



Politechnika Warszawska

Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych

Instytut Informatyki

Tomasz Światowiec

Wizualizacja danych astronomicznych

- Wstęp
- Historia
- Dane astronomiczne
- Projekt Hipparcos
- Metody wizualizacji
- Przykłady

Wstęp

Wizualizacja - proces mający na celu prezentację danych w formie zrozumiałej dla zwykłego użytkownika (np. w formie obrazów)

Historia

- Początki wizualizacji
- Mapy
- Prognoza pogody

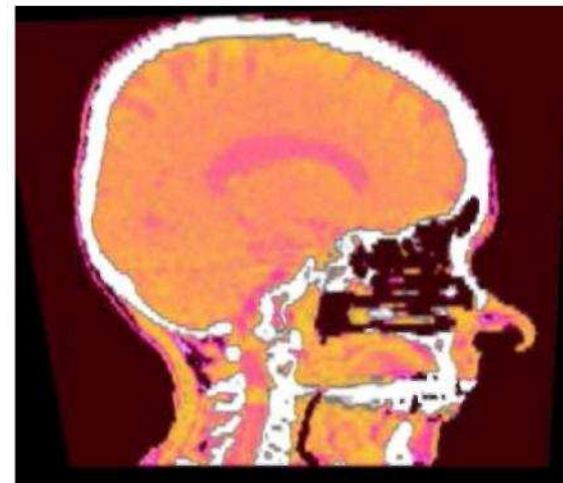
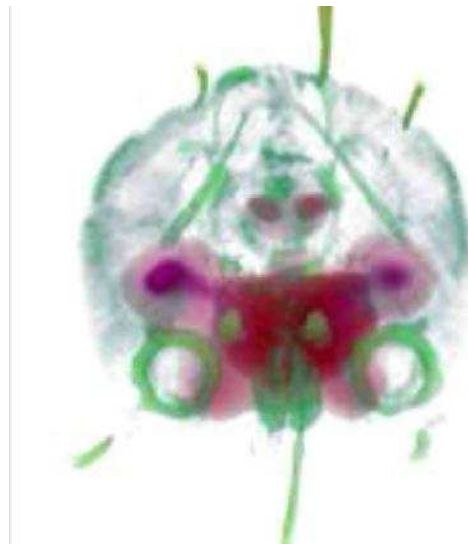
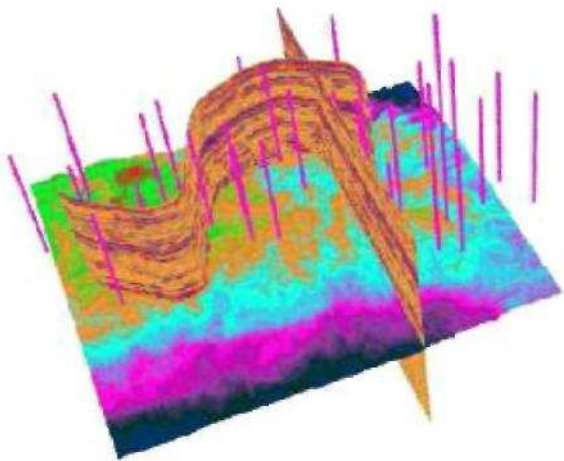
Edward Tufte – guru wizualizacji

- Grafika informacyjna
- „sparklines”
- *The Visual Display of Quantitative Information(1983)*
- Zagorzały krytyk PowerPointa(2004)

Rozwój w obecnych czasach

- . Początki grafiki (1960)
- . Pierwsza animacja (1976)
- . Dane naukowe (1987) – „Computer Graphics”
- . SIGGRAPH, Eurographics

Dane wolumetryczne



Dane astronomiczne

- NASA Astronomical Data Center (USA)

<http://adc.gsfc.nasa.gov/>

- CASU Astronomical Data Centre (UK)

<http://casu.ast.cam.ac.uk/casuadc>

- The Canadian Astronomy Data Centre
(Kanada)

