

Propozycje tematów prac dyplomowych inżynierskich
Katedra Systemów Geoinformatycznych
r. akademicki 2024/2025

Temat 1

Temat	Analiza globalnych danych hydrologicznych w zlewniach referencyjnych
Temat w języku angielskim	Analysis of global hydrological data in reference catchments
Opiekun pracy	dr inż. Tomasz Berezowski
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest analiza danych ze zbioru ROBIN, który zawiera przepływy wody oraz dodatkowe atrybuty dla zlewni o minimalnym wpływie działalności człowieka. Celem analizy jest określenie wpływu zmian klimatu na przepływy, w szczególności na reżim hydrologiczny. Ponadto powinna zostać przeprowadzona analiza przyczynowo skutkowa.
Zadania	<ul style="list-style-type: none">-przegląd literatury-analiza zbioru ROBIN-testy różnych modeli danych-przeprowadzenie analizy-opracowanie wniosków
Literatura	Turner et al. A global reference hydrometric network for international hydrological climate change detection. Scientific Data, In press Kratzert, F., Nearing, G., Addor, N. et al. Caravan - A global community dataset for large-sample hydrology. Sci Data 10, 61 (2023). https://doi.org/10.1038/s41597-023-01975-w Nearing, G., Cohen, D., Dube, V. et al. Global prediction of extreme floods in ungauged watersheds. Nature 627, 559–563 (2024). https://doi.org/10.1038/s41586-024-07145-1
Proponowana liczba autorów	3
Komentarz	Temat uzgodniony ze studentami
Studia	Inżynieria danych stacjonarne I stopnia - inżynierskie

Temat 2

Temat	Aplikacja do nauki zapisu nutowego
Temat w języku angielskim	Application for learning musical notation
Opiekun pracy	dr inż. Krzysztof Bikonis
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest opracowanie oraz implementacja aplikacji do nauki zapisu nutowego. Aplikacja powinna być przeznaczona na system operacyjny Windows, lub Android z możliwością pracy bez połączenia internetowego (offline). Implementacja aplikacji powinna być zrealizowana w technologii .NET z użyciem języka C#.
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd podobnych rozwiązań dostępnych na rynku. 2. Wybór docelowej platformy (Windows, Android) oraz technologii (.NET MAUI/Xamarin/Windows Forms itp.). 3. Projekt metody nauki zapisu nutowego. 4. Implementacja aplikacji realizującej cel pracy. 5. Testy zaproponowanego rozwiązania.
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dokumentacja platformy .NET (https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/). 2. Tutorial języka C# (https://www.w3schools.com/cs/index.php). 3. elementy muzyki - zapis nutowy (https://kursnamuzyke.pl/elementy-muzyki-zapis-nutowy/).
Proponowana liczba autorów	2
Komentarz	Temat uzgodniony ze studentami.
Studia	Informatyka stacjonarne I stopnia - inżynierskie

Temat 3

Temat	Floodsar: rozwój narzędzia do identyfikacji powodzi ze zdjęć satelitarnych
Temat w języku angielskim	Floodsar: development of a tool to identify floods from satellite images
Opiekun pracy	dr inż. Tomasz Berezowski
Konsultant pracy	
Cel pracy	Obecnie narzędzie Floodsar umożliwia segmentację powodzi na zdjęciach satelitarnych wykorzystując progowanie i klasteryzację. Celem pracy jest poszerzenie funkcjonalności Floodsar o bardziej zaawansowane funkcje optymalizacyjne, transformacje przestrzeni cech, wykorzystanie zewnętrznych danych (np. wysokości terenu), a następnie test zbadanie w jaki sposób nowe funkcjonalności zmieniają wyniki w stosunku do obecnej wersji Floodsar. Nadrzędnym celem ulepszenia programu Floodsar jest poprawa detekcji powodzi co ma zastosowanie m. in. w zarządzaniu kryzysowym.
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. przegląd literatury 2. wybór funkcjonalności Floodsar do wprowadzenia 3. implementacja nowych funkcjonalności 4. badanie wpływu zmian w programie w stosunku do wersji obecnej w różnych scenariuszach 5. podsumowanie i wnioski
Literatura	<ul style="list-style-type: none"> • Rennó, Camilo Daleles, et al. "HAND, a new terrain descriptor using SRTM-DEM: Mapping terra-firme rainforest environments in Amazonia." Remote Sensing of Environment 112.9 (2008): 3469-3481. • Berezowski, Tomasz, Szymon Niemiec, and Andrzej Chybicki. "Floodsar: Automatic mapping of river flooding extent from multitemporal SAR imagery." SoftwareX 26 (2024): 101717. • Berezowski, Tomasz, Tomasz Bieliński, and Jakub Osowicki. "Flooding extent mapping for synthetic aperture radar time series using river gauge observations." IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing 13 (2020): 2626-2638. • Obecna wersja projektu znajduje się na https://github.com/ympek/floodsar
Proponowana liczba autorów	2
Komentarz	
Studia	Informatyka stacjonarne I stopnia - inżynierskie

