

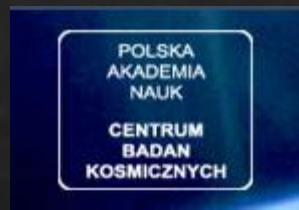


Obserwacje nieba w krótkich skalach czasowych w eksperymencie „Pi of the Sky”

Prezentuje : Marcin Sokołowski (IPJ)

Projekt realizowany przez :

- Instytut Problemów Jądrowych, Warszawa i Świerk
- Centrum Fizyki Teoretycznej PAN, Warszawa
- Instytut Fizyki Doświadczalnej UW
- Instytut Systemów Elektronicznych PW
- Wydział Fizyki PW
- Centrum Badań Kosmicznych PAN

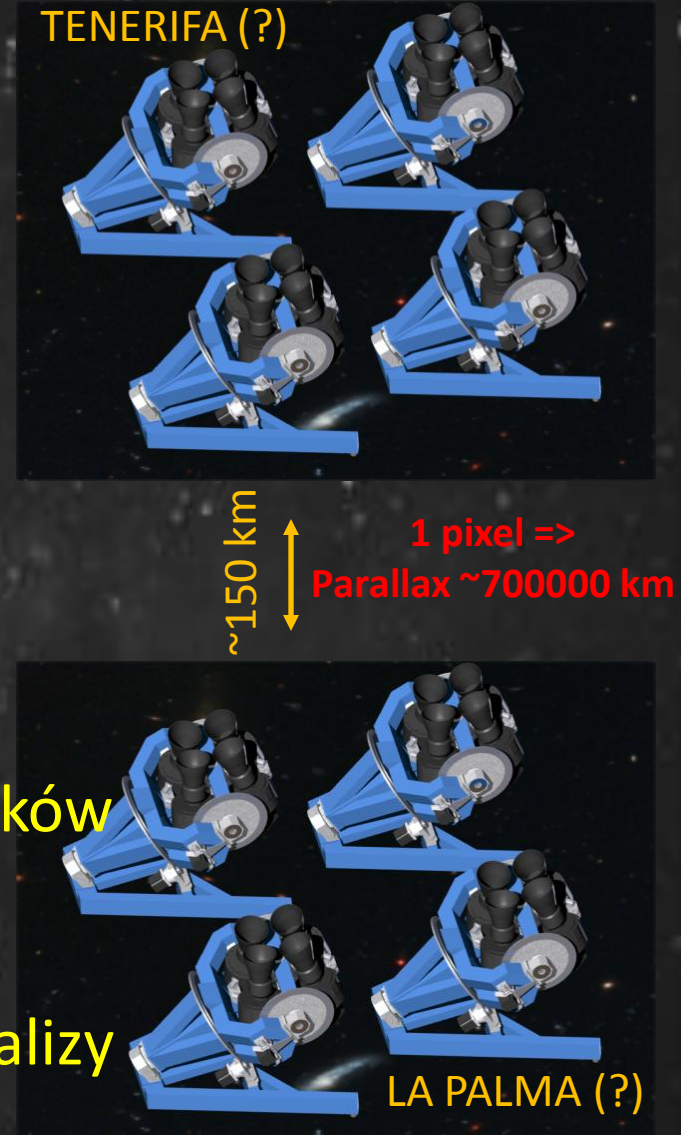


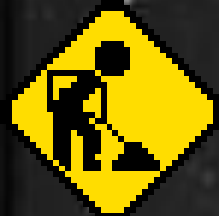
Motywacja naukowa i nie tylko

- Obserwacje odpowiedników optycznych GRB w krótkich skalach czasowych ($\geq 10s$) i ujemnym czasie reakcji
- Samodzielne wykrywanie gwałtownych zjawisk takich jak wybuchy gwiazd nowych, supernowych i wysyłanie alertów
- Obserwacje gwiazd zmiennych w krótkich skalach czasowych
- Monitorowanie interesujących obiektów zmiennych (blazary, AGNy itp.) i alertowanie o ich aktywności
- Nowe technologie : kamery CCD, montaż
- Edukacja (doktoranci i studenci)

