

Propozycje tematów prac dyplomowych magisterskich
kierunek studiów: Technologie kosmiczne i satelitarne,
specjalność: Technologie informacyjne i telekomunikacyjne w inżynierii kosmicznej i satelitarnej
czerwiec 2020 r.

Temat 1

Temat	Analiza bibliotek typu Open Source dla technologii SDR
Temat w języku angielskim	Analysis of Open Source libraries for SDR technology
Opiekun pracy	dr inż. Przemysław Falkowski-Gilski
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest przeprowadzenie analizy wybranych bibliotek typu Open Source, dostępnych na urządzenia SDR (Software Defined Radio) opartych na układach RTL2832U oraz R820T2. Badania powinny obejmować różne scenariusze testowe, środowiska programistyczne, a także docelowe zastosowania, w celu określenia potencjału i możliwości tej technologii.
Zadania	<ol style="list-style-type: none">1. Analiza dostępnych bibliotek Open Source.2. Wytypowanie środowiska programistycznego.3. Opracowanie scenariusza badawczego oraz przeprowadzenie szeregu testów funkcjonalnych.4. Przygotowanie raportu końcowego.
Literatura	Dąbrowski K., Radiostacje i odbiorniki z cyfrową obróbką sygnałów, t. 3, Biblioteka Polskiego Krótkofalowca, Wiedeń 2018. RTL-SDR.COM, The Hobbyist's Guide to RTL-SDR: Really Cheap Software Defined Radio [Online]. Peralta D. J. M., Dos Santos D. S., Tikami A., Dos Santos W. A., Pereira E. W. R., Satellite Telemetry and Image Reception with Software Defined Radio Applied to Space Outreach Projects in Brazil, Annals of the Brazilian Academy of Sciences, vol. 90, no. 3, pp. 3175-3184, 2018.

Temat 2

Temat	Analiza możliwości wykorzystania pomiarów spektrometru UAV do tworzenia zdjęcia hiperspektralnego
Temat w języku angielskim	Applicability analysis of the UAV spectrometer data for hyperspectral imaging
Opiekun pracy	dr inż. Tomasz Berezowski
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest opracowanie metodyki, który na podstawie punktowych danych spektralnych oraz danych telemetrycznych z platformy UAV będzie wytwarzał zdjęcie hiperspektralne oraz analiza jakości wytworzonych danych.
Zadania	<ol style="list-style-type: none">1. Analiza zagadnienia2. Opracowanie metodyki3. Opracowanie algorytmu w wybranym środowisku4. Testowanie i weryfikacja modelu5. Porównanie wyników z ortofotomapą
Literatura	<ol style="list-style-type: none">1. Burkart, Andreas et al., A novel UAV-based ultra-light weight spectrometer for field spectroscopy. <i>IEEE Sensors Journal</i>, 14.1: 62-67, 20132. Pebesma, Edzer J. "Multivariable geostatistics in S: the gstat package." <i>Computers & geosciences</i> 30.7 (2004): 683-691.

Temat 3

Temat	Analiza użyteczności systemów obrazowania satelitarnego działających w zakresie optycznym
Temat w języku angielskim	Analysis of usefulness of satellite imaging systems operating in optical band
Opiekun pracy	dr hab. inż. Zbigniew Łubniewski
Konsultant pracy	
Cel pracy	<p>Celem pracy jest porównanie dwóch wybranych systemów obrazowania satelitarnego działających w zakresie widzialnym i podczerwieni, np. Sentinel 2 i Landsat 8, pod względem:</p> <ul style="list-style-type: none">- podstawowej charakterystyki, m. in. rozdzielczość przestrzenna, rozdzielczość spektralna, rozdzielczość czasowa, rozdzielczość kwantyzacji oraz wynikających z niej konsekwencji,- możliwości zastosowań, np. monitoring roślinności, klasyfikacja terenu, z przeprowadzeniem dedykowanego przetwarzania obrazów i porównaniem wyników,- dostępności i jakości zobrazowań, np. ilość scen pozbawionych zachmurzenia dla terenu Polski za dany okres czasu, jakości i wsparcia przy korzystaniu z repozytorium zobrazowań itp.
Zadania	<ol style="list-style-type: none">1. Analiza aktualnego stanu wiedzy i dostępnych źródeł zobrazowań w odniesieniu do satelitarnego obrazowania obszarów lądowych2. Opracowanie, implementacja i testowanie metod i algorytmów przetwarzania zobrazowań3. Analiza i dyskusja wyników
Literatura	<ol style="list-style-type: none">1. C. Elachi, J. J. van Zyl, Introduction to the Physics and Techniques of Remote Sensing, 2nd Edition. Wiley, 20062. Materiały z wykładu z przedmiotu Teledetekcja satelitarna3. Materiały dostępne u opiekuna