Temat 4

Temat	Geoprzestrzenna aplikacja internetowa przechowująca, przetwarzająca i współdzieląca informacje dotyczące tras, dróg i ścieżek
Temat w języku angielskim	Geospatial web application for storing, processing and sharing information about routes, roads and paths
Opiekun pracy	dr hab. inż. Zbigniew Łubniewski
Konsultant pracy	
Cel pracy	<p>Stworzenie aplikacji, w formie internetowego portalu, która dostarczać będzie użytkownikowi prostych narzędzi do tworzenia, modyfikowania oraz udostępniania danych przestrzennych stanowiących wektorowe obiekty liniowe. Konkretnie zastosowanie stworzonego rozwiązania ze względu na udostępniane dane może być różne, np.: trasy krajoznawcze piesze, rowerowe itp. przebyte przez użytkownika w terenie, przebyte trasy jednostek pływających w danym akwenie, odcinki dróg mniej lub bardziej niebezpieczne, lub interesujące, itp. W dalszej części opisu dane te będą nazywane „drogami”.</p> <p>Portal powinien umożliwiać:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wyświetlanie lokalizacji „dróg” 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., - wyświetlanie atrybutów danej „drogi” (tj. informacji tekstowych z nią związanych), np. kto i kiedy przebył daną trasę; komentarz, ocena; czy np. odcinek drogi jest niebezpieczny) itp., - wyszukiwanie „drogi” wg zadanych kryteriów przestrzennych i nieprzestrzennych, - import „dróg”, np. z innych formatów danych, zapisywanych np. przez aplikacje rejestrujące cyklicznie pozycję w terenie z użyciem odbiornika GPS, czy też np. z wyników wyszukiwania tras przez serwisy w rodzaju Google Directions czy Routino, - interfejs do tworzenia dróg i edycji przebiegu dróg bezpośrednio na widoku mapy (dodawanie nowych węzłów i odcinków dla obiektów liniowych, zmiana położenia węzłów itp.), - tworzenie i zarządzanie bazą danych użytkowników z możliwością tworzenia przez nich swoich prywatnych „dróg” i udostępniania ich innym, - możliwość oceniania poszczególnych „dróg” przez użytkowników, tworzenie rankingów, wyświetlanie „dróg” kolorem zależnym od pozycji w rankingu itp.
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza i określenie wymagań funkcjonalnych i нефункциональных dla rozwiązania realizowanego w ramach pracy 2. Projekt portalu 3. Implementacja i testowanie oprogramowania
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. P. A. Longley, M. F. Goodchild, D. J. Maguire, D. W. Rhind, GIS. Teoria i praktyka. PWN, 2008 2. Dokumentacja technik i narzędzi do wytwarzania aplikacji internetowych, w tym przetwarzających dane geoprzestrzenne, przykładowo: https://docs.mapbox.com/ https://openlayers.org/ 3. Materiały dostępne u opiekuna
Proponowana liczba autorów	3
Komentarz	Liczba wykonawców: 2-4, temat sugerowany dla studiów niestacjonarnych.
Studia	Informatyka I stopnia - inżynierskie

Temat 5

Temat	Implementacja łącza światłowodowego
Temat w języku angielskim	Implementation of fiber optic link
Opiekun pracy	dr inż. Jerzy Demkowicz
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest realizacja łącza światłowodowego opartego na dostępnym światłowodzie jednomodowym i transceiverze światłowodowym. Dodatkowym celem będzie zbadanie zmian fazowych zachodzących w trakcie transmisji światłowodowej.
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konfiguracja łącza światłowodowego. 2. Transmisja światłowodowa. 3. Badanie zmian fazowych zachodzących podczas transmisji danych. 4. Weryfikacja uzyskanych wyników
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fiber-Optic Communication Systems, Fifth Edition, Govind Argawal, John Wiley and Sons Ltd, czerwiec 2021 2. Fiber Optic Reference Guide: A Practical Guide to Communications Technology, David R. Goff; Kimberly S. Hansen , Focal Press 2002 , ISBN-13: 9780240804866
Proponowana liczba autorów	3
Komentarz	
Studia	Informatyka stacjonarne I stopnia - inżynierskie

