

Propozycje tematów prac dyplomowych inżynierskich  
Katedra Systemów Geoinformatycznych  
r. akademicki 2021/2022

Temat 1

<b>Temat</b>	<b>Aplikacja do detekcji dymu w czasie rzeczywistym</b>
<b>Temat w języku angielskim</b>	Real-time smoke detection application
<b>Opiekun pracy</b>	dr hab. Marcin Ciecholewski
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest utworzenie aplikacji, która ma wspomagać monitoring, w celu detekcji dymu w czasie rzeczywistym. Program ma działać dla obrazów pozyskiwanych z kamery i nagrań wideo. W tym celu warto wykorzystać bibliotekę OpenCV. Potrzebne są umiejętności i wiedza z zakresu uczenia maszynowego.
<b>Zadania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przegląd istniejących rozwiązań na podstawie literatury.</li> <li>2. Projekt programu i jego implementacja w celu realizacji przyjętych założeń.</li> <li>3. Przeprowadzenie eksperymentów detekcji dymu w czasie rzeczywistym.</li> <li>4. Podsumowanie uzyskanych rezultatów</li> </ol>
<b>Literatura</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Bazy danych zawierające obrazy i filmy przedstawiające dym <a href="http://smoke.ustc.edu.cn/datasets.htm">http://smoke.ustc.edu.cn/datasets.htm</a></li> <li>2) Xu, Gao, et al. "Deep domain adaptation based video smoke detection using synthetic smoke images." Fire safety journal 93 (2017): 53-59.</li> <li>3) Lin, Gaohua, et al. "Smoke detection in video sequences based on dynamic texture using volume local binary patterns." KSII Transactions on Internet and Information Systems (TIIS) 11.11 (2017): 5522-5536.</li> <li>4) Xu, Gao, et al. "Domain adaptation from synthesis to reality in single-model detector for video smoke detection." arXiv preprint arXiv:1709.08142 (2017).</li> <li>5) Zhang, Qi-xing, et al. "Wildland forest fire smoke detection based on faster R-CNN using synthetic smoke images." Procedia engineering 211 (2018): 441-446.</li> </ol>
<b>Proponowana liczba osób</b>	1-4
<b>Komentarz</b>	

Temat 2

<b>Temat</b>	<b>Aplikacja geoprzestrzenna do wyszukiwania ofert pracy</b>
<b>Temat w języku angielskim</b>	Geospatial application for job offers searching
<b>Opiekun pracy</b>	dr hab. inż. Zbigniew Łubniewski
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Celem projektu inżynierskiego jest implementacja aplikacji internetowej, pozwalającej na dodawanie ogłoszeń o pracę przez zainteresowane podmioty - firmy oraz ich wyszukiwanie przez zainteresowanych. Powinna być możliwość filtrowania ogłoszenia po różnorodnych kryteriach – przestrzennych i nie przestrzennych: dziedzina, stanowisko, kwalifikacje, model pracy (na miejscu/zdalny), odległość i czas dojazdu od wskazanego miejsca itp. Możliwe będzie utworzenie własnego konta oraz profilu i wygodne zamieszczanie ogłoszeń przez firmę - oferenta stanowisk pracy. Stworzony powinien zostać także moduł umożliwiający analizy statystyczne zgromadzonych danych, uwzględniający aspekty geograficzne.
<b>Zadania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zdefiniowanie wymagań</li> <li>2. Analiza dostępnych rozwiązań i komponentów</li> <li>3. Opracowanie koncepcji i architektury rozwiązania</li> <li>4. Opracowanie projektu aplikacji</li> <li>5. Implementacja i przetestowanie aplikacji</li> </ol>
<b>Literatura</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dokumentacja platformy .NET, <a href="https://docs.microsoft.com/pl-pl/dotnet/">https://docs.microsoft.com/pl-pl/dotnet/</a></li> <li>2. React - javascriptowa biblioteka służąca do tworzenia interfejsów użytkownika, <a href="https://pl.reactjs.org/">https://pl.reactjs.org/</a></li> <li>3. P. A. Longley, M. F. Goodchild, D. J. Maguire, D. W. Rhind, GIS. Teoria i praktyka. PWN, 2008</li> </ol>
<b>Proponowana liczba osób</b>	2-4
<b>Komentarz</b>	Temat sugerowany dla studiów niestacjonarnych

Temat 3

<b>Temat</b>	<b>Aplikacja mobilna do oceny produktów</b>
<b>Temat w języku angielskim</b>	Mobile application for product evaluation
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Przemysław Falkowski-Gilski
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest opracowanie aplikacji mobilnej, działającej pod kontrolą systemu operacyjnego Android, która umożliwiałaby ocenę produktów. Opracowane narzędzie powinno pozwalać na edycję i wprowadzanie treści po stronie zarządcy (administratora), w tym m.in. pytań, materiałów graficznych, tekstu opisowego, itp., a także ocenę użytkownika, np. w skali od 1 do 5 gwiazdek, komentarz, uzasadnienie, itd. Przykładowy scenariusz może obejmować np. salon samochodowy, który oferuje pojazdy nowe oraz używane, a także akcesoria, części, materiały eksploatacyjne, usługi serwisowe. Aplikacja powinna zawierać system bazodanowy, który pozwoli np. na szeregowanie pytań, produktów, ocen i innych informacji zwrotnych od użytkownika.
<b>Zadania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zapoznanie się z dostępną literaturą tematu.</li> <li>2. Wybór platformy sprzętowej i programowej.</li> <li>3. Opracowanie i testowanie aplikacji mobilnej.</li> <li>4. Przygotowanie raportu końcowego.</li> </ol>
<b>Literatura</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Murphy M. L., The Busy Coder's Guide to Android Development, CommonsWare, 2019.</li> <li>2. Płonkowski M., Android Studio. Tworzenie aplikacji mobilnych, Helion, 2017.</li> <li>3. Stones R., Matthew N., Bazy danych i PostgreSQL. Od podstaw, Helion, 2002.</li> </ol>
<b>Proponowana liczba osób</b>	4
<b>Komentarz</b>	