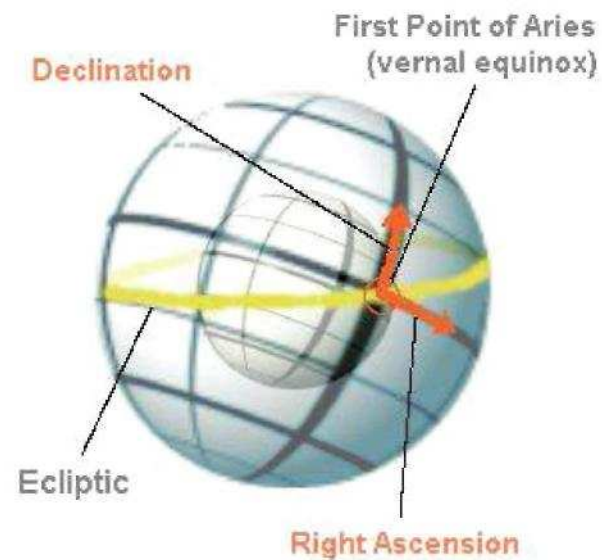
<http://cadwww.dao.nrc.ca/>

- SIMBAD Astronomical Database (Francja)

<http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/>

Dane astronomiczne

Współrzędne ICRS



- rektascensja
- deklinacja

Dane astronomiczne

- Fe/H – temperatura w st. Kelvina, logarytm dziesiętny współczynnika grawitacji, względny współczynnik metaliczności
- GEN (Geneva Photometric System) - indeks kolorów, różnica między jasnością (magnitude) światła przepuszczonych przez odpowiednie filtry (U – ultrafiolet, B – niebieskie, V – widzialne)
- JP11 (Johnson's Photometry) – jasność światła o danej długości fali
- oRV (radial velocities) – prędkości kątowe obiektów, w km/s