Temat 6

Temat	Implementacja nowych algorytmów klasteryzacji do identyfikacji powodzi ze zdjęć satelitarnych
Temat w języku angielskim	Implementation of new clustering algorithms for identifying floods from satellite images
Opiekun pracy	dr inż. Tomasz Berezowski
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest rozszerzenie funkcjonalności oprogramowania Floodsar (https://github.com/ympek/floodsar) o nowe algorytmy klasteryzacji oraz przeprowadzenie analizy porównawczej tych algorytmów z obecnie zaimplementowanym algorytmem k-średnich.
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury 2. Testy algorytmów klasteryzacji dla danych satelitarnych 3. Wybór i implementacja algorytmów 4. Analiza porównawcza
Literatura	<p>Scrucca L., Fraley C., Murphy T. B. and Raftery A. E. (2023) Model-Based Clustering, Classification, and Density Estimation Using mclust in R. Chapman & Hall/CRC, ISBN: 978-1032234953, https://mclust-org.github.io/book/</p> <p>Ester, Martin; Kriegel, Hans-Peter; Sander, Jörg; Xu, Xiaowei (1996). Simoudis, Evangelos; Han, Jiawei; Fayyad, Usama M. (eds.). A density-based algorithm for discovering clusters in large spatial databases with noise. Proceedings of the Second International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD-96). AAAI Press. pp. 226–231. CiteSeerX 10.1.1.121.9220. ISBN 1-57735-004-9.</p>
Proponowana liczba autorów	2
Komentarz	
Studia	Informatyka stacjonarne I stopnia - inżynierskie

Temat 7

Temat	Modelowanie sensorów tła rentgenowskiego (XRB) w celu określenia nachylenia statków kosmicznych
Temat w języku angielskim	Modelling cosmic X-ray background radiation (XRB) sensors for spacecraft attitude determination
Opiekun pracy	dr inż. Marek Kulawiak
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest symulacja promieniowania niskoenergetycznego tła rentgenowskiego w przestrzeni kosmicznej do modelowania sensorów znajdujących się na statku poruszającym się w czasie. Należy również opracować algorytm pozwalający na określenie nachylenia statku na podstawie symulowanych pomiarów.
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd istniejącego oprogramowania do symulacji oraz literatury specyficznej dla problemu. 2. Opracowanie modelu symulacji ruchu statku oraz detekcji promieniowania rentgenowskiego w przestrzeni kosmicznej. 3. Opracowanie i implementacja algorytmu określającego nachylenie statku kosmicznego. 4. Analiza danych i określenie wpływu parametrów na skuteczność zaimplementowanego algorytmu.
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Russell, Stuart J. (Stuart Jonathan), 1962-. Artificial Intelligence : a Modern Approach. Upper Saddle River, N.J. :Prentice Hall, 2010. 2. Jean H. Meeus. 1991. Astronomical Algorithms. Willmann-Bell, Incorporated. 3. Li, H., Walter, R., Produit, N. et al. Measuring the cosmic X-ray background accurately. Exp Astron 56, 141–170 (2023).
Proponowana liczba autorów	2
Komentarz	Temat uzgodniony ze studentem. Dopuszczalna praca jednoosobowa.
Studia	Informatyka stacjonarne I stopnia - inżynierskie

Temat 8

Temat	Opracowanie oprogramowania do klasyfikacji obiektów w terenie na podstawie danych ze skanowania lidarowego
Temat w języku angielskim	Development of software for terrain objects classification from LiDAR scanning data
Opiekun pracy	dr hab. inż. Zbigniew Łubniewski
Konsultant pracy	
Cel pracy	Opracowanie oprogramowania, które w odniesieniu do zbioru danych w postaci chmur punktów pochodzących z lotniczego bądź naziemnego skanowania lidarowego terenu dokonywać będzie klasyfikacji punktów z chmury ze względu na obiekty w terenie, z odbicia od których punkty te pochodzą. Zadaniem oprogramowania będzie rozpoznanie obiektów takich jak np. budynków, drzew i innej roślinności, samochodów, zbiorników wodnych itp. Rodzaj użytych algorytmów, np. z zakresu uczenia maszynowego, w tym głębokiego – do uzgodnienia z opiekunem pracy.
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza aktualnego stanu wiedzy w zakresie technik skanowania lidarowego terenu i przetwarzania otrzymywanych danych 2. Implementacja i testowanie oprogramowania 3. Przeprowadzenie klasyfikacji dla przykładowych zbiorów danych 4. Analiza i dyskusja otrzymanych wyników
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 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, http://arxiv.org/abs/1706.02413 2. P. A. Longley, M. F. Goodchild, D. J. Maguire, D. W. Rhind, GIS. Teoria i praktyka. PWN, 2008 3. Materiały, w tym publikacje naukowe, dostępne u opiekuna
Proponowana liczba autorów	3
Komentarz	Liczba wykonawców: 2-4
Studia	Informatyka I stopnia - inżynierskie