Temat 4

Temat	Badanie chmury obliczeniowej do lokalizacji obiektów z wykorzystaniem sensorów RFID.
Temat w języku angielskim	Examination of cloud computing for object location using RFID sensors.
Opiekun pracy	dr inż. Jerzy Demkowicz
Konsultant pracy	
Cel pracy	Badanie możliwości wykorzystania chmury obliczeniowej do lokalizacji obiektów wyposażonych w tokeny dla sensorów typu Long RFID. Internetowa chmura dla dowolnie zdefiniowanego zadania np. lokalizacja i parametry fizyczne, przetwarzająca dane z sensora RFID dalekiego zasięgu. Funkcjonalność dowolna, ale zdefiniowana w porozumieniu z konsultantem pracy.
Zadania	<ul style="list-style-type: none">- Analiza podobnych rozwiązań- Projekt i realizacja systemu- Badanie i weryfikacja wykorzystanych podsystemów i komponentów.
Literatura	<ul style="list-style-type: none">- S. Shepard: RFID- V.D. Hunt :RFID: A Guide to Radio Frequency Identification- Dokumentacja, sprzęt i szczegóły specyfikacji u prowadzącego.

Temat 5

Temat	Globalna analiza rozkładu pokrywy śnieżnej z wykorzystaniem danych teledetekcyjnych
Temat w języku angielskim	Global snow cover monitoring using remote sensing data
Opiekun pracy	dr inż. Tomasz Berezowski
Konsultant pracy	
Cel pracy	Analiza dużych zbiorów danych o pokrywie śnieżnej w celu poznania jej charakterystyki na skalę globalną
Zadania	<ol style="list-style-type: none">1. Opracowanie narzędzia działającego w klastrze pozwalającego analizować duże zbiory danych przestrzennych. Środowisko do wyboru2. Opracowanie danych, np. IMS Snow Cover 24 km3. Wybór metod statystycznych (np. analiza skupień, trendów, itp.) i ich aplikacja4. Analiza wyników w świetle innych dan
Literatura	<ol style="list-style-type: none">1. Brubaker, K. L., R. T. Pinker, and E. Deviatova. "Evaluation and comparison of MODIS and IMS snow-cover estimates for the continental United States using station data." <i>Journal of Hydrometeorology</i> 6.6 (2005): 1002-1017.2. Pullen, Samantha, Clive Jones, and Gabriel Rooney. "Using satellite-derived snow cover data to implement a snow analysis in the Met Office global NWP model." <i>Journal of applied meteorology and climatology</i> 50.5 (2011): 958-973.

Temat 6

Temat	Identyfikacja powierzchni zalanych wodą pod pokrywą roślinną z wykorzystaniem polarymetrycznych zdjęć satelitarnych SAR
Temat w języku angielskim	Identyfikacja powierzchni zalanych wodą pod pokrywą roślinną z wykorzystaniem polarymetrycznych zdjęć satelitarnych SAR
Opiekun pracy	dr inż. Tomasz Berezowski
Konsultant pracy	
Cel pracy	Testy i implementacja wybranych technik polarymetrycznych do analizy danych radarowych do celów mapowania zasięgu powodzi ze zdjęć w wysokiej rozdzielczości
Zadania	<ol style="list-style-type: none">1. Analiza problematyki zagadnienia2. Przetwarzanie danych z sensora RADARSAT-2, Sentinel 1, lub ALOS PALSAR3. Prace eksperymentalne: testy technik polarymetrycznych oraz implementacja4. Weryfikacja na podstawie obserwacji wykonanych w terenie5. Dyskusja i wnioski
Literatura	<ol style="list-style-type: none">1. Martinis, S.; Kersten, J. & Twele, A. 2015 A fully automated TerraSAR-X based flood service . ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 104, 203 – 212 2.2. Chini, Marco, et al. "SAR coherence and polarimetric information for improving flood mapping." <i>2016 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS)</i>. IEEE, 2016.

