

Streszczenie

Cele

Głównym celem rozprawy doktorskiej było rozwinięcie i przetestowanie metod pozyskiwania i redukcji danych w celu zwiększenia dokładności pomiaru fotometrycznego oraz rozdzielczości kątowej obrazowania astronomicznego.

Metodyka

Przedstawiam przegląd opracowanych i zaproponowanych przeze mnie technik precyzyjnych obserwacji astronomicznych. Są to techniki: (1) precyzyjnej redukcji wadliwych pixeli (ang. *bad pixels*), (2) usuwania szumu impulsowego ze zdjęć astronomicznych, (3) precyzyjnej fotometrii oraz obrazowania bardzo słabych źródeł z wysoką rozdzielczością kątową, (4) efektywnego planowania czasu ekspozycji, oraz (5) superrozdzielczego obrazowania źródeł rozciągniętych.

Wyniki

Wykazano, że (1) możliwe jest $\sim 4\times$ precyzyjniejsze usuwanie *bad pixels*, niż standardowymi metodami. Przegląd metod usuwania szumu impulsowego wykazał (2), że domyślnie używana metoda (*Laplacian Edge Detection*) jest zwykle najefektywniejsza, ale w niektórych sytuacjach lepiej zastosować metodę *Progressive Switching Median* (PSM). Zaproponowane przez nas metody bazujące na algorytmach ewolucyjnych są w stanie: (3) odzyskać rozkład płasko-czynowy źródła rozciągniętego, które jest jedynie 2-3% jaśniejsze niż tło; oraz (4) znaleźć optymalny podział całkowitego czasu obserwacji na poszczególne ekspozycje w taki sposób, aby średni dla wszystkich źródeł błąd fotometryczny obniżył się o 0,05 mag. Próba zastosowania wzmacniania parametrycznego światła (OPA) do zwiększenia rozdzielczości kątowej obrazowania astronomicznego (5) jak dotąd nie przyniosła pozytywnych rezultatów, ale wykazaliśmy ograniczenia stosowania OPA w tym celu.

Słowa kluczowe: wysoka rozdzielczość kątowa, obrazowanie, fotometria