Realizacja

- Dwie farmy teleskopów robotów
2 x 16 kamer, w odległości ~ 150 km
(odrzucanie błysków od satelitów itp.)
- Ciągłe obserwacje dużego wycinka nieba
FOV ~ 2 srad \sim SWIFT BAT \sim GLAST LAT
(jedna kamera FOV $\sim 20^\circ \times 20^\circ$)
- Ujemny czas reakcji na alerty GCN i inne
- Rozdzielczość czasowa 10s , zasięg
1 klatka $\sim 12^m$, 20 klatek $\sim 13-14^m$
- System w pełni automatyczne, zdalnie kontrolowalny
- Samodzielny system do wykrywania błysków optycznych
- ~ 650 GB danych / noc !
- 2 klastry komputerów PC do obsługi i analizy danych



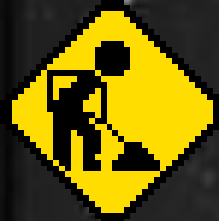


Budowa Kamer

- Samodzielnie zaprojektowane i wykonywane
- 2 x 16 kamer, CCD 2k x 2k STA 0820, 15 μm
- Chłodzenie Peltierem $\sim 30^{\circ}\text{C}$ poniżej temperatury otoczenia
- Szybki odczyt 2Mhz / pixel
- Obiektywy Canon f=85mm f/d = 1.2 , FOV $\sim 20^{\circ} \times 20^{\circ}$
- Zasięg $\sim 12^{\text{m}}$ (1 klatka) , $\sim 13\text{-}14^{\text{m}}$ (20 klatek)
- Interfejs : gigabit ethernet i USB2.0
- Migawka mechaniczna do 10 mln cykli



Linia produkcyjna
Na Pasteura

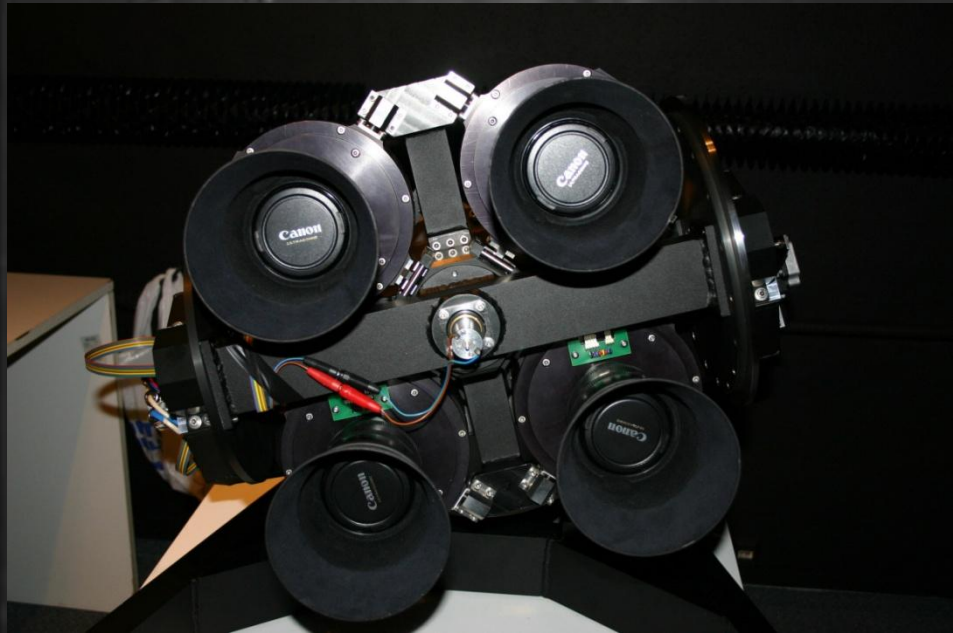


Budowa Montaży

- 2 x 4 montaże paralaktyczne
- 2 mody pracy : 4 kamery obserwują sąsiednie lub to samo pole
- Obsługa przez interfejs CAN/ethernet



Kosmiczna technologia-
Wykonanie CBK PAN



Działa od czerwca 2004 w Las Campanas
Observatory (LCO) w Chile praktycznie
w pełni automatycznie



Prototyp w LCO

- kamery na montażu paralaktycznym działające w koincydencji
- Pole widzenia $20^\circ \times 20^\circ$, po upgradzie optyki w maju 2006, obserwacje tylko z filtrem podczerwonym
- Śledzenie wycinka pola widzenia satelity SWIFT, automatyczna reakcja na alerty z sieci GCN
- Zasięg na 10s zdjęciu $\sim 11^m$, 20 posumowanych $\sim 13^m$
- Algorytmy wykrywające błyski optyczne i nagłe pojaśnienia gwiazd on-line i off-line
- System katalogowania pomiarów w bazie danych na bieżąco z możliwością udostępniania danych
- system w pełni automatyczny w razie problemów ostrzega szuchterów o problemach

Analiza on-line danych z prototypu

Algorytm wykrywający błyski na klatkach 10s działający on-line. Szybki i prosty.