Temat 7

Temat	Klasyfikacji roślinności z wykorzystaniem polarymetrycznych zdjęć radarowych SAR
Temat w języku angielskim	Classification of vegetation using polarimetric SAR radar images
Opiekun pracy	dr inż. Tomasz Berezowski
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest testowanie różnych wariantów klasyfikacji zdjęć polarymetrycznych SAR do celów identyfikacji roślinności. Przeanalizowane będą różne warianty dekompozycji macierzy rozpraszania. Możliwe jest uwzględnienie fuzji danych z sensorów VIS-NIR. Kończącym etapem pracy jest opracowanie narzędzia do samodzielnej klasyfikacji opartego na wynikach wcześniejszych analiz.
Zadania	<ol style="list-style-type: none">1. Analiza zagadnienia2. Opracowanie metodyki klasyfikacji3. Implementacja modelu w wybranym środowisku4. Testowanie i weryfikacja modelu5. Dyskusja i wnioski
Literatura	<ol style="list-style-type: none">1. Błaszczyk, Małgorzata. "Porównanie możliwości identyfikacji stref lodowców na podstawie obrazów radarowych ERS SAR oraz ALOS PALSAR." <i>Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji</i> 24 (2012): 21-30.2. Lardeux, Cédric, et al. "Support vector machine for multifrequency SAR polarimetric data classification." <i>IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing</i> 47.12 (2009): 4143-4152.3. Baronti, S., et al. "SAR polarimetric features of agricultural areas." <i>International Journal of Remote Sensing</i> 16.14 (1995): 2639-2656.

Temat 8

Temat	Monitorowanie pracy małych satelitów z wykorzystaniem technologii SDR
Temat w języku angielskim	Monitoring the work of small satellites using SDR technology
Opiekun pracy	dr inż. Przemysław Falkowski-Gilski
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest przeprowadzenie badań dot. możliwości monitorowania pracy małych satelitów z wykorzystaniem technologii SDR (Software Defined Radio). Testy powinny obejmować różne metody, środowiska programistyczne oraz oprogramowanie współpracujące z układami RTL2832U oraz R820T2.
Zadania	<ol style="list-style-type: none">1. Analiza dostępnych bibliotek dla urządzeń typu SDR.2. Wytypowanie środowiska programistycznego.3. Opracowanie scenariusza badawczego oraz przeprowadzenie szeregu testów funkcjonalnych.4. Przygotowanie raportu końcowego.
Literatura	Dąbrowski K., Radiostacje i odbiorniki z cyfrową obróbką sygnałów, t. 3, Biblioteka Polskiego Krótkofalowca, Wiedeń 2018. RTL-SDR.COM, The Hobbyist's Guide to RTL-SDR: Really Cheap Software Defined Radio [Online]. Molano D. J. P., Tikai A., Dos Santos S., Pereira E. W. R., Dos Santos W. A., A Software Defined Radio Approach to Ground Operations of Small Satellites [Online]. Jirawattanaphol A., Chalermwisutkul S., Saisujarit P., Design and Development of Ground Station Network for Nano-Satellites, Thailand Ground Station Network, Proc. of The 8th Thailand-Japan International Academic Conference, 2016.

Temat 9

Temat	Narzędzie do generowania siatek obliczeniowych dla obliczeń numerycznych przy wykorzystaniu danych satelitarnych.
Temat w języku angielskim	Numerical mesh generation tool utilizing satellite data.
Opiekun pracy	dr inż. Paweł Sosnowski
Konsultant pracy	
Cel pracy	Opracowanie narzędzia do generowania siatek obliczeniowych do symulacji numerycznych przepływów dla OpenFOAM z wykorzystaniem danych satelitarnych.
Zadania	<ol style="list-style-type: none">1. Pozyskanie aktualnych danych o topografii terenu ze źródeł satelitarnych.2. Pozyskanie danych o roślinności i ciekach wodnych występującej na danym terenie.3. Klasyfikacja danych satelitarnych.4. Przygotowanie modelu charakteryzującego rzeźbę terenu oraz występujące na nim roślinność oraz ciek wodne.5. Weryfikacja poprawności uzyskanego modelu przez badania terenowe.6. Implementacja narzędzia generującego trójwymiarowe siatki kartezjańskie w formacie OpenFOAM, uwzględniające obecność roślinności oraz cieków wodnych.
Literatura	<ol style="list-style-type: none">1. H G Weller, G Tabor, H Jasak, C Fureby, "A tensorial approach to computational continuum mechanics using object-oriented techniques", Computers in physics, 1998/11, Vol.12 Issue 6, pp. 620-631;2. D Gisen, "Generation of a 3D mesh using snappyHexMesh featuring anisotropic refinement and near-wall layers", ICHE 2014;3. S Martinis, J Kersten, A Twele, "A fully automated TerraSAR-X based flood service"; ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 2015, 104, 203 – 212; <ol style="list-style-type: none">1. H G Weller, G Tabor, H Jasak, C Fureby, "A tensorial approach to computational continuum mechanics using object-oriented techniques", Computers in physics, 1998/11, Vol.12 Issue 6, pp. 620-6312. D Gisen, "Generation of a 3D mesh using snappyHexMesh featuring anisotropic refinement and near-wall layers", ICHE 20143. S Martinis, J Kersten, A Twele, "A fully automated TerraSAR-X based flood service"; ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 2015, 104, 203 – 212