Temat 4

<b>Temat</b>	<b>Aplikacja mobilna do odczytu strefy czasowej</b>
<b>Temat w języku angielskim</b>	Mobile application for reading the time zone
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Przemysław Falkowski-Gilski
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest opracowanie aplikacji mobilnej, działającej pod kontrolą systemu operacyjnego Android, która pozwoliłaby na odczytanie aktualnej godziny w dowolnej strefie czasowej na świecie. Narzędzie powinno umożliwiać wyszukanie kraju, stolicy, współrzędnych geograficznych oraz konkretnej strefy czasowej. Dodatkowo wskazywać inne kraje lub stolice z tą samą godziną, a także różnicę czasową pomiędzy dwoma lokalizacjami. Rozwiązanie powinno prezentować dane w postaci tabelarycznej oraz interaktywnej mapy cyfrowej świata. Informacje dot. aktualnej godziny i położenia użytkownika powinny być pobierane automatycznie z poziomu urządzenia mobilnego, a także wprowadzane ręcznie.
<b>Zadania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zapoznanie się z dostępną literaturą tematu.</li> <li>2. Wybór platformy sprzętowej i programowej.</li> <li>3. Opracowanie i testowanie aplikacji mobilnej.</li> <li>4. Przygotowanie raportu końcowego.</li> </ol>
<b>Literatura</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Murphy M. L., The Busy Coder's Guide to Android Development, CommonsWare, 2019.</li> <li>2. Płonkowski M., Android Studio. Tworzenie aplikacji mobilnych, Helion, 2017.</li> <li>3. Stones R., Matthew N., Bazy danych i PostgreSQL. Od podstaw, Helion, 2002.</li> <li>4. Time and Date, <a href="https://www.timeanddate.com/time/map/">https://www.timeanddate.com/time/map/</a> [online].</li> </ol>
<b>Proponowana liczba osób</b>	3
<b>Komentarz</b>	

Temat 5

<b>Temat</b>	<b>Aplikacja mobilna zbierająca dane i badająca dokładność pozycjonowania GNSS w terenie miejskim</b>
<b>Temat w języku angielskim</b>	Mobile application for data acquisition and testing GNSS positioning accuracy in urbanised area
<b>Opiekun pracy</b>	dr hab. inż. Zbigniew Łubniewski
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Opracowanie aplikacji przeznaczonej na urządzenia mobilne, której zadaniem będzie rejestrowanie przebiegu trasy pokonywanej przez poruszającego się użytkownika (np. pieszo, rowerem, samochodem) i nanoszenie jej na bieżąco na mapę topografii terenu, z możliwością późniejszego zarządzania zebranymi danymi. Następnie aplikacja powinna umożliwiać, poprzez porównanie zarejestrowanej trasy z położeniem ulic i z uproszczonym, hipotetycznym jej przebiegiem, oszacowanie błędów pozycjonowania przez odbiornik GNSS, np. wbudowany w urządzenie mobilne, w danym terenie.
<b>Zadania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza aktualnego stanu wiedzy w zakresie dokładności pozycjonowania GNSS</li> <li>2. Projekt i implementacja oprogramowania</li> <li>3. Testowanie oprogramowania i przeprowadzenie wybranych analiz</li> </ol>
<b>Literatura</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. C. Specht, System GPS, Wydawnictwo Bernardinum, Pelplin, 2007</li> <li>2. Materiały dostępne u opiekuna</li> </ol>
<b>Proponowana liczba osób</b>	2-4
<b>Komentarz</b>	

Temat 6

<b>Temat</b>	<b>Aplikacja typu 'żywy drut' w wydzieleniu kształtu w obrazach cyfrowych</b>
<b>Temat w języku angielskim</b>	Live-wire based method in shape segmentation of digital images
<b>Opiekun pracy</b>	dr hab. Marcin Ciecholewski
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest utworzenie programu w języku C++ i środowisku Qt, umożliwiającego segmentację (wydzielenie kształtu) w obrazach cyfrowych metodą live-wire (tzw. 'żywy' drut/przewód), wykorzystującą algorytm Dijkstry znajdujący najkrótszą ścieżkę. Standardowa interakcja polega na umieszczeniu przez użytkownika punktu początkowego na/lub w pobliżu krawędzi wyodrębnianego obiektu w obrazie cyfrowym. Następnie, za pomocą funkcji kosztu opartej na gradiencie obrazu, określana jest w czasie rzeczywistym ścieżka obrazu od punktu początkowego do kolejnego, umieszczonego punktu brzegowego. I w identyczny sposób znajdowana jest ścieżka dla kolejnych punktów, w celu przybliżenia brzegu analizowanego kształtu.
<b>Zadania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przegląd istniejących rozwiązań na podstawie literatury</li> <li>2. Projekt programu i jego implementacja w celu realizacji przyjętych założeń</li> <li>3. Przeprowadzenie eksperymentów segmentacji dla różnych klas obrazów cyfrowych</li> <li>4. Podsumowanie uzyskanych rezultatów</li> </ol>
<b>Literatura</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) <a href="http://www.andrewnoske.com/wiki/Livewire_Segmentation">http://www.andrewnoske.com/wiki/Livewire_Segmentation</a></li> <li>2) Nicholas J. Tustison, Paul A. Yushkevich and James C. Gee "Live-Wire-ing the Insight Toolkit with Intelligent Scissors" <a href="https://www.insight-journal.org/browse/publication/230">https://www.insight-journal.org/browse/publication/230</a></li> <li>3) Christopher M. Brown, Steven Marx, "Progressive Livewire for Automatic Contour Extraction" <a href="https://urresearch.rochester.edu/institutionalPublicationPublicView.action?institutionalItemId=121&amp;versionNumber=1">https://urresearch.rochester.edu/institutionalPublicationPublicView.action?institutionalItemId=121&amp;versionNumber=1</a></li> <li>4) Färber, M., Ehrhardt, J., &amp; Handels, H. (2007). Live-wire-based segmentation using similarities between corresponding image structures. Computerized Medical Imaging and Graphics, 31(7), 549-560.</li> </ol>
<b>Proponowana liczba osób</b>	1-2
<b>Komentarz</b>	