Przykład : wykrycie rozbłysku gwiazdy rozblyskowej V* CN Leo, pojaśnienie od 13.5^m do 9^m

-1

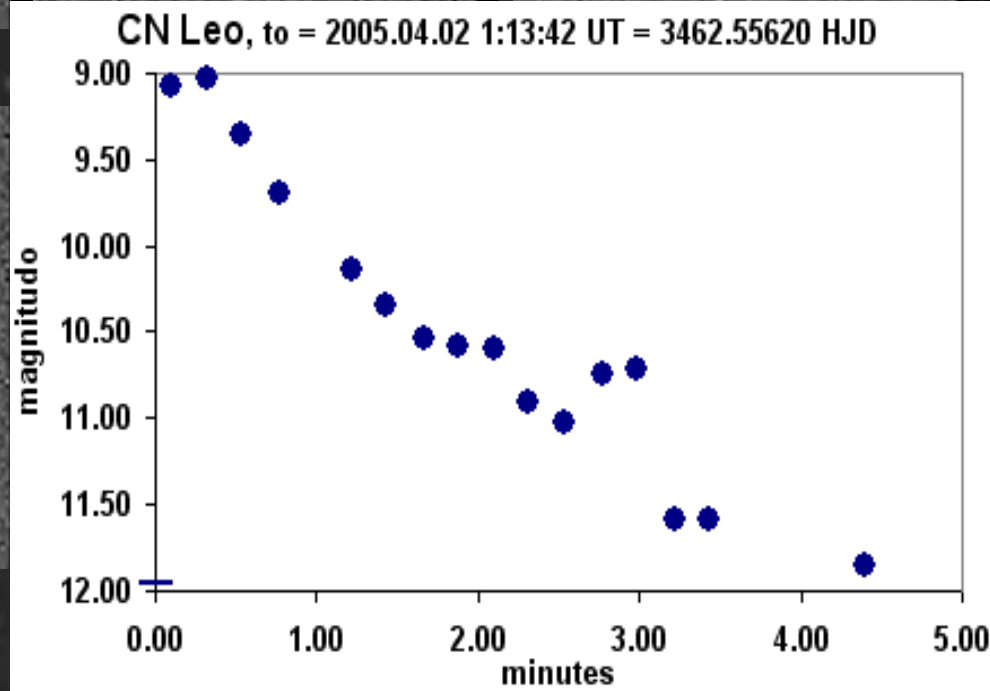
0

+1

+2

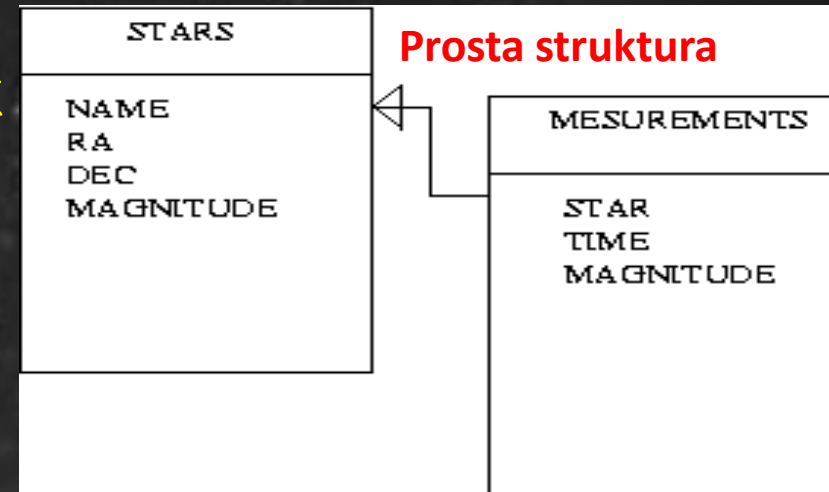
+3

+4



Analiza off-line danych z prototypu

- Redukcja 20 uśrednionych klatek
- po redukcji dane są zapisywane do bazy danych (PostgreSQL)
- Algorytmy działają na bazie danych, zoptymalizowanej pod kątem specyficznych zapytań
- Łatwy dostęp z poziomu programów, skryptów czy przeglądarki WWW