Temat 10

Temat	Opracowanie i testy narzędzia wyznaczania map zasięgu powodzi na podstawie ciągów czasowych zdjęć satelitarnych SAR
Temat w języku angielskim	Development and testing of a tool for determining flood coverage maps based on SAR satellite image time series
Opiekun pracy	dr inż. Tomasz Berezowski
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest modyfikacja i implementacja istniejącego algorytmu wyznaczania map zasięgu powodzi na podstawie ciągów czasowych zdjęć satelitarnych SAR. Algorytm zostanie zmodyfikowany o dwuwymiarową optymalizację i możliwość przetwarzania jednocześnie zdjęć z polaryzacji VV i VH. Algorytm zostanie zaimplementowany jako osobne narzędzie. Testy zostaną przeprowadzone w kilku zróżnicowanych obszarach badawczych
Zadania	<ol style="list-style-type: none">1. Przegląd literatury dotyczący tematu pracy.2. Modyfikacja algorytmu - optymalizacja 2D3. Implementacja algorytmu w wybranym języku programowania4. Testy i weryfikacja wyników5. Dyskusja wyników i wnioski
Literatura	<ol style="list-style-type: none">1. T. Berezowski, T. Bielinski and J. Osowicki, "Flooding extent mapping for synthetic aperture radar time series using river gauge observations," in <i>IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing</i>, doi: 10.1109/JSTARS.2020.2995888.2. D. Kim and W. Ahmad, "Estimation of flow in various sizes of streams using the sentinel-1 synthetic aperture radar (SAR) data in Han River basin, Korea," <i>International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation</i>, vol. 83, 11 2019.

Temat 11

Temat	Opracowanie narzędzia do modelowania współczynnika ulistowienia (LAI) z wykorzystaniem polarymetrycznych zdjęć satelitarnych SAR
Temat w języku angielskim	Development of a leaf area index (LAI) modeling tool using polarimetric SAR satellite imagery
Opiekun pracy	dr inż. Tomasz Berezowski
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest opracowanie metodyki i modelu wskaźnika ulistowienia LAI wykorzystującego polarymetryczne zdjęcia z radarów z syntetyczną aperturą (SAR). Następnie metodyka i model zostaną zaimplementowane jako osobne narzędzie przeznaczone do opracowywania map wskaźnika LAI.
Zadania	<ol style="list-style-type: none">1. Analiza zagadnienia2. Opracowanie metodyki i modelu3. Implementacja w wybranym środowisku4. Testowanie i weryfikacja modelu5. Dyskusja wyników i wnioski
Literatura	<ol style="list-style-type: none">1. Chen, Jinsong, et al., The relationship between the leaf area index (LAI) of rice and the C-band SAR vertical/horizontal (VV/HH) polarization ratio. <i>International Journal of Remote Sensing</i>, 30.8: 2149-2154, 20092. Baghdadi, Nicolas N., et al. "Coupling SAR C-band and optical data for soil moisture and leaf area index retrieval over irrigated grasslands." <i>IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing</i> 9.3 (2015): 1229-1243.

Temat 12

Temat	Projekt i badanie inwertera prądowego dla urządzeń do pomiaru czasu UT0.
Temat w języku angielskim	Current inverter in the context of local time evaluation.
Opiekun pracy	dr inż. Jerzy Demkowicz
Konsultant pracy	
Cel pracy	Projekt i badanie możliwości wykorzystania inwertera falownikowego małej mocy do urządzeń śledzących ruch ciał niebieskich w celu wyznaczania czasu. Badanie, symulacja oraz realizacja sprzętowa.
Zadania	<ul style="list-style-type: none">- Analiza dostępnych rozwiązań- Projekt i badanie systemu
Literatura	<ul style="list-style-type: none">- G.Beutler: Methods of Celestial Mechanics.- M. Capderou: Handbook of Satellite Orbits