Temat 7

<b>Temat</b>	<b>Aplikacja umożliwiająca detekcję pożarów i eksplozji w porze dziennej i nocnej</b>
<b>Temat w języku angielskim</b>	Application of fire and explosion detection during the day and night
<b>Opiekun pracy</b>	dr hab. Marcin Ciecholewski
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest utworzenie aplikacji w języku C++ z wykorzystaniem biblioteki OpenCV, wspomagającej monitoring, w celu detekcji pożarów i eksplozji w porze dziennej i nocnej. Program ma działać w czasie rzeczywistym dla obrazów pozyskiwanych z kamery i na podstawie nagrań wideo. Możliwe jest zastosowanie metod nie wykorzystujących uczenia maszynowego jak również tych, które stosują określone modele sieci neuronowych.
<b>Zadania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przegląd istniejących rozwiązań na podstawie literatury.</li> <li>2. Projekt programu i jego implementacja w celu realizacji przyjętych założeń.</li> <li>3. Przeprowadzenie eksperymentów detekcji pożarów i eksplozji w porze dziennej i nocnej.</li> <li>4. Podsumowanie uzyskanych rezultatów</li> </ol>
<b>Literatura</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Przykładowe bazy danych z obrazami źródłowymi:  <a href="https://github.com/robmarkcole/fire-detection-from-images">https://github.com/robmarkcole/fire-detection-from-images</a>  <a href="https://github.com/cair/Fire-Detection-Image-Dataset">https://github.com/cair/Fire-Detection-Image-Dataset</a> </li> <li>2) Rudz, S., Chetehouna, K., Hafiane, A., Sero-Guillaume, O., &amp; Laurent, H. (2009, September). On the evaluation of segmentation methods for wildland fire. In International Conference on Advanced Concepts for Intelligent Vision Systems (pp. 12-23). Springer, Berlin, Heidelberg.</li> <li>3) Toulouse, Tom, et al. "Benchmarking of wildland fire colour segmentation algorithms." IET Image Processing 9.12 (2015): 1064-1072.</li> <li>4) Rudz, Steve, et al. "Investigation of a novel image segmentation method dedicated to forest fire applications." Measurement Science and Technology 24.7 (2013): 075403.</li> <li>5) Hossain, FM Anim, et al. "Wildfire flame and smoke detection using static image features and artificial neural network." 2019 1st international conference on industrial artificial intelligence (iai). IEEE, 2019.</li> <li>6) Yuan, Chi. Automatic Fire Detection Using Computer Vision Techniques for UAV-based Forest Fire Surveillance. Diss. Concordia University, 2017.</li> </ol>
<b>Proponowana liczba osób</b>	1-3
<b>Komentarz</b>	

Temat 8

<b>Temat</b>	<b>Baza danych i portal do gromadzenia i udostępniania informacji przestrzennej o obiektach określonego typu w terenie</b>
<b>Temat w języku angielskim</b>	Database and portal for storage and sharing spatial information about a given type of objects in the field
<b>Opiekun pracy</b>	dr hab. inż. Zbigniew Łubniewski
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	<p>Celem pracy jest implementacja internetowego portalu, wraz z dedykowaną bazą danych, który dostarczał będzie informacji o lokalizacji i ofercie określonego rodzaju punktów usługowych (np.: banki, apteki, restauracje, ew. sklepy z określonej branży itp.), bądź o innego rodzaju miejscach z danego obszaru. Przykładowe dane opisujące konkretny obiekt to: nazwa punktu usługowego, ew. przynależność do sieci tego rodzaju punktów, oferta (kategorie produktów), ceny najbardziej popularnych produktów, lokalizacja geograficzna punktu usługowego. Portal będzie umożliwiał:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyświetlanie lokalizacji punktów usługowych na mapie, z podkładem mapy topograficznej terenu i zapewnieniem podstawowych funkcji w zakresie poruszania się po mapie, zmiany skali, dostępu do atrybutów wskazanego obiektu itp.,</li> <li>- wyszukiwanie punktu usługowego wg zadanych kryteriów przestrzennych i nieprzestrzennych oraz wyświetlanie informacji o punktach-miejscach w postaci tabelarycznej, ew. powiązanych z nimi zdjęć itp.,</li> <li>- znajdowanie trasy drogowej do wskazanego miejsca,</li> <li>- zarządzanie bazą danych o użytkownikach, autoryzację dostępu użytkowników, a dla zarejestrowanych użytkowników – możliwość tworzenia własnych punktów i dzielenia się tą informacją z innymi użytkownikami bądź jej upublicznianie, wyrażanie opinii o miejscach, a także wymianę informacji z innymi użytkownikami poprzez prowadzenie dyskusji na forum w ramach portalu,</li> <li>- korzystanie (z autoryzacją) z panelu administracyjnego umożliwiającego edycję zawartości bazy danych.</li> </ul>
<b>Zadania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza i określenie wymagań funkcjonalnych i niefunkcjonalnych dla rozwiązania realizowanego w ramach pracy</li> <li>2. Projekt portalu</li> <li>3. Implementacja i testowanie oprogramowania</li> </ol>
<b>Literatura</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. P. A. Longley, M. F. Goodchild, D. J. Maguire, D. W. Rhind, GIS. Teoria i praktyka. PWN, 2008</li> <li>2. Dokumentacja technik i narzędzi do wytwarzania aplikacji internetowych, w tym przetwarzających dane geoprzestrzenne</li> <li>3. Materiały dostępne u opiekuna</li> </ol>
<b>Proponowana liczba osób</b>	2-4
<b>Komentarz</b>	Temat sugerowany dla studiów niestacjonarnych