Katalog 2004_2005 (obiektyw CarlZeiss f=50mm) :

gwiazd ~ 4.5 mln
pomiarów ~ 790 mln

Katalog 2006_2007 (niepełny) :

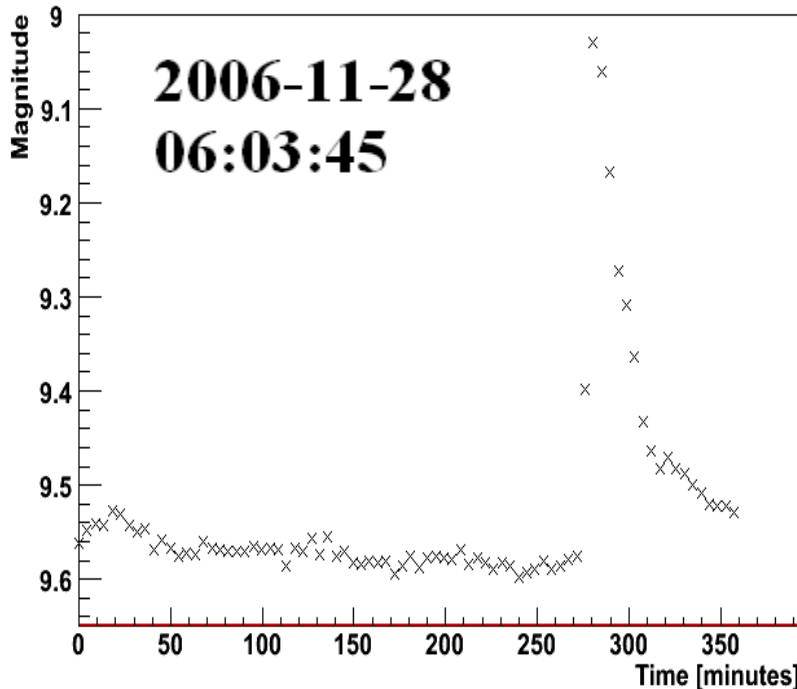
gwiazd ~ 9.7 mln
pomiarów ~ 680 mln

Analiza danych z obserwacji w skali 240 sec

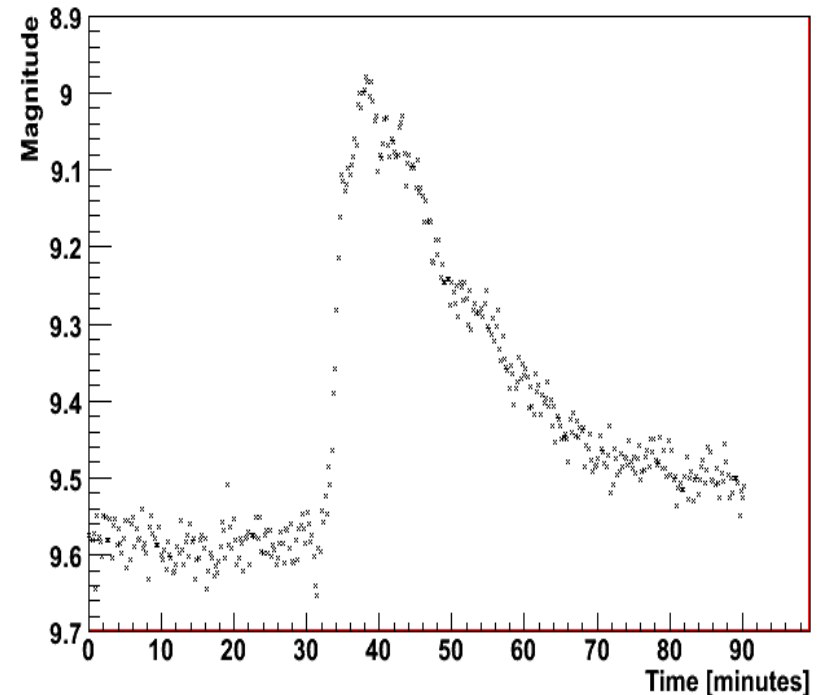
- Wykrywanie rozbłysków
- Wykrywanie nowych obiektów
- Monitorowanie interesujących obiektów (listy GTN)