Temat 9

Temat	Porównanie strategii wykrywania anomalii w systemach czasu rzeczywistego na platformach wbudowanych
Temat w języku angielskim	Comparison of anomaly detection strategies for RTOS on embedded devices
Opiekun pracy	dr inż. Krzysztof Bikonis
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest porównanie różnych technik i strategii weryfikacji anomalii na urządzeniach wbudowanych w systemach czasu rzeczywistego. Weryfikowane będą jakość oraz wykorzystanie zasobów przez wybrane algorytmy uczenia maszynowego oraz sieci neuronowych (przykładowymi algorytmami mogą być VAE i inne modele z rodziny autoenkoderów, czy też inne algorytmy uczenia maszynowego, jak Isolation Forest). Analizowane będą dane z sensorów jak i dane dostarczane przez RTOS. Algorytmy będą weryfikowane takimi miarami jakości jak trafność (accuracy), fault detection rate, missed alarm rate czy ADD (average detection delay). Eksperymenty mogą być przeprowadzane na danych z gotowych zbiorów danych (jak przykładowo Controlled Anomalies Time Series, CATS), lub w środowiskach symulowanych.
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z literaturą dotyczącą rozwoju aplikacji na systemy czasu rzeczywistego (np. Zephyr RTOS). 2. Przegląd literatury poświęconej algorytmom detekcji anomalii oraz optymalizacji modeli na urządzenia wbudowane (wykorzystanie algorytmów pruningu, kwantyzacji, AutoML do uzyskania zoptymalizowanych modeli pod platformy wbudowane). 3. Przegląd, wykorzystanie i rozwinięcie otwartych projektów do wdrażania algorytmów detekcji anomalii na urządzenia wbudowane. 4. Przygotowanie procedury porównawczej algorytmów, modeli, aplikacji i urządzeń do celów wykrywania anomalii w złożonym systemie wykorzystującym dane z wielu sensorów. 5. Przygotowanie strategii detekcji anomalii wykorzystujących bądź agregujących różne algorytmy i modele realizujące to zadanie. 6. Zebranie metryk potrzebnych do weryfikacji strategii detekcji anomalii na drodze eksperymentów i podsumowanie wyników badań
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zephyr Project Documentation (https://docs.zephyrproject.org/latest/index.html). 2. Hutter F., Kotthoff L., Vanschoren. J.: Automated Machine Learning, 2019 (https://www.automl.org/wp-content/uploads/2019/05/AutoML_Book.pdf). 3. David R., Duke J., Jain A. et al.: TensorFlow Lite Micro: Embedded Machine Learning on TinyML Systems, 2021 (https://arxiv.org/pdf/2010.08678). 4. Blalock D., Ortis J. J. G., Frankle J., Gutttag J.: What is the State of Neural Network Pruning?, 2020 (https://arxiv.org/abs/2003.03033). 5. Gholami A., Kim S., Dong Z., Yao Z. et al.: A Survey of Quantization Methods for Efficient Neural Network Inference, 2021 (https://arxiv.org/abs/2103.13630). 6. Kenning documentation (https://antmicro.github.io/kenning/).
Proponowana liczba autorów	2
Komentarz	Temat uzgodniony ze studentami.
Studia	Informatyka stacjonarne I stopnia - inżynierskie

Temat 10

Temat	Portal internetowy z geoprzestrzennymi informacjami na temat nieruchomości na sprzedaż i wynajem
Temat w języku angielskim	Online portal with geospatial information about real estates for sale and rent
Opiekun pracy	dr hab. inż. Zbigniew Łubniewski
Konsultant pracy	
Cel pracy	Stworzenie aplikacji geoprzestrzennej w formie portalu internetowego umożliwiającej wyszukiwanie (za pomocą filtrowania według określonych kryteriów oraz na podstawie lokalizacji) ogłoszeń dotyczących sprzedaży oraz wynajmu mieszkań. Przykładowe informacje, które można będzie umieścić w ogłoszeniu: cena, liczba pokoi, piętro, adres, lokalizacja, powierzchnia, zdjęcia, inne dane multimedialne, kontakt do sprzedającego. Dodatkowo portal ma oferować możliwość dodawania oraz zarządzania (edycja, usuwanie) własnych ogłoszeń oraz kontakt pomiędzy kupującym a sprzedawcą.
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z literaturą tematu, analiza istniejących rozwiązań w przedmiotowym zakresie 2. Analiza i określenie wymagań funkcjonalnych i нефункциональных dla tworzonego rozwiązania 3. Wybór odpowiednich technologii i rozwiązań 4. Projekt i implementacja oprogramowania 5 Testowanie aplikacji internetowej
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. P. A. Longley, M. F. Goodchild, D. J. Maguire, D. W. Rhind, GIS. Teoria i praktyka. PWN, 2008 2. Dokumentacja technik i narzędzi do wytwarzania aplikacji internetowych, w tym przetwarzających dane geoprzestrzenne, przykładowo: https://reactjs.dev/ https://nextjs.org/ https://docs.mapbox.com/ https://openlayers.org/ 3. Materiały dostępne u opiekuna
Proponowana liczba autorów	3
Komentarz	Liczba wykonawców: 2-4, temat sugerowany dla studiów niestacjonarnych.
Studia	Informatyka I stopnia - inżynierskie

