



Staż 1.

Tytuł stażu: „*Rozwój serwisu predykcji i wykrywania anomalii przemieszczeń terenu i infrastruktury w skali miejskiej*”

Opiekun: dr inż. Kamila Pawłuszek-Filipiak, e-mail: kamila.pawluszek-filipiak@upwr.edu.pl

Czas trwania: trzy miesiące

Opis problemu jaki stażysta będzie rozwiązywał:

Wyobraź sobie system, który monitoruje zmiany terenu w miastach, wykrywa anomalie i przewiduje potencjalne zagrożenia dla infrastruktury – wszystko w oparciu o dane satelitarne i zaawansowane algorytmy analizy Big Data. Teraz masz okazję współtworzyć to innowacyjne rozwiązanie!

Podczas stażu wakacyjnego będziesz uczestniczyć w rozbudowie serwisu do predykcji i wykrywania anomalii przemieszczeń powierzchni Ziemi w środowisku miejskim. Wykorzystasz nowoczesne techniki przetwarzania ogromnych zbiorów danych, aby śledzić i przewidywać ruchy terenu tam, gdzie precyzyjna analiza ma kluczowe znaczenie dla bezpieczeństwa budynków, mostów, tuneli i infrastruktury krytycznej.

Dlaczego warto?

- 🌐 Realny wpływ – Twoje analizy mogą pomóc w ochronie budynków, dróg i mostów przed skutkami przemieszczeń terenu.
- 📊 Nowoczesne technologie – nauczysz się pracować z danymi satelitarnymi, przetwarzać Big Data i stosować algorytmy analizy przestrzennej.
- 📡 Praca z danymi kosmicznymi – zdobędziesz doświadczenie w wykorzystywaniu technologii radarowych do monitorowania Ziemi.
- 🚀 Unikalne doświadczenie – poznasz techniki stosowane w globalnych projektach, takich jak Europejski Serwis Monitorowania Ruchów Ziemi (Copernicus).

Dla kogo jest ten staż?

Szukamy osób z pasją do analizy danych, geoinformatyki, programowania i technologii kosmicznych. Jeśli interesuje Cię, jak dane satelitarne mogą wspierać rozwój miast i ochronę infrastruktury – ten staż jest dla Ciebie!

Cel stażu:

- Analiza danych satelitarnych SAR – będziesz pracować z informacjami pochodzącymi z misji takich jak Sentinel-1 i TerraSAR-X, monitorując ruchy terenu na poziomie miast i ich okolic. Zautomatyzujesz proces ich przetwarzania przy użyciu języka Python.
- Przetwarzanie Big Data – opracujesz kod w Pythonie, który będzie efektywnie analizował miliony punktów pomiarowych, umożliwiając predykcję i wykrywanie anomalii przemieszczeń infrastruktury.
- Doskonalenie algorytmów wykrywania anomalii – wykorzystasz historyczne dane o przemieszczeniach, aby przewidywać przyszłe zmiany i ostrzegać przed potencjalnymi zagrożeniami, takimi jak osiadanie gruntu czy deformacje konstrukcji.
- Rozwój systemu monitorowania infrastruktury – będziesz dodawać nowe funkcjonalności do serwisu monitorowania przemieszczeń i wykrywania anomalii: upwrsarmonitoring.onrender.com

Wymagania:

Zaawansowana znajomość programowania w języku Python oraz wiedza z zakresu przetwarzania danych SAR.





Staż 2.

Tytuł stażu: „Wizualna lokalizacja w przestrzeniach zamkniętych z użyciem głębokich sieci neuronowych”

Opiekun: dr inż. Małgorzata Jarzabek-Rychard, e-mail: malgorzata.jarzabek-rychard@upwr.edu.pl

Czas trwania: trzy miesiące

Opis problemu jaki stażysta będzie rozwiązywał:

Staż powiązany jest z projektem wewnętrznym realizowanym w IGIG „Opracowanie metod automatycznej rekonstrukcji dynamicznych modeli przestrzennych wewnątrz budynków z zastosowaniem metod głębokiego uczenia maszynowego”.