Wykrycie rozbłysku gwiazdy rozblyskowej GJ 3331A / GJ 3332

Suma 20 klatek $\delta T \sim 240s$



Pojedyncze klatki 10s



Katalogi z pomiarami dostępne publicznie

- Aktualnie dostępne katalogi z 20 uśrednionych klatek :
 - Katalog 2004/2005
 - Katalog 2006/2007 (niepełny)
- Dostęp do danych z poziomu przeglądarki internetowej
http://grb.fuw.edu.pl/pi/index.html#star_catalog
- Na stronie znajdą państwo instrukcje obsługi
- Możliwość nagrania na dysk pełnej bazy danych (~ 130 GB)
- Postaramy się wkrótce udostępnić aplikacje w javie do wybierania i ściągania danych z naszego serwera na lokalny PC
- Możliwość sprawdzenia jakości pomiarów np. przejście jasnego obiektu, obecność jasnej gwiazdy w pobliżu, chmur itd..

Pi Stars Browser

Database: Full database 2004-2005

Go to another database ▾

Tycho-2

GCVS

ASAS

Show star:

Show

% - replaces any string
*- replaces one character

Searching:

<input checked="" type="checkbox"/>	Ra	min	<input type="text" value="10:00:00"/>	max	<input type="text" value="15:00:00"/>	?
<input checked="" type="checkbox"/>	Dec	min	<input type="text" value="-50:00:00"/>	max	<input type="text" value="-20:00:00"/>	?
<input type="checkbox"/>	Search around		radius [arcsec]	<input type="text"/>		?
<input type="checkbox"/>	Magnitude	min	<input type="text" value="0"/>	max	<input type="text" value="15"/>	?
<input type="checkbox"/>	Error [mag]	min	<input type="text" value="0"/>	max	<input type="text" value="1"/>	?
<input checked="" type="checkbox"/>	No. observations	min	<input type="text" value="500"/>	max	<input type="text" value="1000000"/>	?
<input type="checkbox"/>	Amplitude [mag]	min	<input type="text" value="0"/>	max	<input type="text" value="100"/>	?
<input type="checkbox"/>	Period [days]	min	<input type="text" value="0"/>	max	<input type="text" value="100"/>	?
<input type="checkbox"/>	Advanced					?

<< previous page

Sort by: Stars per page:

next page >>

Sky Map and Variability Diagram

Sky Map

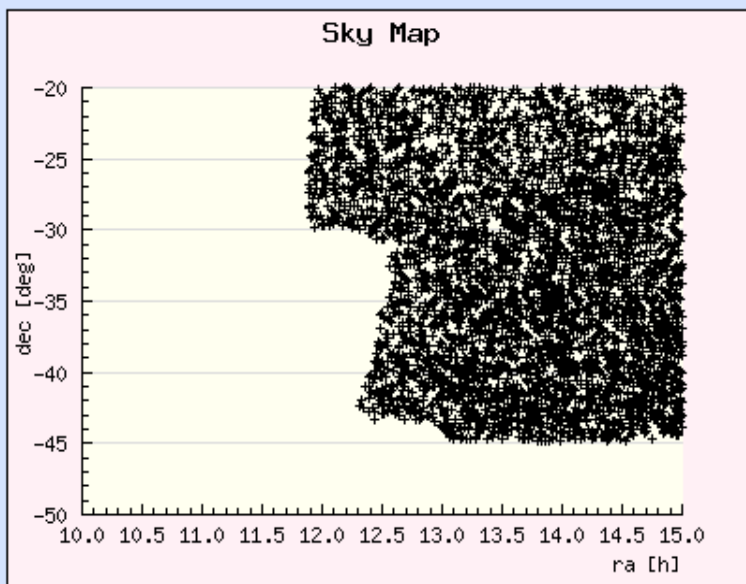
Variability Diagram

<input checked="" type="checkbox"/> No. observations	min	<input type="text" value="500"/>	max	<input type="text" value="1000000"/>	?
<input type="checkbox"/> Amplitude [mag]	min	<input type="text" value="0"/>	max	<input type="text" value="100"/>	?
<input type="checkbox"/> Period [days]	min	<input type="text" value="0"/>	max	<input type="text" value="100"/>	?
<input type="checkbox"/> Advanced					?
					?