Temat 9

<b>Temat</b>	<b>Domowa stacja pomiaru jakości powietrza</b>
<b>Temat w języku angielskim</b>	Home air quality measurement station
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Krzysztof Bikonis
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Celem projektu jest budowa domowej stacji pomiaru jakości powietrza opartej o wybrany czujnik pyłu z zakresu 0.3-10 mikrometrów (PM1.0 / PM2.5 / PM10). Do sterowania stacją należy wykorzystać moduł typu Arduino. Stacja powinna posiadać dwa niezależne źródła zasilania (bateryjne i sieciowe). Wyniki pomiarów powinny być udostępniane na wyświetlaczu wbudowanym w stację oraz za pomocą aplikacji mobilnej, z którą stacja będzie komunikować się bezprzewodowo (np. Bluetooth). Za pomocą aplikacji mobilnej będzie również możliwość konfiguracji parametrów pracy stacji. Pomiarów będą archiwizowane w stacji (np. karta pamięci) przez określony w konfiguracji czas (np. 1 doba), które będzie można pobrać za pomocą aplikacji mobilnej. Dodatkowo stacja może dokonywać pomiarów temperatury, ciśnienia oraz wilgotności powietrza.
<b>Zadania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza stanu wiedzy związanego z realizowanym projektem.</li> <li>2. Przegląd istniejących rozwiązań.</li> <li>3. Dobór komponentów sprzętowych projektu.</li> <li>4. Projekt i realizacja stacji.</li> <li>5. Projekt i implementacja oprogramowania realizującego cel projektu.</li> <li>6. Testy zaproponowanego rozwiązania</li> </ol>
<b>Literatura</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Warren A., Zrób to sam z Arduino. Zaawansowane projekty dla doświadczonych twórców, 2017, PWN</li> <li>2. Boxall J., Arduino. 65 praktycznych projektów, 2014, Helion</li> <li>3. Dokumentacja techniczna modułów wykorzystanych w projekcie</li> </ol>
<b>Proponowana liczba osób</b>	3
<b>Komentarz</b>	

Temat 10

<b>Temat</b>	<b>Elektroniczna regulacja balansu hamulców w bolidzie Formuły Student</b>
<b>Temat w języku angielskim</b>	Electronic brake balance adjuster in a Formula Student Race Car
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Krzysztof Bikonis
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Celem projektu jest opracowanie elektronicznego systemu sterowania balansem hamulców. Umożliwi on bardzo szybką zmianę rozkładu siły hamowania na osiach bolidu. Zadanie powinno zostać zrealizowane przy pomocy mikrokontrolera STM32 oraz silnika krokowego. Aktualny poziom balansu hamulców powinien być wizualnie reprezentowany na wyświetlaczu, do którego dane przesyłane będą za pomocą magistrali CAN.
<b>Zadania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza stanu wiedzy związanego z realizowanym projektem.</li> <li>2. Przegląd istniejących rozwiązań.</li> <li>3. Realizacja części sprzętowej systemu.</li> <li>4. Opracowanie i implementacja oprogramowania do sterowania układem oraz przesyłu danych do wyświetlacza w kokpicie.</li> <li>5. Wykonanie praktycznych testów z bolidem.</li> </ol>
<b>Literatura</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. STMicroelectronics Reference Manual</li> <li>2. Race Brake Actuation System Set Up, AP Racing</li> <li>3. Driving bipolar stepper motors using a medium-density STM32F103xx microcontroller, AN2820 Application note</li> <li>4. CAN Specification Version 2.0, Robert Bosch GmbH, 1991</li> </ol>
<b>Proponowana liczba osób</b>	2
<b>Komentarz</b>	Na potrzeby realizacji projektu zostanie udostępniony sprzęt oraz niezbędne dane.

Temat 11

<b>Temat</b>	<b>Gra geolokacyjna na urządzenie mobilne o scenariuszu opartym na przejmowaniu i zarządzaniu danym terenem</b>
<b>Temat w języku angielskim</b>	Geolocation game for mobile device with the scenario based on taking over and managing a given area
<b>Opiekun pracy</b>	dr hab. inż. Zbigniew Łubniewski
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest implementacja gry opartej na rzeczywistości rozszerzonej, polegającej na przejmowaniu terenu i jego zagospodarowywaniu – z elementami budowy infrastruktury, zarządzania terenem, walki z przeciwnikami itp.
<b>Zadania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza i określenie wymagań</li> <li>2. Projekt aplikacji</li> <li>3. Implementacja i testowanie gry</li> </ol>
<b>Literatura</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Unity Documentation, <a href="https://docs.unity.com">https://docs.unity.com</a></li> <li>2. Dokumentacja rodziny produktów Visual Studio, <a href="https://docs.microsoft.com/pl-pl/visualstudio">https://docs.microsoft.com/pl-pl/visualstudio</a></li> </ol>
<b>Proponowana liczba osób</b>	2-4
<b>Komentarz</b>	Temat sugerowany dla studiów niestacjonarnych