Temat 13

Temat	Wykorzystanie danych LiDAR z pułapu lotniczego do wyznaczania biomasy roślinności niskiej
Temat w języku angielskim	Aerial LiDAR data for low plants biomass estimation
Opiekun pracy	dr inż. Tomasz Berezowski
Konsultant pracy	
Cel pracy	Opracowanie nowatorskiego modelu szacowania biomasy roślinności niskiej (np. łąk) na podstawie danych LiDAR z pułapu lotniczego. Weryfikacja modelu
Zadania	<ol style="list-style-type: none">1. Analiza zagadnienia2. Opracowanie metodyki3. Opracowanie modelu w wybranym środowisku4. Testowanie i weryfikacja modelu5. Porównanie z ogólnie dostępnymi modelami
Literatura	<ol style="list-style-type: none">1. Zolkos, S. G., S. J. Goetz, and R. Dubayah. "A meta-analysis of terrestrial aboveground biomass estimation using lidar remote sensing." <i>Remote Sensing of Environment</i> 128 (2013): 289-298.2. Boudreau, Jonathan, et al. "Regional aboveground forest biomass using airborne and spaceborne LiDAR in Québec." <i>Remote Sensing of Environment</i> 112.10 (2008): 3876-3890.

Temat 14

Temat	Wykorzystanie modelu transferu radiacyjnego do szacowania wskaźnika LAI na podstawie danych z różnych sensorów satelitarnych
Temat w języku angielskim	Radiative transfer model for leaf area index estimation based on data from various remote sensors
Opiekun pracy	dr inż. Tomasz Berezowski
Konsultant pracy	
Cel pracy	Weryfikacja jakości szacowania LAI przy wykorzystaniu danych z sensorów o różnych parametrach (rozdzielczość spektralna i terenowa). Wskazanie optymalnego źródła danych do zastosowań praktycznych
Zadania	<ol style="list-style-type: none">1. Implementacja algorytmu zadania odwrotnego dla modelu ProSail w wybranym środowisku, lub przy użyciu gotowych narzędzi2. Opracowanie danych satelitarnych z różnych sensorów, korekcja atmosferyczna3. Weryfikacja i analiza wyników, opracowanie rekomendacji
Literatura	<ol style="list-style-type: none">1. Duan, Si-Bo, et al. "Inversion of the PROSAIL model to estimate leaf area index of maize, potato, and sunflower fields from unmanned aerial vehicle hyperspectral data." <i>International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation</i> 26 (2014): 12-20.2. Instrukcja prosail: http://teledetection.ipgp.jussieu.fr/prosail/3. Botha, Elizabeth J., et al. "Non-destructive estimation of potato leaf chlorophyll from canopy hyperspectral reflectance using the inverted PROSAIL model." <i>International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation</i> 9.4 (2007): 360-374.

Temat 15

Temat	Zastosowanie analizy tekstur do klasyfikacji rodzaju terenu na podstawie zobrażeń satelitarnych
Temat w języku angielskim	Application of texture analysis to terrain type classification from satellite images
Opiekun pracy	dr hab. inż. Zbigniew Łubniewski
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest zbadanie możliwości, jakie daje wykorzystanie algorytmów przetwarzania i analizy obrazów opartych na analizie tekstur (przykładowo, wykorzystujących macierze wspólnych wystąpień GLCM) zastosowanych do różnych satelitarnych zobrażeń terenu (np. Sentinel-2, Landsat-8, komercyjne systemy obrazujące wysokorozdzielcze) w zakresie klasyfikacji rodzaju terenu. Cel powinien zostać zrealizowany poprzez opracowanie, przetestowanie i weryfikację działania odpowiednich algorytmów przetwarzania i klasyfikacji obrazów. Otrzymane wyniki dla różnych źródeł danych powinny zostać porównane między sobą, a także z informacją referencyjną - np. zawartością bazy danych CLC (Corine Land Cover).
Zadania	<ol style="list-style-type: none">1. Analiza aktualnego stanu wiedzy w zakresie wykorzystania danych z obrazowania satelitarnego do klasyfikacji terenu2. Opracowanie, implementacja i testowanie metod i algorytmów3. Analiza i dyskusja wyników
Literatura	<ol style="list-style-type: none">1. C. Elachi, J. J. van Zyl, Introduction to the Physics and Techniques of Remote Sensing, 2nd Edition. Wiley, 20062. R. A. Schowengerdt, Remote Sensing (Third Edition). Models and Methods for Image Processing. Elsevier, 20073. B. Jaehne, Digital Image Processing. Concepts, Algorithms, and Scientific Applications. Springer, 19954. Materiały dostępne u opiekuna