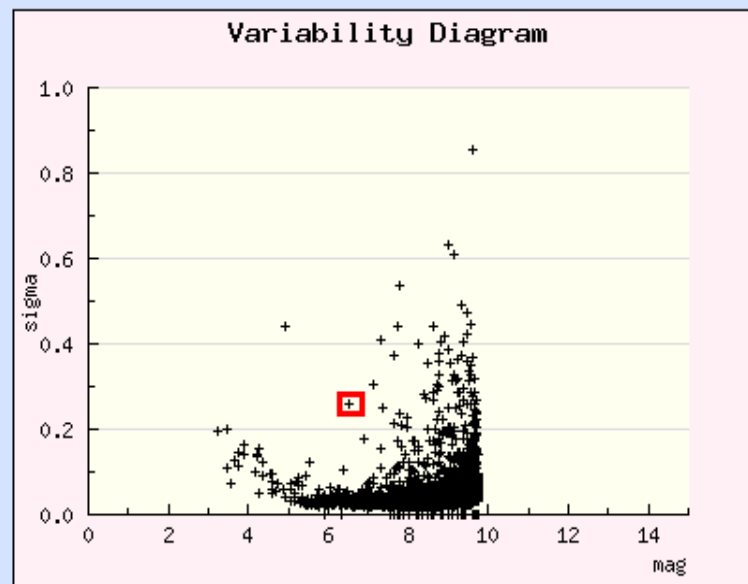
[<< previous page](#)Sort by: [▼](#)Stars per page: [▼](#)[next page >>](#)

Sky Map and Variability Diagram

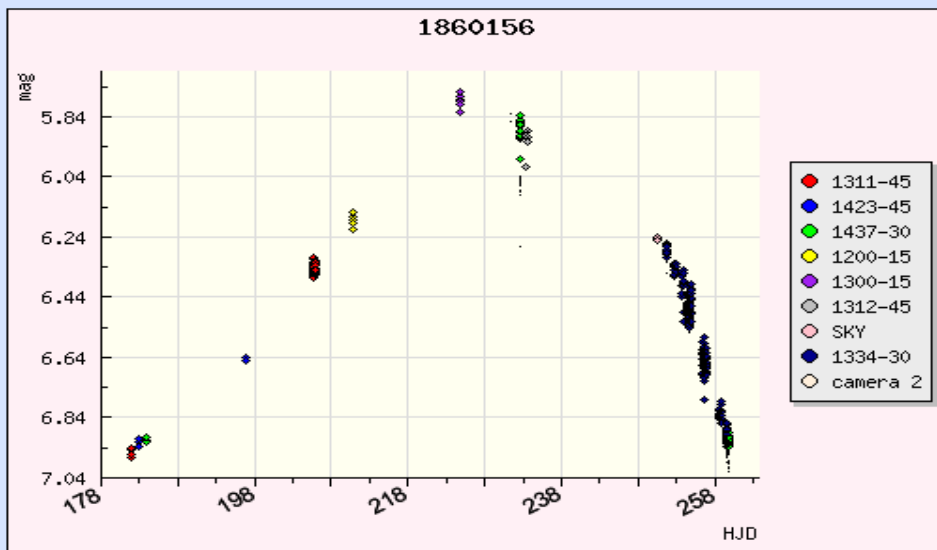
Sky Map

[Zoom out](#)

Variability Diagram

[Zoom out](#)

Light Curve [raw data]



Export data Reload page Default view

Clear	Database Id	1860156	Period	
	HJD Min	178	HJD Max	263.73
	Magnitude Min	5.69	Magnitude Max	7.04
	Merge		Grade	
Default Field	Field		Skip 'bright star'	<input type="checkbox"/>
	Skip 'open shutter'	<input type="checkbox"/>	Skip 'strong bakcground'	<input type="checkbox"/>

Draw

↑

ODFILTROWANIE POMIARÓW ZŁEJ JAKOŚCI

Experiment	Pi of the Sky
Database	Full database 2004-2005
Superstar Id	1501239
Star Id	1860156
Star Name	134146-3336.0
Ra	13.6961h (13h:41m:46s)
Dec	-33.5994° (-33°35'58")
Magnitude [min / avg / max]	6.971 / 6.538 / 5.757
Error [mag]	0.290 ^m
Delta magnitude	1.214 ^m
Number of measurements	461
Period	0.000 days (0.000 h)
Amplitude [mag]	0.000 ^m
t ₀	2453250 HJD
Camera Id	2
Star Id on the other camera	4272701
Advanced [-]	
Star Class	
Other Id	
Other Class Id	
Field	
External databases search (by coordinates)	Simbad Tycho Gcvs Asas Pi
Pi ID	
Tycho ID	
Gcvs ID	7560
Asas ID	5592
Last checked	
Star Class	

Zapraszam na stronę WWW

<http://grb.fuw.edu.pl>

I do korzystania z naszych danych