

Projekt 5.1. PACIS: Precyzja i dokładność dla kosmologicznych przeglądów fotometrycznych

Promotor: dr Maciej Bilicki

Instytut: Centrum Fizyki Teoretycznej PAN

Jednostka organizacyjna: Grupa Kosmologii Obliczeniowej

WWW: <https://www.cft.edu.pl/>

Opis projektu:

Pomiary kosmologiczne oparte o przeglądy galaktyk nowej ery pozwolą na rygorystyczne przetestowanie standardowego modelu Wszechświata, zdominowanego przez tajemniczą ciemną materię i ciemną energię. Jedną z najbardziej obiecujących dróg do osiągnięcia tego celu jest dokładna analiza różnych fizycznych aspektów rozkładu materii w największych skalach kosmicznych. Rozkład ten badamy obserwacyjnie dzięki kosmicznym „latarniom” - galaktykom, i konieczne są nowe, lepsze podejścia do ich efektywnego katalogowania i szacowania ich odległości (poprzez przesunięcie ku czerwieni). Celem projektu jest zastosowanie najnowszych danych fotometrycznych i skonstruowanie najnowocześniejszych katalogów galaktyk z wiarygodnymi oszacowaniami przesunięć ku czerwieni, które to katalogi będą wykorzystane do precyzyjnych i dokładnych testów kosmologicznych w oparciu o soczewkowanie grawitacyjne i grupowanie się galaktyk. W tym celu opracujemy metodologię korzystającą z najnowszych osiągnięć w dziedzinie uczenia maszynowego i wnioskowania bayesowskiego. Wyniki zastosujemy następnie do nowoczesnych danych fotometrycznych, aby uzyskać nowe, ulepszone katalogi galaktyk. Zaczniemy od niedawno zakończonego przeglądu Kilo-Degree Survey i wykorzystamy go jako kamień milowy w kierunku przeglądu nowej generacji, Legacy Survey of Space and Time. Po starannej walidacji, nowe zbiory galaktyk uzyskane z tych głębokich szerokokątnych przeglądów zostaną wykorzystane do badań kosmologicznych.

Cel projektu:

Będziemy pracować z kosmologicznymi przeglądami fotometrycznymi i zastosujemy najnowocześniejsze techniki komputerowe, takie jak uczenie maszynowe, w tym uczenie głębokie, aby uzyskać kompletne i czyste próbki galaktyk z precyzyjnymi i dokładnymi fotometrycznymi przesunięciami ku czerwieni. Odpowiednie przygotowanie uzyskanych danych pozwoli na wykorzystanie ich do analiz kosmologicznych w zespołach KiDS i LSST, w szczególności z wykorzystaniem słabego soczewkowania i grupowania galaktyk.

Wymagania:

- Tytuł magistra lub równoważny w dziedzinie nauk fizycznych lub obliczeniowych,
- Udokumentowane doświadczenie z (astro)fizycznymi dużymi danymi i/lub uczeniem maszynowym w kontekście (astro)fizycznym będzie dodatkowym atutem.
- Zainteresowanie tematem i motywacja do badań naukowych.
- Znajomość języka angielskiego w mowie i piśmie na poziomie wystarczającym do komunikacji.