Temat 11

Temat	Portal społecznościowy do gromadzenia i udostępniania informacji przestrzennych o interesujących obiektach w przestrzeni miejskiej
Temat w języku angielskim	Social portal for storage and sharing spatial information about interesting objects in urban space
Opiekun pracy	dr hab. inż. Zbigniew Łubniewski
Konsultant pracy	
Cel pracy	<p>Celem pracy jest implementacja internetowego portalu, który dostarczał będzie informacji, w tym lokalizacyjnych, o ciekawych miejscach w przestrzeni miejskiej, np.: zabytkach i innych miejscach wartych odwiedzenia, potencjalnych miejscach na spotkanie towarzyskie, ew. punktach usługowych – z danego obszaru, np. Trójmiasta. Przykładowe dane dotyczące konkretnego obiektu to: nazwa punktu, kategoria, lokalizacja geograficzna, zdjęcia i inne dane multimedialne, ew. oferta (kategorie produktów) i ceny najbardziej popularnych produktów, a także oceny i opinie.</p> <p>Portal będzie umożliwiał:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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., - wyszukiwanie punktu usługowego wg zadanych kryteriów przestrzennych i nieprzestrzennych oraz wyświetlanie informacji o punktach-miejscach w postaci tabelarycznej, ew. powiązanych z nimi zdjęć itp. - znajdowanie trasy drogowej do wskazanego miejsca, - zarządzanie bazą danych o użytkownikach, autoryzacja 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, - korzystanie (z autoryzacją) z panelu administracyjnego umożliwiającego edycję zawartości bazy danych.
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza i określenie wymagań funkcjonalnych i niefunkcjonalnych dla rozwiązania realizowanego w ramach pracy 2. Projekt portalu 3. Implementacja i testowanie oprogramowania
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. P. A. Longley, M. F. Goodchild, D. J. Maguire, D. W. Rhind, GIS. Teoria i praktyka. PWN, 2008 2. Dokumentacja technik i narzędzi do wytwarzania aplikacji internetowych, w tym przetwarzających dane geoprzestrzenne, przykładowo: https://reactjs.dev/ https://nextjs.org/ https://docs.mapbox.com/ https://openlayers.org/ 3. Materiały dostępne u opiekuna
Proponowana liczba autorów	3
Komentarz	Liczba wykonawców: 2-4, temat sugerowany dla studiów niestacjonarnych.
Studia	Informatyka I stopnia - inżynierskie

Temat 12

Temat	Projekt mikrokontrolera o architekturze RISC
Temat w języku angielskim	RISC microcontroller project
Opiekun pracy	dr inż. Krzysztof Bikonis
Konsultant pracy	
Recenzent	
Cel pracy	Celem pracy jest projekt 10-bitowego mikrokontrolera o architekturze RISC (Reduced Instruction Set Computing) dla komputera o minimalistycznej architekturze Harvardzkiej. Należy również opracować zestaw instrukcji (ISA -Instruction Set Architecture) wraz z dedykowanym językiem niskiego poziomu (assembler).
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury związanej z tematyką realizowanej pracy. 2. Projekt zestawu instrukcji (ISA). 3. Opracowanie assemblera do zaprojektowanego zestawu instrukcji. 4. Opracowanie schematu blokowego procesora. 5. Projekt schematu logicznego procesora (na poziomie bramek logicznych). 6. Testy zaproponowanego rozwiązania.
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Materiały wykładowe z przedmiotów: Architektura Komputerów, Układy Cyfrowe, Systemy Wbudowane i Mikroprocesory. 2. Dokumentacja ISA architektury ARM. 3. Thomas Sterling, Matthew Anderson and Maciej Brodowicz, High Performance Computing. High Performance Computing, Morgan Kaufmann, 2018. 4. Branch Prediction (https://en.wikipedia.org/wiki/Branch_predictor).
Proponowana liczba autorów	2
Komentarz	Temat uzgodniony ze studentami.
Studia	Informatyka stacjonarne I stopnia - inżynierskie

