

Projekt 1.2. Uczenie głębokie w badaniu plastyczności połączeń korowych ssaków naczelnych po uszkodzeniach pierwszorzędowej kory wzrokowej

Promotor: dr Piotr Majka / prof. dr hab. Daniel Wójcik

Pracownia: Neuroinformatyki

WWW: <https://neuroinflab.wordpress.com/>

Opis:

Projekt ma charakter obliczeniowo-analityczny a jego głównym celem jest zbadanie reorganizacji układu wzrokowego po uszkodzeniach pierwszorzędowej kory wzrokowej. Uszkodzenia tego rodzaju są częstą konsekwencją udarów mózgu, jak również jednym z najczęstszych rodzajów okołoporodowego uszkodzenia mózgu.

W projekcie zostanie zastosowany szereg nowatorskich metod analizy obrazu oraz narzędzi neuroinformatycznych (Instytut Nenckiego) oraz metod wyznakowywania połączeń (realizowanych przez partnera w Monash University w Australii) w celu zbadania plastyczności połączeń korowych oraz populacji różnych typów neuronów po częściowym usunięciu pierwszorzędowego obszaru wzrokowego we wczesnym okresie poporodowym oraz w dorosłości.

W badaniach zostaną użyte dane z ssaków naczelnych (małpki marmozety zwyczajnej), której układ wzrokowy dobrze odzwierciedla ludzki. Marmozety są cennym modelem zwierzęcym pozwalającym na głębsze zrozumienie rozwoju mózgu oraz jego plastyczności dzięki szybkiemu dorastaniu osobników tego gatunku w porównaniu z innymi ssakami naczelnymi.

Cel projektu:

W pierwszej kolejności zadania doktoranta będą obejmowały opracowanie nowatorskich metod wysokoprzepustowej ilościowej analizy obrazów mikroskopowych opartych na uczeniu maszynowym, m.in. morfologii wyznakowanych neuronów, detekcji wiązek aksonów, jak również metod dopasowywania obrazów. Metody te zostaną następnie wykorzystane przez doktoranta do zrealizowania dwóch zadań badawczych:

1. Badanie plastyczności połączeń szlaków wzrokowych po lezjach pierwszorzędowej kory wzrokowej u osobników młodych oraz dorosłych.
2. Badanie zmian w liczebności i typie neuronów po okołoporodowych lezjach pierwszorzędowej kory wzrokowej oraz w dorosłości.

Wymagania:

- Silna motywacja do pracy naukowej,
- Tytuł magistra z zakresu nauk ścisłych (np. fizyka, matematyka, biologia, biofizyka lub kierunki pokrewne),
- Znajomość języka Python oraz powłoki systemu Linux. Znajomość języka C++ oraz doświadczenie w korzystaniu z infrastruktury HPC (obliczeń o wysokiej wydajności) będą dodatkowymi atutami,
- Co najmniej praktyczna znajomość metod numerycznych oraz metod analizy obrazów,
- Biegła znajomość języka angielskiego w mowie i piśmie umożliwiająca współpracę z partnerami zagranicznymi.