

Streszczenie

Projekt Pi of the Sky został utworzony do badania szybkozmiennych (w skali czasowej rzędu sekund-dni) zjawisk astrofizycznych. Podstawowym jego celem jest poszukiwanie poświat optycznych stowarzyszonych z kosmicznymi błyskami gamma (GRB), a także badanie gwiazd zmiennych, nowych, supernowych oraz poszukiwanie poświat optycznych związanych z emisją fal grawitacyjnych (GW). Teleskopy Pi of the Sky pracują w sposób autonomiczny, monitorując duży obszar nieba (każda kamera obserwuje obszar $20^0 \times 20^0$) z rozdzielczością czasową 1-100 sekund i maksymalnym zasięgiem $12^m - 13^m$. Poprzez system opracowanych algorytmów wszelkie rozbłyski i pojaśnienia wykrywane są na bieżąco.

Do efektywnej analizy danych zbieranych przez teleskopy Pi of the Sky zostało utworzone środowisko LUIZA w którym proces analizy można dowolnie kształtować w oparciu o zestaw zdefiniowanych kroków - tzw. procesorów. Użytkownik (w zależności od potrzeb) wybiera potrzebne procesory, definiuje ich parametry, a następnie łączy je w jeden ciąg analizy. W LUIZA został zaimplementowany (przez autora niniejszej rozprawy doktorskiej) algorytm fotometrii aperturowej (innymi słowy algorytm do identyfikacji i wyznaczania jasności gwiazd na klatce CCD), oparty o rozwiązania stosowane w eksperymencie naukowym ASAS. Dzięki możliwości modyfikacji parametrów procesorów fotometrii można użyć ją na klatkach CCD wykonanych przez teleskopy o różnym polu widzenia, czasie ekspozycji lub też w innym zasięgu jasności.

Zaimplementowana fotometria została wykorzystana przez autora do opracowania efektywnego algorytmu do poszukiwania gwiazd zmiennych, który jest oparty na metodach analizy wielu zmiennych (MVA). W celu przygotowania testowego zestawu danych, koniecznego do poprawnego „wytrenowania“ metod MVA na próbce klatek (ekspozycja 10s.) zebranych przez teleskopy w przeciągu kilku nocy zostały wygenerowane gwiazdy zmienne o kilku wybranych kształtach krzywej blasku i losowym okresie zmienności nie dłuższym niż 3 dni. Na podstawie analizy kształtu rozkładu jasności gwiazd stałych oraz zmiennych został przygotowany algorytm do identyfikacji obiektów, których jasność zmienia się w czasie. Może być on użyteczny w wyszukiwaniu gwiazd zmiennych zarówno o krótkim jak i długim (rzędu miesięcy-lat) okresie zmienności.