Temat 13

Temat	Rozpoznawanie cech indywidualnych za pomocą sztucznej sieci neuronowej
Temat w języku angielskim	Recognition of individual features using an artificial neural network
Opiekun pracy	dr inż. Jerzy Demkowicz
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest wytrenowanie sieci neuronowej do rozpoznawania takich cech indywidualnych jak głos, twarz ewentualnie sposób poruszania się, gestykulacja itp. Aplikacja będzie działać na systemie Android. Sama aplikacja z funkcjonalnością rozpoznawania twarzy bardzo dobrej jakości, działająca w czasie rzeczywistym zostanie udostępniona przez wykładowcę jako baza do dalszego rozwoju.
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza dostępnych rozwiązań. 2. Wybór architektury sieci neuronowej, zbieranie danych treningowych. 3. Trening sieci neuronowej. 4. Implementacja aplikacji na Androida. 5. Weryfikacja i testowanie.
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Neural Networks and Deep Learning, Charu C. Aggarwal, Springer © 2023 2. How AI Works: From Sorcery to Science, Amazon 2023, Ronald T. Kneusel
Proponowana liczba autorów	3
Komentarz	Liczba członków grupy może być większa.
Studia	Informatyka stacjonarne I stopnia - inżynierskie

Temat 14

Temat	System aktualizacji OTA dla mikrokontrolerów ESP32
Temat w języku angielskim	OTA Update System for ESP32 Microcontrollers
Opiekun pracy	dr inż. Krzysztof Bikonis
Recenzent	
Cel pracy	Celem pracy jest opracowanie i implementacja systemu bezprzewodowej aktualizacji OTA (Over-The-Air) dla mikrokontrolerów ESP32. System OTA będzie umożliwiał zdalne aktualizowanie oprogramowania na urządzeniach ESP32, co pozwoli zwiększyć ich funkcjonalność i ułatwić zarządzanie nimi.
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza wymagań i istniejących rozwiązań. 2. Projektowanie systemu OTA dla mikrokontrolerów ESP32. 3. Projekt i implementacja aplikacji do definiowania oraz przechowywania wersji oprogramowania. 4. Projekt i implementacja kodu/biblioteki do komunikacji z serwerem, pobierania oraz instalowania aktualizacji. 5. Projekt i implementacja interfejsu webowego do dodawania oraz przypisywania plików binarnych do urządzeń. 6. Przeprowadzenie testów funkcjonalnych i wydajnościowych. 7. Sporządzenie dokumentacji technicznej i użytkowej.
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Megha Mehar, Akansha Waghole, Ankita Bharti, Poorvadiya Behre, Over the Air (OTA) Update System – A Systematic Review, ALOCHANA JOURNAL (ISSN NO:2231-6329) VOLUME 13 ISSUE 5 2024. 2. Krishnamurthy Raghunandan, Introduction to Wireless Communications and Networks, Springer, 2022. 3. ESP32 & OTA (https://arduino.net.pl/index.php/esp32-ota/).
Proponowana liczba autorów	2
Komentarz	Temat uzgodniony ze studentami.
Studia	Informatyka stacjonarne I stopnia - inżynierskie

Temat 15

Temat	System operacyjny dla platformy Raspberry Pi
Temat w języku angielskim	Operating system for Raspberry Pi platform
Opiekun pracy	dr inż. Krzysztof Bikonis
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest projekt oraz implementacja prostego systemu operacyjnego na platformę Raspberry Pi. Implementacja powinna obejmować realizację prostego oprogramowania umożliwiającego zarządzanie pamięcią, obsługę przerwań oraz komunikację z urządzeniami wejścia/wyjścia. Rozwiązanie powinno być przetestowane zarówno w maszynie wirtualnej jak i na platformie docelowej (np. Raspberry Pi 4). Projekt, dzięki swojej prostocie, będzie idealnym materiałem edukacyjnym dla osób zainteresowanych nauką architektury procesorów typu RISC (ARMv8).
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd dostępnej literatury dotyczącej architektury procesora i urządzeń peryferyjnych platformy Raspberry Pi. 2. Opracowanie oraz implementacja małych modułów poświęconych wybranym obszarom całego systemu operacyjnego dla platformy Raspberry Pi. 3. Projekt architektury i połączenie utworzonych wcześniej modułów w całość. 4. Opis zrealizowanej implementacji systemu operacyjnego na platformę Raspberry Pi. 5. Testy zaproponowanego rozwiązania.
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. ARM Architecture Reference Manual ARMv8, for ARMv8-A architecture profile. 2. ARM Cortex-A Series Version 1.0 Programmer's Guide for ARMv8-A. 3. Learning operating system development using Linux kernel and Raspberry Pi. 4. GNU Linker LD Documentation (LD). 5. GNU Compiler Documentation (Using the GNU Compiler Collection (GCC)) 6. BCM2711 ARM Peripherals (BCM2711 ARM Peripherals) 7. Andrew S. Tanenbaum, Albert S. Woodhull, Operating Systems: Design and Implementation Third Edition, KS OmniScriptum Publishing, 2020.
Proponowana liczba autorów	2
Komentarz	Temat uzgodniony ze studentami.
Studia	Informatyka stacjonarne I stopnia - inżynierskie

