowej do klasyfikacji danych pochodzących z radaru dostępnych na stronie: https://www.kaggle.com/ioldan/real-doppler-raddar-database |
| Zadania do wykonania | <ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z danymi 2. Zapoznanie się z literaturą 3. Utworzenie architektury modelu 4. Trening modelu 5. Ewaluacja działania modelu |
| Źródła | <ol style="list-style-type: none"> 1. Alex Krizhevsky, Ilya Sutskever, Geoffrey E. Hinton, ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks, NIPS, 2012 2. Karen Simonyan, Andrew Zisserman, Very Deep Convolutional Networks for Large-Scale Image Recognition, ICLR, 2015 3. Ignacio Roldan, Carlos R. del-Blanco, Álvaro Duque de Quevedo, DopplerNet: a convolutional neural network for recognising targets in real scenarios using a persistent range-Doppler radar, 2020 |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | ZK18 |

| | |
|-----------------------------|---|
| Temat w języku pol. | Analiza wpływu funkcji regularizacyjnej redukującej wpływ przekształceń geometrycznych na jakość odszumiania oraz możliwości zmniejszania rozmiaru sieci |
| Temat w języku ang. | <i>Analysis of the impact of regularisation function enforcing rotation and flip invariance on denoising quality and pruning possibilities</i> |
| Opiekun pracy | dr hab. inż. Tomasz Stefański |
| Konsultant pracy | mgr inż. Piotr Kopa Ostrowski |
| Cel pracy | Celem pracy jest sprawdzenie czy trenowanie sieci neuronowej z wykorzystaniem dodatkowej funkcji strat ograniczającej wpływ przekształceń geometrycznych przyczyni się do poprawy jakości segmentacji semantycznej. Dodatkowym elementem jest zweryfikowanie czy tak wytrenowana sieć będzie pozwalała na bardziej skuteczne ograniczenie rozmiaru sieci neuronowej poprzez redukcję liczby kanałów w warstwach konwolucyjnych. |
| Zadania do wykonania | 1. Wytrenowanie modelu dla problemu segmentacji semantycznej bez wykorzystania dodatkowych funkcji regularizacyjnych.2. Wytrenowanie modelu z wykorzystaniem dodatkowej funkcji regularizacyjnej redukującej wpływ przekształceń geometrycznych.3. Analiza warstw spłotowych wytrenowanych modeli pod kątem ich stosunku do przekształceń geometrycznych wejścia.4. Redukcja rozmiaru obu modeli.5. Porównanie wyników. |
| Źródła | 1. Gao, Hongyang, and Shuiwang Ji. "Efficient and invariant convolutional neural networks for dense prediction." 2017 IEEE International Conference on Data Mining (ICDM). IEEE, 2017. 2. Huang, Zhongzhan, Xinjiang Wang, and Ping Luo. "Rethinking the Pruning Criteria for Convolutional Neural Network." (2020). 3. Chen, Liang-Chieh, et al. "Deeplab: Semantic image segmentation with deep convolutional nets, atrous convolution, and fully connected crfs." IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence 40.4 (2017): 834-848. |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | |

| | |
|-----------------------------|---|
| Temat w języku pol. | Uzupełnianie fragmentów zdjęć z użyciem głębokiego uczenia |
| Temat w języku ang. | <i>Photos inpainting using deep learning</i> |
| Opiekun pracy | mgr inż. Karol Szymański |
| Konsultant pracy | mgr inż. Karol Szymański |
| Cel pracy | Celem pracy jest utworzenie i wytrenowanie modelu głębokiej sieci neuronowej do uzupełniania brakujących fragmentów zdjęć z użyciem głębokiego uczenia |
| Zadania do wykonania | 1. Zapoznanie się z literaturą2. Utworzenie zbioru danych3. Utworzenie architektury modelu4. Trening modelu5. Ewaluacja działania modelu |
| Źródła | 1. Ian J. Goodfellow, Jean Pouget-Abadie, Mehdi Mirza, Generative Adversarial Networks, ArXiv 2014. 2. Tero Karras, Samuli Laine, Timo Aila, A Style-Based Generator Architecture for Generative Adversarial Networks, CVPR 2019 3. Tao Yang, Peiran Ren, Xuansong Xie, GAN Prior Embedded Network for Blind Face Restoration in the Wild, Arxiv 2021 |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | KS2 |