Problem lokalizacji i nawigacji wewnątrz budynków jest interdyscyplinarnym tematem łączącym takie dziedziny wiedzy jak geoinformatyka, modelowanie informacji o budynkach, robotyka. W odróżnieniu od powszechnej, doskonale rozwiniętej nawigacji samochodowej opartej na sygnale GPS, wciąż mamy trudności z lokalizowaniem punktów docelowych w różnego rodzaju nieznanach nam kompleksach budynków – biurach, muzeach czy centrach handlowych. Powszechność smartfonów z wbudowanymi aparatami fotograficznymi w połączeniu z postępami w dziedzinie sztucznej inteligencji, spowodowała zainteresowanie nowatorskimi metodami lokalizacji wizualnej, opartej na zdjęciach. Głębokie sieci neuronowe, trenowane na zdjęciach RGB pozwalają na uzyskanie współrzędnych kamery w momencie wykonywania zdjęcia i tym samym jego lokalizację.

Do zakresu stażu należy:

- przeprowadzenie przeglądu literatury dotyczącego przedstawionego zagadnienia,
- implementacja istniejącej architektury sieci,
- przeprowadzenie treningu sieci na różnych zestawach danych,
- przygotowanie raportu z pracy.

Cel stażu:

Zastosowanie metody pozwalającej na wizualną lokalizację we wnętrzach budynków na podstawie zdjęć rzeczywistych i syntetycznych oraz opracowanie otrzymanych wyników.

Wymagania:

Podstawowa znajomość programowania w języku Python, podstawowa wiedza z zakresu fotogrametrii, gotowość do nauki zagadnień uczenia maszynowego oraz biblioteki PyTorch, znajomość języka angielskiego.





Staż 3.

Tytuł stażu: „Zastosowanie metody wariacyjnej w profilowaniu atmosfery z obserwacji teledetekcyjnych GNSS”

Opiekun: dr inż. Paweł Hordyniec, e-mail: pawel.hordyniec@upwr.edu.pl

Czas trwania: trzy miesiące

Opis problemu jaki stażysta będzie rozwiązywał:

Obserwacje teledetekcyjne GNSS z techniki okultacji radiowych (RO) są komplementarnym źródłem danych o pionowym rozkładzie atmosfery, które tradycyjnie pozyskiwane są z sondowań balonowych. Oba z tych zbiorów zasilają numeryczne modele prognozy pogody, które pozwalają na opisanie warunków meteorologicznych w siatce trójwymiarowej, wraz z ich zmiennością w czasie. Podczas, gdy powszechnymi parametrami meteorologicznym są temperatura czy wilgotność względna, obserwacje teledetekcyjne GNSS dostarczają informacji w postaci profili zmiennych geofizycznych takich jak kąt ugięcia, czy refrakcyjność. W celu ich przekształcenia do parametrów typowych wykorzystuje się algorytmy oparte o metody wariacyjne, powszechnie stosowane w procesie asymilacji danych do modeli numerycznych. Proces sprowadza się do wyznaczenia wartości najbardziej prawdopodobnej w oparciu o znane parametry a priori pozyskane z modelu. Ponieważ obserwacje teledetekcyjne GNSS z techniki okultacji radiowych charakteryzują się bardzo wysoką rozdzielczością pionową, wyznaczone profile wilgotności mogą dostarczyć nowej informacji, która w innym przypadku pozostałaby „niezauważona” przez model. Ma to szczególne znaczenie dla warunków meteorologicznych charakteryzujących się wysoką dynamiką i kształtujących się nad obszarami zdalnymi, gdzie nie dysponujemy obserwacjami tradycyjnymi, stąd skuteczność prognozowania przez model może być ograniczona. Ocena jakościowa wyznaczonych profili wilgotności wraz z analizą zmienności w jej pionowym rozkładzie zostanie przeprowadzona w warunkach rzek atmosferycznych, które powstają nad regionami Wschodniego Pacyfiku, prowadząc do ulewnych opadów deszczu i powodzi w rejonach Zachodniego Wybrzeża Stanów Zjednoczonych.

Staż powiązany jest z grantem wewnętrznym UPWr zatytułowanym „Symulacje i obserwacje planetarnej warstwy granicznej w technice okultacji radiowych GNSS”. Finansowanie z projektu N060/0001/24.

Możliwość powiązania stażu i kontynuowania analiz w ramach pracy dyplomowej zgodnie z propozycjami tematów na rok akademicki 2025/2026.

Potencjał rozszerzenia zakresu prac do skali projektu krajowego w ramach finansowania Narodowego Centrum Nauki.

