



Międzynarodowa Środowiskowa Szkoła Doktorska
przy **Centrum Studiów Polarnych**
w Uniwersytecie Śląskim w Katowicach

ul. Bedzińska 60
41-200 Sosnowiec
tel. +48 32 368 93 80
polarknow@us.edu.pl
www.mssd.us.edu.pl



Nr projektu doktorskiego: IEDS/2024/IM/A

Proponowany temat rozprawy doktorskiej: Metody Topologiczne w diagnostyce medycznej

Jednostka prowadząca: Instytut Matematyczny Polskiej Akademii Nauk w Warszawie

Wymagania wobec kandydatów:

1. Ukończone studia II-stopnia (magister) na kierunku matematyka, informatyka lub pokrewnym. Znajomość tematyki badawczej związanej z topologiczną analizą danych
2. Znajomość zagadnień topologii obliczeniowej
3. Znajomość języka angielskiego umożliwiającą komunikację, czytanie prac naukowych oraz ich pisanie.

Opis zadań:

1. Analiza obrazów kości beleczkowej pod kątem analizy jej odporności na złamania.
2. Pozyskiwanie, przetwarzanie oraz analiza danych medycznych
3. Przygotowanie, organizacja i prowadzenie badań w zakresie tworzenia nowych charakterystyk struktur porowatych.;
4. Przygotowanie artykułów naukowych oraz prezentacji konferencyjnych;
5. Regularne sprawozdawanie postępów pracy;
6. Pomoc w codziennych zadaniach naukowych i dydaktycznych jednostki, w tym współopieką nad aparaturą pomiarową.

Streszczenie

Twoje zadanie będzie polegało na pracy w Centrum Dioscuri w Topologicznej Analizie Danych w ramach projektu GAP pod kierownictwem Pawła Dłotko. Naszym zadaniem w projekcie jest wszechstronna analiza struktury obrazu kości beleczkowej w oparciu o obraz z synchrotronu oraz mikrotomografu. W tym celu, zaadoptujemy istniejące oraz stworzymy nowe metody obliczeniowej geometrii i topologii do znalezienia istotnych własności kości które pozwolą odróżnić kości zdrowe od dotkniętych chorobą. Zaprojektowane przez nas algorytmy będą operować na bardzo dużych danych (typowy obraz z synchrotronu zawiera około 1 terabajta danych), co będzie wymagało efektywnej implementacji zaproponowanych algorytmów przy pomocy wybranych narzędzi HPC. Następnie, uzyskane charakterystyki topologiczne zostaną



Międzynarodowa Środowiskowa Szkoła Doktorska
przy **Centrum Studiów Polarnych**
w Uniwersytecie Śląskim w Katowicach

ul. Będzińska 60
41-200 Sosnowiec
tel. +48 32 368 93 80
polarknow@us.edu.pl
www.mssd.us.edu.pl



wykorzystane, przy pomocy metod nauczania maszynowego oraz sztucznej inteligencji do predykcji – zarówno lokalnej (predykcja w którym miejscu w kości może nastąpić złamanie) jak i globalnej (dążącej do określenia ryzyka złamania w ustalonym horyzoncie czasowym). W tym projekcie poszerzysz swoją wiedzę o topologii i geometrii obliczeniowej, będziesz używał najnowszych technologii obliczeniowych które skalują się do dużych danych, jak również metod nauczania maszynowego oraz sztucznej inteligencji. Będziesz też współpracować z doktorantami oraz naukowcami z innych dziedzin nauki reprezentowanej w projekcie. Projekt wymaga dobrej kultury matematycznej, znajomości programowania oraz otwartości na nowe doświadczenia.

Inne informacje:

Praca będzie realizowana pod opieką merytoryczną: dr hab. Pawła Dłotko, Dioscuri Centre for Topological Data Analysis, IMPAN, pdlotko@impan.pl

Sekretarz Komisji Rekrutacyjnej MŚSD: +48 32 3689 380, e-mail: polarknow@us.edu.pl

Informacje dotyczące rekrutacji do MŚSD:

<https://www.mssd.us.edu.pl/aktualnosci/rekrutacja-2024-2025/>