Temat 12

<b>Temat</b>	<b>Implementacja systemu sterowania i nadzoru domu z wykorzystaniem terminalu zdalnego oraz komputera Raspberry PI</b>
<b>Temat w języku angielskim</b>	Implementation of Home Control and Supervision System Using Remote Terminal and a Raspberry PI Computer
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Jerzy Demkowicz
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest implementacja systemu do nadzoru i monitoringu w oparciu o platformę Raspberry PI.
<b>Zadania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przegląd dostępnych rozwiązań</li> <li>2. Projekt systemu oraz poszczególnych komponentów.</li> <li>3. Testowanie i dokumentowanie systemu</li> </ol>
<b>Literatura</b>	<p>[1]Corrigan, S. (2002). <i>Introduction to the Controller Area Network (CAN)</i>. Dass, V. (brak daty).</p> <p>[2]<i>Raspberry Pi History</i>. Pobrano z lokalizacji <a href="https://linuxhint.com/raspberry-pi-history/">https://linuxhint.com/raspberry-pi-history/</a></p> <p>[3]Grzybowska, K. (brak daty). <i>Jak rozmawiać z Amazonem? Oto historia Ivona Software</i>. Pobrano z lokalizacji <a href="https://interaktywnie.com/biznes/artykuly/biznes/jak-rozmawiac-z-amazonem-oto-historia-ivona-software-246115">https://interaktywnie.com/biznes/artykuly/biznes/jak-rozmawiac-z-amazonem-oto-historia-ivona-software-246115</a></p> <p>[4]Harper, R. (2003). <i>Inside the Smart Home</i>. Londyn: Springer-Verlag.</p>
<b>Proponowana liczba osób</b>	1
<b>Komentarz</b>	Temat sugerowany dla studiów niestacjonarnych

Temat 13

<b>Temat</b>	<b>Inteligentna elektroniczna szachownica</b>
<b>Temat w języku angielskim</b>	Intelligent electronic chess board
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Krzysztof Bikonis
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Celem projektu jest skonstruowanie szachownicy zintegrowanej z mikrokomputerem (np. Raspberry Pi). Szachownica powinna posiadać podstawowe możliwości wyświetlania komunikatów wizualnych na każdym z pól, np. poprzez diodę led, możliwość odczytywania pozycji bierek na szachownicy oraz posiadać możliwość połączenia z zewnętrznym urządzeniem, np. poprzez sieć Wi-Fi lub Bluetooth. W ramach projektu powinna powstać przykładowa aplikacja mobilna lub webowa, prezentująca możliwości szachownicy (np. rozegranie partii szachowej w popularnym serwisie szachowym korzystając z fizycznego urządzenia lub śledzenie partii rozgrywanej na szachownicy na telefonie).
<b>Zadania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza stanu wiedzy związanego z realizowanym projektem.</li> <li>2. Przegląd istniejących rozwiązań oraz oczekiwań graczy.</li> <li>3. Realizacja części sprzętowej (szachownica, czujniki, oświetlenie, itp.).</li> <li>4. Projekt i implementacja systemu sterującego szachownicą oraz testów rozwiązania.</li> <li>5. Projekt i implementacja przykładowej aplikacji stworzonej dla systemu, prezentującej możliwości urządzenia.</li> </ol>
<b>Literatura</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Monk S., Raspberry Pi Cookbook: Software and Hardware Problems and Solutions, 3rd Edition, 2020, Helion</li> <li>2. Jemerov D., Isakova S., Kotlin w akcji, 2018, Helion</li> <li>3. Dokumentacja wybranych komponentów.</li> <li>4. Materiały dostępne w sieci Internet.</li> </ol>
<b>Proponowana liczba osób</b>	3
<b>Komentarz</b>	

Temat 14

<b>Temat</b>	<b>Kalambury - wieloosobowa gra sieciowa na urządzenia mobilne z systemem Android</b>
<b>Temat w języku angielskim</b>	Puns - multiplayer online mobile game on Android platform
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Krzysztof Bikonis
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Celem projektu jest zaprojektowanie, implementacja i przetestowanie aplikacji mobilnej w postaci wieloosobowej (multiplayer) gry sieciowej. Gra opierać się będzie na rysowaniu, lub zgadywaniu danych haseł. Rysujący w danej rundzie wybiera hasło, które musi następnie narysować. Pozostali gracze muszą odgadnąć co jest na rysunku wpisując hasła na czacie. Osoba, która odgadnie dane hasło jako pierwsza dostaje daną ilość punktów, kolejne osoby otrzymają mniejsze ilości punktów. Gracz który na koniec rozgrywki ma najwięcej punktów wygrywa. Ilość rund oraz czas ich trwania określa się przy tworzeniu pokoju.
<b>Zadania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza stanu wiedzy związanego z realizowanym projektem.</li> <li>2. Przegląd istniejących rozwiązań.</li> <li>3. Aplikacja serwera: <ul style="list-style-type: none"> <li>- zaprojektowanie API,</li> <li>- zaprojektowanie mechaniki gry,</li> <li>- zaimplementowanie API oraz mechaniki gry, wdrożenie aplikacji serwerowej.</li> </ul> </li> <li>4. Aplikacja kliencka na urządzenia mobilne: <ul style="list-style-type: none"> <li>- zaprojektowanie interfejsu użytkownika,</li> <li>- implementacja aplikacji i logiki biznesowej.</li> </ul> </li> <li>5. Przygotowanie puli haseł.</li> <li>6. Testy i ocena aplikacji.</li> </ol>
<b>Literatura</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Oficjalna dokumentacja Android (<a href="https://developer.android.com/docs">https://developer.android.com/docs</a>)</li> <li>2. Griffiths D., Griffiths D., Android. Programowanie aplikacji. Rusz głową!, 2016, Helion</li> </ol>
<b>Proponowana liczba osób</b>	2
<b>Komentarz</b>	