Temat 16

Temat	System wspomagający realizację zadań za pomocą sztucznej inteligencji
Temat w języku angielskim	A system supporting the execution of tasks using artificial intelligence
Opiekun pracy	dr inż. Jerzy Demkowicz
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest zaprojektowanie, implementacja i wdrożenie systemu wspomagającego realizację codziennych zadań z wykorzystaniem sztucznej inteligencji, w szczególności dużego modelu językowego (LLM). System będzie wspierał użytkownika w planowaniu, organizowaniu i realizacji zadań poprzez automatyczne podpowiedzi, rozpiskę podzadań oraz dostarczanie szczegółowych wskazówek dotyczących ich realizacji. System będzie także oferował funkcje przypomnienia oraz opcjonalną integrację z lokalizacją GPS.
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd dostępnych rozwiązań 2. Analiza i specyfikacja wymagań systemu 3. Projekt systemu 4. Implementacja kluczowych funkcjonalności i dokumentacja zrealizowanego projektu 5. Testowanie i weryfikacja zgodności z dokumentacją
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. The Alignment Problem: Machine Learning and Human Values 1st Edition by Brian Christian, W. W. Norton & Company, 2020 2. Deep Learning, Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville, MIT Press Ltd., 2016
Proponowana liczba autorów	3
Komentarz	
Studia	Informatyka stacjonarne I stopnia - inżynierskie

Temat 17

Temat	Urządzenie do pomiaru parametrów środowiskowych akwenów wodnych
Temat w języku angielskim	A device for measuring environmental parameters of water bodies
Opiekun pracy	dr hab. inż. Marek Moszyński
Konsultant pracy	
Cel pracy	<p>Celem pracy jest zaprojektowanie i wykonanie urządzenia autonomicznego do pomiaru wybranych parametrów środowiskowych zbiorników wodnych. W ramach realizacji projektu należy także przeprowadzić testową sesję pomiarową i opracować wyniki.</p> <p>Urządzenie powinno zapewniać zdalny dostęp do danych pomiarowych zapewniając komunikację z urządzeniem mobilnym. W szczególności należy również zadbać o rejestrację ciągłą danych z odbiornika GPS z uwzględnieniem parametru SNR, na potrzeby analizy reflektometrycznej obszaru testowego.</p>
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Projekt urządzenia (hardware + firmware) 2. Konstrukcja urządzenia oraz implementacja oprogramowania komunikacyjnego na urządzenie mobilne 3. Przeprowadzenie testowej sesji pomiarowej 4. Opracowanie wyników pomiarów
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Madhur Bhargava. IoT Projects with Bluetooth Low Energy. Harness the power of connected things (ebook) 2. Li Yunwei, Development of a GNSS-IR instrument based on low-cost positioning chips and its performance evaluation for estimating the reflector height (2021).
Proponowana liczba autorów	1
Komentarz	
Studia	Informatyka stacjonarne I stopnia - inżynierskie

Temat 18

Temat	Wektoryzacja obiektów na zdjęciach satelitarnych za pomocą narzędzi sztucznej inteligencji
Temat w języku angielskim	Vectorization of geographic features in satellite images using artificial intelligence methods
Opiekun pracy	dr hab. inż. Marcin Kulawiak
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest opracowanie skutecznej metody wektoryzacji obiektów na zdjęciach satelitarnych (takich jak budynki czy drogi) na opracowanym zbiorze danych. Zbiór ten należy opracować w oparciu o darmowe źródła (OpenStreetMap, Geoportale, OpenEarthMap itp.). Zbiór powinien składać się z części rastrowej (zdjęć satelitarnych i/lub lotniczych) oraz wektorowej (obrysów budynków i/lub dróg na tych obszarach). Metodę wektoryzacji należy opracować w oparciu o analizę porównawczą minimum trzech wybranych architektur sieci neuronowych. Rezultatem pracy powinien być raport podsumowujący otrzymane wyniki skuteczności odtwarzania wektorowych obrysów obiektów za pomocą miar takich jak Accuracy, F1 score oraz Intersection over Union (IoU).
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przeanalizowanie dostępnych źródeł oraz formatów danych. 2. Opracowanie zbioru wysokorozdzielczościowych obrazów satelitarnych oraz odpowiadających im obrysów wektorowych obiektów geograficznych. 3. Przeanalizowanie dostępnych architektur sieci neuronowych do celów wektoryzacji treści obrazów i wybór minimum trzech sieci do testów. 4. Opracowanie narzędzi konwersji danych wejściowych i wyjściowych do ujednoliconego formatu w celu znormalizowania środowiska i metod testowych. 5. Przetestowanie wybranych sieci na stworzonym zbiorze i opracowanie wyników. 6. Opracowanie własnej metody wektoryzacji w oparciu o otrzymane wyniki, przetestowanie jej i opisanie.
Literatura	<p>Xu, B., Xu, J., Xue, N., & Xia, G. S. (2023). HiSup: Accurate polygonal mapping of buildings in satellite imagery with hierarchical supervision. <i>ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing</i>, 198, 284-296.</p> <p>Huang, J., Zhang, X., Xin, Q., Sun, Y., & Zhang, P. (2019). Automatic building extraction from high-resolution aerial images and LiDAR data using gated residual refinement network. <i>ISPRS journal of photogrammetry and remote sensing</i>, 151, 91-105.</p> <p>Wu, W., Li, T., He, Z., Yang, H., & Chen, Z. (2024). PESNet: Point-Edge-Semantics Building Extraction and Vectorization in Remote Sensing Images. <i>IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing</i>.</p> <p>Wen, X., Li, X., Han, W., Li, E., Liu, W., Zhang, L., ... & Hao, S. (2022). A Building Shape Vectorization Hierarchy From VHR Remote Sensing Imagery Combined DCNNs-Based Edge Detection and PCA-Based Corner Extraction. <i>IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing</i>, 16, 750-761.</p> <p>Yao, L., Lu, Y., Liu, T., Jiang, H., & Zhou, C. (2024). Vectorization Method for Remote Sensing Object Segmentation Based on Frame Field Learning: A Case Study of Greenhouses. <i>IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing</i>.</p>
Proponowana liczba autorów	2
Komentarz	Temat dostępny także dla studentów Inżynierii Danych.
Studia	Informatyka stacjonarne I stopnia - inżynierskie

