

Fale grawitacyjne to w skrócie zaburzenia czasoprzestrzeni które propagują się z prędkością światła. Pierwsze detekcje fal grawitacyjnych została dokonana przez dwa detektory LIGO które zaobserwowały sygnał wywołany przez koalescencje dwóch czarnych dziur, które zostały oznaczone według dat ich wykrycia: GW150914, GW 151226, GW170104 i GW170608. Te odkrycia stanowiły początek nowej epoki astronomii wieloaspektowej, gdzie dane pochodzą też z obserwatorów fal grawitacyjnych, a w przyszłości będą też pochodzić z Teleskopu Einsteina (ET). ET dokona rewolucji w astronomii fal grawitacyjnych, dzięki czułości zwiększone o ponad rząd wielkości oraz poszerzeniu zakresu wykrywalnych częstotliwości w porównaniu z obecnie istniejącymi detektorami. Dzięki temu ET będzie w stanie udzielić odpowiedzi na szereg zagadnień z astrofizyki, fizyki fundamentalnej, i kosmologii. ET będzie wykrywać rocznie od stu tysięcy do miliona układów podwójnych czarnych dziur, kilkadziesiąt tysięcy koalescencji układów podwójnych gwiazd neutronowych. A zatem przeglądanie danych i ich analiza dotychczasowymi metodami będzie bardzo trudna. Stąd potrzeba stworzenia automatycznych, nowoczesnych metod analizy danych aby pozbyć się szumów i dokonać wstępnej analizy danych.

Przez ostatnie lata różne metody oparte na uczeniu maszynowym oraz „deep learning” zostały z sukcesem zastosowane w astrofizyce, zarówno do danych widmach jak i do analizy obrazów. Dobrym przykładem jest rozróżnianie zwykłych i nieregularnych galaktyk w zakresie optycznym oraz ocena ich przesunięcia ku czerwieni korzystając z metod Sztucznych Sieci Neuronowych (ANN).

Metody uczenia maszynowego zostały zastosowane do niektórych zagadnień w astronomii fal grawitacyjnych – np. identyfikacja gliczy w detektorach. Głównym celem tego projektu jest stworzenie oprogramowania do odszumienia danych, oraz do wstępnej detekcji sygnałów, która da nam ogólną naturę sygnałów w falach grawitacyjnych, dla metody dopasowania wzorca i wyznaczenia parametrów źródła. Głównym wynikiem tego projektu będzie oprogramowanie które w niezawodny sposób wykryje i scharakteryzuje sygnały w falach grawitacyjnych wygenerowane zgodnie z parametrami ET, i będzie mogło być zastosowane do strumienia danych, gdy tylko ET będzie zbudowane i uruchomione.