Temat 15

<b>Temat</b>	<b>Klasyfikacja elementów sceny dla danych ze skanowania lidarowego</b>
<b>Temat w języku angielskim</b>	Scene component classification using LiDAR scanning data
<b>Opiekun pracy</b>	dr hab. inż. Zbigniew Łubniewski
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Opracowanie oprogramowania, które w odniesieniu do zbioru danych pochodzących ze skanowania lidarowego terenu dokonywać będzie rozpoznawania i klasyfikacji znajdujących się w nim elementów - obiektów. Dane ze skanowania lidarowego tworzą tzw. nieuporządkowaną chmurę punktów, która stanowić będzie wejście dla przedmiotowego oprogramowania. Zadaniem zaproponowanych i opracowanych algorytmów będzie rozpoznanie obiektów wchodzących w skład topografii terenu: budynków, drzew i innej roślinności, samochodów, zbiorników wodnych itp. Można, ale nie trzeba, wykorzystać istniejące biblioteki o funkcjonalności związanej z niniejszym zagadnieniem, np. bibliotekę PointNet bądź PointNet++ implementującą modele sieci neuronowych do segmentacji i klasyfikacji danych w postaci chmur punktów.
<b>Zadania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza aktualnego stanu wiedzy w zakresie technik skanowania lidarowego i oraz przetwarzania i klasyfikacji otrzymywanych danych</li> <li>2. Implementacja i testowanie oprogramowania</li> <li>3. Analiza i dyskusja wyników</li> </ol>
<b>Literatura</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. C. R. Qi, Li Yi, Hao Su, L. J. Guibas, PointNet++: Deep Hierarchical Feature Learning on Point Sets in a Metric Space. CoRR, abs/1706.02413, <a href="http://arxiv.org/abs/1706.02413">http://arxiv.org/abs/1706.02413</a></li> <li>2. P. A. Longley, M. F. Goodchild, D. J. Maguire, D. W. Rhind, GIS. Teoria i praktyka. PWN, 2008</li> <li>3. Materiały, w tym publikacje naukowe, dostępne u opiekuna</li> </ol>
<b>Proponowana liczba osób</b>	2-4
<b>Komentarz</b>	

Temat 16

<b>Temat</b>	<b>Porównanie baz danych NoSQL przeznaczonych na urządzenia mobilne</b>
<b>Temat w języku angielskim</b>	Comparison of NoSQL databases intended for mobile devices.
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Jerzy Demkowicz
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest dokonanie selekcji oraz porównanie baz danych NoSQL, ale dla urządzeń mobilnych. Porównania dotyczyć będą głównie wydajności takich baz w porównaniach między podobnymi bazami, ale również w odniesieniu do np. SQLite. Praca powinna również pokazać rezultaty dokonanego porównania na przykładzie importu i wykorzystywania danych geoprzestrzennych o znacznych rozmiarach. Przykładami takich baz po wstępnej selekcji mogą być: WaspDB MapDB , SimpleNoSQL, Nitrite, Couchbase-lite, ForestDB , Noodle, Paper, Android-NoSql Hawk, Iron, Firebase Database.
<b>Zadania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selekcja dostępnych rozwiązań</li> <li>2. Porównanie wydajności z wykorzystaniem dostępnych narzędzi.</li> <li>3. Projekt i realizacja prostej aplikacji importującej i zarządzającej danymi przestrzennymi o znacznych rozmiarach.</li> <li>4. Testowanie i dokumentacja wykonanych zadań.</li> </ol>
<b>Literatura</b>	Fundamentals of NoSQL, Balakrishnan C. 2004 Seven NoSQL Databases in a Week, Aaron Ploetz 2018)
<b>Proponowana liczba osób</b>	2-4
<b>Komentarz</b>	



Temat 17

<b>Temat</b>	<b>Porównanie protokołów i magistral we współczesnych systemach automatyki domowej</b>
<b>Temat w języku angielskim</b>	Comparison of protocols and buses in modern home automation systems.
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Jerzy Demkowicz
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Istnieje aktualnie wiele konkurencyjnych technologii wykorzystywanych w automatyce domowej. Wykorzystywanych jest również wiele protokołów. W pracy należy wymienić, opisać od strony technicznej i porównać stosowane powszechnie, ale również niszowe rzadziej stosowane technologie w systemach automatyki domowej. Od strony praktycznej należy zaimplementować jedną z opisanych technologii, albo zaimplementować symulator (dowolna technologia np. JS) prezentujący działanie wybranych technologii tzn. przesyłanie ramek między węzłami. Dodatkowo, ale nie obowiązkowo - sposoby integracji urządzeń wchodzących w skład automatyki domowej - projekt programu zarządzającego całością systemu.
<b>Zadania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Opis dostępnych technologii wykorzystywanych aktualnie w automatyce domowej</li> <li>2. Projekt własnego rozwiązania bazującego na wybranej technologii</li> <li>3. Implementacja i testowanie własnego albo zmodyfikowanego rozwiązania.</li> <li>4. Stworzenie dokumentacji wytworzonego oprogramowania.</li> </ol>
<b>Literatura</b>	<p><a href="#">KNX Advanced Course Documentation, KNX Association</a>, 2018</p> <p>Instrukcja i dokumentacja do protokołu KNX.</p> <p>Dokumentacja dla protokołu CAN.</p>
<b>Proponowana liczba osób</b>	2-4
<b>Komentarz</b>	Możliwość zakupu sprzętu do testów.

Temat 18

<b>Temat</b>	<b>Portal społecznościowy dla kolekcjonerów klocków LEGO</b>
<b>Temat w języku angielskim</b>	Social media platform for LEGO bricks collectors
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Krzysztof Bikonis
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Celem projektu jest opracowanie oraz implementacja portalu społecznościowego przeznaczonego dla kolekcjonerów klocków LEGO. Portal powinien pozwalać użytkownikom między innymi na tworzenie kolekcji posiadanych figurek/zestawów, tworzenie "listy życzeń", dodawanie znajomych i interakcję z nimi, dodawanie zdjęć własnych konstrukcji. Dane o zestawach, figurkach oraz częściach/klockach mogą być pobierane z użyciem API bazodanowych innych aplikacji związanych z tematyką klocków LEGO.
<b>Zadania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza stanu wiedzy związanego z realizowanym projektem.</li> <li>2. Analiza istniejących rozwiązań.</li> <li>3. Wybór odpowiednich technologii do stworzenia portalu.</li> <li>4. Opracowanie oraz implementacja usługi portalu udostępniającej API.</li> <li>5. Opracowanie oraz implementacja prostej strony internetowej lub aplikacji mobilnej korzystającej ze stworzonego API.</li> <li>6. Skonteneryzowanie komponentów portalu za pomocą narzędzia Docker.</li> </ol>
<b>Literatura</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Turnbull, J., "The Docker Book: Containerization is the new virtualization", 2014</li> <li>2. Biehl, M., "RESTful API Design", 2016</li> <li>3. Newman, S., "Building Microservices", 2021</li> </ol>
<b>Proponowana liczba osób</b>	2
<b>Komentarz</b>	