Temat 19

Temat	Wykorzystanie wyświetlaczy e-papierowych w systemach map cyfrowych
Temat w języku angielskim	Use of e-paper displays in digital mapping systems
Opiekun pracy	dr inż. Jerzy Demkowicz
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem niniejszej pracy jest zbudowanie systemu do wyświetlania wektorowej mapy elektronicznej (Google Maps, OSM) na urządzeniu mobilnym wyposażonym w wyświetlacz e-papierowy. Implementacja takiego systemu pozwoli na weryfikację istniejących zalet i wad wyświetlaczy e-papierowych w ww. zastosowaniu.
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Budowa systemu map elektronicznych (aplikacja na system Android dostępna u prowadzącego). 2. Implementacja własnej bazy danych map numerycznych (lub wykorzystanie istniejącej). 3. Wybór wyświetlacza e-papierowego. Podłączenie wyświetlacza e-papierowego do systemu map elektronicznych. 4. Testowanie i weryfikacja systemu.
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. A Brief History of the Book From Tablet to Tablet Autorzy Steven K. Galbraith, Bloomsbury Publishing 2020 ISBN: 9798216056065 2. e-Paper Module Manual, Waveshare Electronics 2024
Proponowana liczba autorów	3
Komentarz	
Studia	Informatyka stacjonarne I stopnia - inżynierskie

Temat 20

Temat	Wykrywanie i śledzenie dronów na podstawie obrazów radarowych
Temat w języku angielskim	Detection and tracking of drones based on radar images
Opiekun pracy	dr inż. Jerzy Demkowicz
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem projektu jest wytrenowanie sztucznej sieci neuronowej w celu rozpoznawania dowolnie wybranych obiektów ze zdjęć radarowych. Dla uproszczeniach skupić się można na małych dronach (detekcja do 1000 m). Dostępny jest radar.
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zebranie danych (obrazów radarowych) z wykorzystaniem dostępnego radaru. 2. Określenie dynamiki obrazu radarowego (z uwzględnieniem zarejestrowanego drona). 3. Wyuczenie sieci neuronowej. 4. Zaproponowanie algorytmu śledzącego obiekty ruchome (w tym wypadku drony).
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Radar Handbook, Third Edition, Merrill Skolnick, McGraw-Hill Education - Europe, marzec 2008 2. Anteny o sterowanej wiązce w technice radarowej, Praca zbiorowa, red. Włodzimierz Zieniutycz, WKL 2012 <p>Dodatkowe informacje dostępne w Internecie:</p> <p>https://www.renesas.com/us/en/blogs/antennas-automotive-radar</p> <p>https://www.infineon.com/cms/en/product/sensor/radar-sensors/radar-sensors-for-iot/24ghz-radar/</p> <p>https://files.seeedstudio.com/wiki/60GHzradar/Sleep-Breathing-Radar-Sensor-Datasheet.pdf</p> <p>https://www.mdpi.com/2571-5577/6/3/55</p> <p>https://ieeexplore.ieee.org/document/7535489</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=5VSIIFK6Ck</p> <p>https://ieee-dataport.org/keywords/raw-radar-data</p> <p>https://github.com/JordanSchlick/OpenStorm?tab=readme-ov-file</p>
Proponowana liczba autorów	3
Komentarz	
Studia	Informatyka stacjonarne I stopnia - inżynierskie