| | |
|-----------------------------|--|
| Temat w języku pol. | Wykorzystanie sieci neuronowej trenowanej na animacji przedstawiającej wnętrze jamy ustnej do segmentacji semantycznej rzeczywistego wideo |
| Temat w języku ang. | <i>Using neural network trained on the animation of intra-oral scenes for semantic segmentation of real video</i> |
| Opiekun pracy | dr hab. inż. Tomasz Stefański |
| Konsultant pracy | mgr inż. Piotr Kopa Ostrowski |
| Cel pracy | Celem pracy jest zweryfikowanie w jakim stopniu możliwe jest wykorzystanie modeli wytrenowanych dla problemu segmentacji semantycznej na animowanej sekwencji dla rzeczywistego wideo. Istniejące oprogramowanie umożliwia automatyczne generowanie animacji wraz z różnymi rodzajami oznaczeń (maski segmentacji, przepływ optyczny itp.). Możliwość wykorzystania tego typu danych mogłaby przyczynić się do znacznego ograniczenia kosztów anotacji. |
| Zadania do wykonania | 1. Przygotowanie w programie Blender animacji wnętrza jamy ustnej obserwowanego z różnych perspektyw. 2. Zarejestrowanie wideo przedstawiającego wnętrze jamy ustnej bądź znalezienie zbioru danych z tego typu sekwencjami. 3. Przygotowanie oznaczeń dla rzeczywistego wideo na potrzeby walidacji. 4. Wykorzystanie animowanych sekwencji z automatycznie wygenerowanymi oznaczeniami do wytrenowania modeli sieci neuronowych dla problemu segmentacji semantycznej. 5. Opracowanie metod poprawiających działanie sieci, np. poprzez uczenie nienadzorowane bądź modyfikację animacji z wykorzystaniem sieci typu GAN. |
| Źródła | 1. Cartucho, João, et al. "VisionBlender: a tool to efficiently generate computer vision datasets for robotic surgery." <i>Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering: Imaging & Visualization</i> 9.4 (2021): 331-338. 2. Chen, Liang-Chieh, et al. "Deeplab: Semantic image segmentation with deep convolutional nets, atrous convolution, and fully connected crfs." <i>IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence</i> 40.4 (2017): 834-848. 3. Guan, Dayan, et al. "Domain adaptive video segmentation via temporal consistency regularization." <i>Proceedings of the IEEE/CVF International Conference on Computer Vision</i> . 2021. |
| Liczba wykonawców | 1 osoba |
| Uwagi | |

| | |
|-----------------------------|---|
| Temat w języku pol. | Wizualizacja procesu sortowania realizowanego przez model transportera taśmowego. |
| Temat w języku ang. | Visualization of the sorting process carried out by the conveyor belt model. |
| Opiekun pracy | dr inż. Henryk Kormański |
| Konsultant pracy | |
| Cel pracy | System wizualizacji procesu sortowania na stanowisku składającym się z transportera taśmowego oraz sterownika logicznego |
| Zadania do wykonania | 1) Identyfikacja własności modelu transportowego. 2) Wykonanie i uruchomienie programów na PLC realizujących algorytmy sortowania elementów. 3) Opracowanie wizualizacji dla ćwiczeń prezentujących sterowanie obiektem. 4) Przygotowanie prostych wzorców w InTouch'u dla potrzeb dydaktyki. Napisanie instrukcji dla ćwiczeń laboratoryjnych. |
| Źródła | |
| Liczba wykonawców | |
| Uwagi | |