Cel stażu:

Wyznaczenie profili wilgotności z techniki okultacji radiowych GNSS przy zastosowaniu oprogramowania Radio Occultation Processing Package (ROPP). Testowanie algorytmu i optymalizacja procesu w oparciu o różne warianty macierzy kowariancji. Testowanie modeli błędów dla obserwacji GNSS i wartości tła pozyskanych z prognozy numerycznej. Ocena jakościowa otrzymanych profili wilgotności GNSS w oparciu o dane meteorologiczne.

Wymagania:

Umiejętności programowania w wybranym języku, znajomość środowiska Unix/Linux, wizualizacja danych przestrzennych, znajomość języka angielskiego.





Staż 4.

Tytuł stażu: „*Wykorzystanie zasobu GESUT do modelowania sieci podziemnych i modelu hydraulicznego sieci ciepłowniczych i wodociągowych dla wybranego obszaru*”

Opiekun: dr hab. inż. Paweł Bogusławski, e-mail: pawel.boguslawski@upwr.edu.pl

Czas trwania: trzy miesiące

Opis problemu jaki stażysta będzie rozwiązywał:

Geodezyjne bazy uzbrojenia terenu (GESUT) są ważnym zasobem przestrzennym wykorzystywanym w różnego rodzaju zastosowaniach, w tym: przy tworzeniu branżowych modeli sieci, zarządzaniu inwestycjami czy przy tworzeniu modeli hydraulicznych sieci bądź jej nowo projektowanego podzbioru. Dzięki GESUT możliwe jest zgrubne szacowanie położenia i przebiegu sieci podziemnych, co pozwala na bezpieczne prowadzenie prac budowlanych i uniknięcie uszkodzenia sieci, a w rezultacie potencjalnej katastrofy. Możliwe jest także wykorzystanie zasobu do opracowania modelu hydraulicznego, który stanowi podstawę planowania i rozwoju sieci wraz ze zwiększającymi się potrzebami szybko rosnących miast.

Zanim taki model przestrzenny sieci zostanie zbudowany z danych GESUT, konieczne jest wcześniejsze sprawdzenie danych pod względem poprawności geometrycznej, topologicznej jak i mapowanie atrybutów opisowych oraz typów obiektów do modelu branżowego. W związku z tym, że dane w zasobie GESUT są opracowywane przez 380 geodezyjnych ośrodków powiatowych w przez podmioty z różnym doświadczeniem i umiejętnościami, to pojawienie się błędów ora niespójności w reprezentacji danych jest nieuniknione.

Niezbędne jest zatem miejscowo – uzupełnienie, poprawienie geometrii danych oraz informacji semantycznej przedstawionej w postaci atrybutów. Częstymi błędami są niedociągnięte odcinki linii powodujące przerwy w sieci przesyłowej, przecinające się odcinki sieci bez wykorzystania elementów łącznikowych, niezgodne średnice sąsiednich przewodów uniemożliwiające ich połączenie w rzeczywistości, brak cięć na stykach różnych obiektów itd.

Kolejnym elementem procesu budowy modelu hydraulicznego jest opracowanie zgeneralizowanego modelu przestrzennego 3D elementów sieci, który umożliwi m.in. analizę spadków przewodów, co jest istotne w przypadku sieci kanalizacyjnej. Pozwoli także na detekcję kolizji odcinków sieci przebiegających na różnych poziomach. Docelowo model sieci podziemnej zostanie zwizualizowany z wykorzystaniem technologii 3D wraz dodatkowymi warstwami, w tym: mapa podkładowa, budynki, inne elementy infrastruktury naziemnej. Szczególnie dla sieci ciepłowniczych z licznymi załomami oraz miejscami z przebiegiem nadziemnym – modelowanie musi uwzględniać takie przypadki.

Staż będzie realizowany wspólnie z przedsiębiorstwem – firmą infoSolutions.

Cel stażu:

Celem stażu jest opracowanie narzędzi do walidacji danych o sieciach zgromadzonych w zasobie GESUT oraz opracowanie modelu 3D sieci podziemnej, a na jej bazie wsadu do modelu hydraulicznego sieci.

Wymagania:

- znajomość zagadnień związanych z modelowaniem zbiorów/danych przestrzennych,
- znajomość wybranych technologii geoinformatycznych (FME, ESRI, QGIS, Python i inne),
- znajomość języka angielskiego umożliwiającą zrozumienie dokumentacji technicznej i publikacji naukowych,
- CV.