Temat 19

<b>Temat</b>	<b>Symulacja satelitarnego systemu nawigacyjnego BeiDou</b>
<b>Temat w języku angielskim</b>	Simulation of BeiDou Satellite Navigation System
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Jerzy Demkowicz
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	BeiDou to chińska odpowiedź na inne systemy satelitarnej nawigacji GNSS. Celem projektu jest opis działania tego systemu, dokumentacja i symulacja ze wszystkimi możliwymi szczegółami poprzez analogię do symulacji innych systemów GNSS np. GPS, Galileo. Testy i porównania oraz weryfikacja działającego symulatora odbywać się będą w oparciu dostępny sprzęt. Poszczególne bloki symulatora dostępne są u prowadzącego. Temat dla osób zainteresowanych nawigacją i komunikacją satelitarną oraz sposobami jej wykorzystania w logistyce i transporcie.
<b>Zadania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza systemów GNSS</li> <li>2. Projekt symulatora BeiDou oraz wybór technologii i architektury</li> <li>3. Implementacja symulatora</li> <li>4. Dokumentacja, prezentacja i testowanie wytworzonego oprogramowania</li> </ol>
<b>Literatura</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. China Satellite Navigation Conference (Csn) , <a href="#">Sun Jiadong, 2016</a></li> <li>2. Understanding GPS/GNSS: Principles and Applications, Third Edition, Elliott Kaplan</li> </ol>
<b>Proponowana liczba osób</b>	4
<b>Komentarz</b>	

Temat 20

<b>Temat</b>	<b>Symulator zadań transportowych uwzględniający rzeczywiste opóźnienia dla transportu międzynarodowego</b>
<b>Temat w języku angielskim</b>	Logistic tasks transport simulator
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Andrzej Chybicki
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Celem pracy jest opracowanie symulatora oraz generatora zadań transportowych symulującego rzeczywiste zdarzenia i zadania transportowe realizowane w pracy spedytora logistycznego. Symulator ma posiadać moduł GUI umożliwiający analizę wykonanych i planowanych zadań transportowych, interfejsy do pobierania informacji ze źródeł danych rzeczywistych oraz konsolę administracyjną umożliwiającą zarządzanie systemem.
<b>Zadania</b>	Zadania w pracy obejmują: 1) Opracowanie oprogramowania do generacji zadań transportowych na podstawie dostępnych giełd transportowych z uwzględnieniem typów ładunków, terminów dojazdu, typów naczep itd wraz z API. 2) Opracowanie oprogramowania do symulowania czasów przejazdu dla zadanych zleceń transportowych uwzględniającego rzeczywiste warunki (np. Here Maps) na trasie oraz generujące losowe zdarzenia opóźniające (np. awaria pojazdu, korek, blokada granic i inne) wraz z API 3) Opracowanie modułu do znajdowania rzeczywistych informacji o ewentualnych korkach, opóźnieniach, blokadach drogowych innych które będzie przeszukiwało dostępne źródła internetowe i strony wraz z API 4) Opracowanie modułu statystyk wraz z API oraz GUI dla zrealizowanych transportów z podziałem na kierunki, przewoźników, spedytorów, rodzaje ładunków, terminów itp.
<b>Literatura</b>	1. Transport i spedycja. Transport. , Autor: Kacperczyk Radosław, ISBN: 65634578 2. Podstawy transportu i spedycji. Technik spedytor, Januła Eugeniusz, ISBN 16507159
<b>Proponowana liczba osób</b>	1-3
<b>Komentarz</b>	

Temat 21

<b>Temat</b>	<b>System do lokalizacji zasobów magazynowych</b>
<b>Temat w języku angielskim</b>	System for the location of warehouse resources.
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Jerzy Demkowicz
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	W dużych magazynach pojawia się problem z lokalizacją materiałów. Projekt polegał będzie na stworzeniu chmury obliczeniowej oraz implementacji IoT (internet rzeczy) przy wykorzystaniu sensorów RFID, NFC do lokalizacji zasobów magazynowych. Dodatkowo lokalizacja wspomagana może być wytrenowaną siecią neuronową (nie jest to wymagane, ale może okazać się bardzo skuteczne)..
<b>Zadania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zdefiniowanie i analiza problemu</li> <li>2. Zaproponowanie rozwiązania oraz wybór technologii</li> <li>3. Implementacja oraz testy zaproponowanego rozwiązania (istnieje możliwość przeprowadzenia testów w firmie Flextronix i Jabil)</li> <li>4. Dokumentacja projektu</li> </ol>
<b>Literatura</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. RFID: A Guide to Radio Frequency Identification, <a href="#">V. Daniel Hunt</a>, <a href="#">Albert Puglia</a>, <a href="#">Mike Puglia</a>,   2007</li> <li>2. Instrukcja i oprogramowanie do sensorów RFID</li> </ol>
<b>Proponowana liczba osób</b>	1-4
<b>Komentarz</b>	Sprzęt oraz interfejsy i sensory RFID dostępne u prowadzącego wraz z dokumentacją. Możliwość zakupienia dodatkowego sprzętu, jeśli okaże się że będzie potrzebny.

Temat 22

<b>Temat</b>	<b>System monitorowania i zarządzania inteligentnym domem</b>
<b>Temat w języku angielskim</b>	Smart home monitoring and management system
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Krzysztof Bikonis
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Zaprojektowanie inteligentnego systemu, który będzie w stanie monitorować dom oraz podejmować decyzje o działaniach na podstawie wcześniejszych obserwacji oraz implementacja konceptu w postaci prototypu, w którego skład wchodzi czujniki oraz mikrokomputer (np. RPI). System posiadać będzie proste GUI w postaci aplikacji internetowej oraz aplikacji mobilnej, umożliwiające użytkownikowi kontrolowanie stanu domu.
<b>Zadania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza stanu wiedzy związana z realizowany, projektem.</li> <li>2. Przegląd istniejących rozwiązań.</li> <li>3. Projekt i implementacja backendu, logiki i mechanizmów komunikacji systemu.</li> <li>4. Konfiguracja urządzeń monitorujących i sterujących inteligentnym domem.</li> <li>5. Wdrożenie systemu oraz ustanowienie sieci z urządzeniami peryferyjnymi.</li> <li>6. Zaprojektowanie oraz implementacja frontendu(GUI) w postaci aplikacji webowej i mobilnej.</li> <li>7. Testy zaproponowanego rozwiązania.</li> </ol>
<b>Literatura</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Smart G., Practical Python Programming for IoT: Build advanced IoT projects using a Raspberry Pi 4, MQTT, RESTful APIs, WebSockets, and Python 3, 2020</li> <li>2. Duszczyk K., Dubrawski A., Dubrawski A., Pawlik M., Szafranski M., Inteligentny budynek, 2019</li> <li>3. Culic I., Alexandru Radovici A., Rusu C., Komercyjne i przemysłowe aplikacje Internetu rzeczy na Raspberry Pi. Prototypowanie rozwiązań IoT, 2021</li> </ol>
<b>Proponowana liczba osób</b>	4
<b>Komentarz</b>	

Temat 23

<b>Temat</b>	<b>System wspomagający dystrybucję żywności oraz innych towarów pierwszej potrzeby</b>
<b>Temat w języku angielskim</b>	IT system supporting the distribution of food and other basic goods.
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Jerzy Demkowicz
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	System napisany w architekturze rozproszonej np. z wykorzystaniem technologii blockchain (ewentualnie architekturze klient-serwer). Wzorowany na dostępnych aplikacjach np. Foodsi albo Too Good To Go. Technologia dowolna. W projekcie warto byłoby uwzględnić mapy np. OpenStreetMap, może również elementy technologii IoT (nieobowiązkowe). W pracy zakłada się kontakt z miejskimi ośrodkami realizującymi podobne zadania.
<b>Zadania</b>	1. Przegląd dostępnych rozwiązań 2. Projekt własnej aplikacji 3. Implementacja i dokumentacja zrealizowanego projektu 4. Testowanie i weryfikacja zgodności z dokumentacją
<b>Literatura</b>	1. Designing Distributed Systems: Patterns and Paradigms for Scalable, Reliable Services, <a href="#">Brendan Burns</a> 2018 2. Podręczniki do wykorzystanych w projekcie technologii informatycznych
<b>Proponowana liczba osób</b>	2-4
<b>Komentarz</b>	

Temat 24

<b>Temat</b>	<b>Wykorzystanie technologii MicroPython w kontekście implementacji mikroserwisów</b>
<b>Temat w języku angielskim</b>	MicroPython in Context of Microservices Implementation
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Jerzy Demkowicz
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Omówienie technologii Python do realizacji mikroserwisów, w szczególności wykorzystanie technologii MicroPython i mikrokontrolerów np. ESP32 itp. oraz omówienie instalacji i wykorzystania MicroPythona na mikrokontrolerach ESP8266 oraz przedstawienie przykładowych projektów z jego wykorzystaniem np. proste serwisy IoT lub serwisy przekazujące informacje geoprzestrzenne.
<b>Zadania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Opis technologii mikroserwisów.</li> <li>2. Projekt konkretnej aplikacji wykorzystującej mikroserwisy (np. aplikacji geo)</li> <li>3. Implementacja projektu</li> <li>4. Weryfikacja, testowanie i dokumentacja zrealizowanego projektu</li> </ol>
<b>Literatura</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Programming with MicroPython: Embedded Programming with Microcontroller &amp; Python, i <a href="#">Nicholas H. Tollervey</a>, 2017</li> <li>2. Podręczniki języka Python</li> </ol>
<b>Proponowana liczba osób</b>	4
<b>Komentarz</b>	



Temat 25

<b>Temat</b>	<b>Zdalnie sterowany robot balansujący</b>
<b>Temat w języku angielskim</b>	Remote-controlled balancing robot
<b>Opiekun pracy</b>	dr inż. Krzysztof Bikonis
<b>Konsultant pracy</b>	
<b>Cel pracy</b>	Celem projektu jest budowa zdalnie sterowanego dwukołowego robota balansującego. Część sprzętowa projektu powinna być oparta między innymi o wybraną platformę typu Arduino, na której będą zaimplementowane algorytmy sterowania ruchami robota, dwa silniczki pozwalające na jego przemieszczanie, sensory inercyjne wspomagające utrzymanie platformy balansującej w stałej pozycji, moduł bluetooth do zdalnego sterowania. Część programowa to oprogramowanie platformy typu Android, aplikacja mobilna do sterowania robotem oraz konfiguracji algorytmów sterowania jego ruchami.
<b>Zadania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza stanu wiedzy związana z tematyką projektu.</li> <li>2. Przegląd istniejących rozwiązań.</li> <li>3. Analiza i dobór części sprzętowej projektu.</li> <li>4. Opracowanie i implementacja algorytmów sterowania ruchami robota.</li> <li>5. Projekt i implementacja aplikacji mobilnej.</li> <li>6. Testy.</li> </ol>
<b>Literatura</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Warren A., Zrób to sam z Arduino. Zaawansowane projekty dla doświadczonych twórców, 2017, PWN</li> <li>2. Boxall J., Arduino. 65 praktycznych projektów, 2014, Helion</li> <li>3. Gumca M., Montewka J., Podstawy morskiej nawigacji inercyjnej, 2006</li> </ol>
<b>Proponowana liczba osób</b>	3
<b>Komentarz</b>	