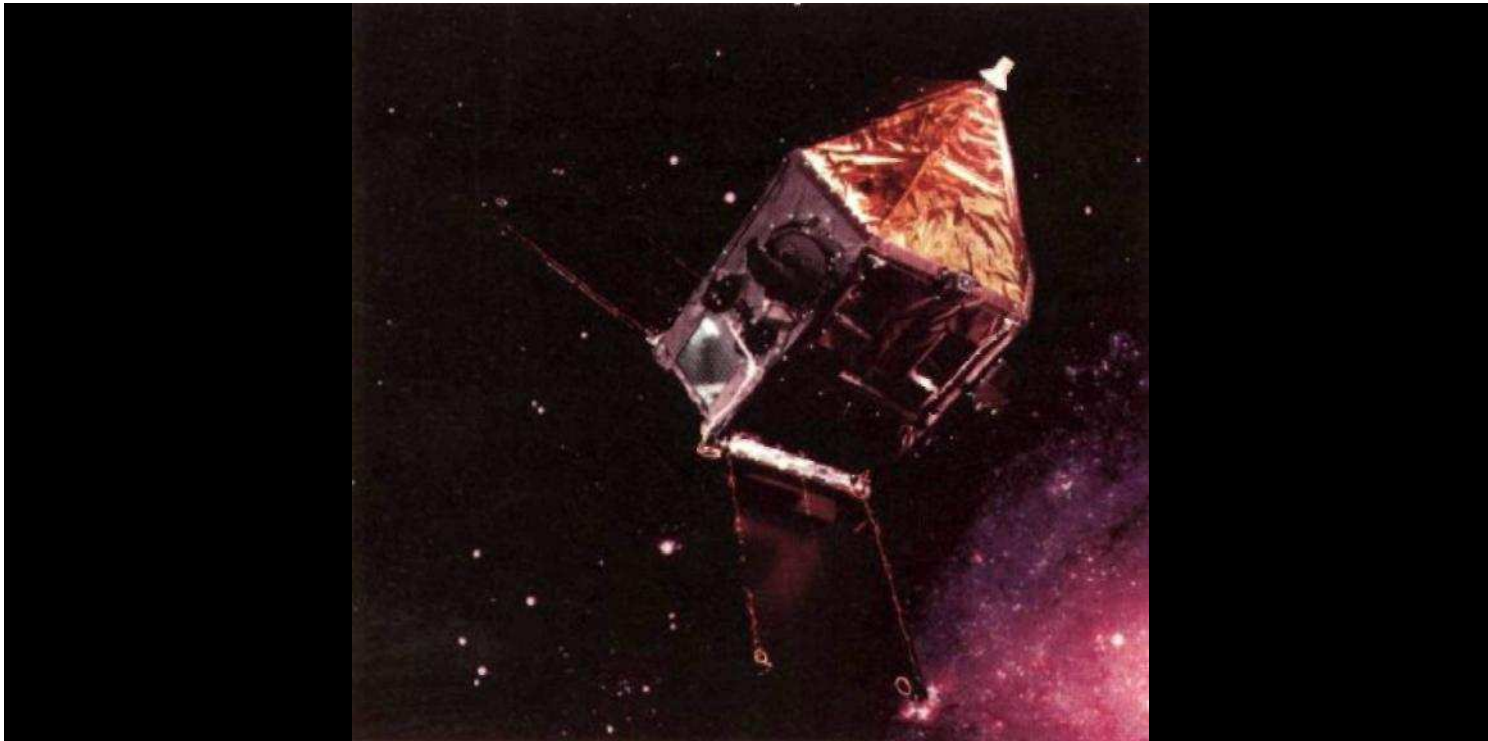
Dane astronomiczne

- PLX (trigonometric parallax) – wartość określająca położenie obiektu względem obserwatora PM (proper motions) – wartość określająca zmiany położenia obiektu
- Pos (position) – pozycja obiektu (FK5)
- ROT (Stellar Rotational Velocities) – prędkości w ruchu obrotowym

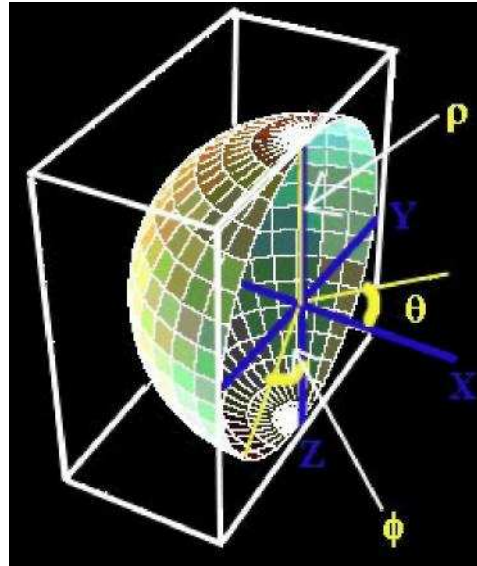
Katalog Hipparcos

- <http://www.rssd.esa.int/index.php?project=HIPPARCOS>
- każda gwiazda opisana za pomocą 78 parametrów
- serwis SIMBAD
- przeszukiwanie online

Katalog Hipparcos



Przekształcenia



- zamiana współrzędnych

- rzutowanie

Program wizualizacyjny

Wizualizacja danych astronomicznych

Przeszukiwano katalogu:

RA:

DEC:

tolerancja:

limit:

Tycho

1

Najbliższe sąsiedztwo w promieni...

promień:

2

Wzrost gwiazd:

zda:

3

4

Wybrano gwiazda

HIP:

alpha:

delta:

paralaksa(mas):

odległość(lata świetlne):

V(mag):

B V(mag):

kolor gwiazd

<0.3
0.3-0.4
0.4-0.7
0.7-1.1
>1.1

Przeszukiwanie katalogu

Przeszukiwanie katalogu:

RA:

DEC:

Tolerancja:

Limit:

Tycho

http://www.rssd.esa.int/hipparcos_scripts/HIPcatalogueSearch.pl?noLinks=1&raDecim=XXX&decDecim=YYY&box=ZZZ

gdzie:

XXX - współrzędne RA

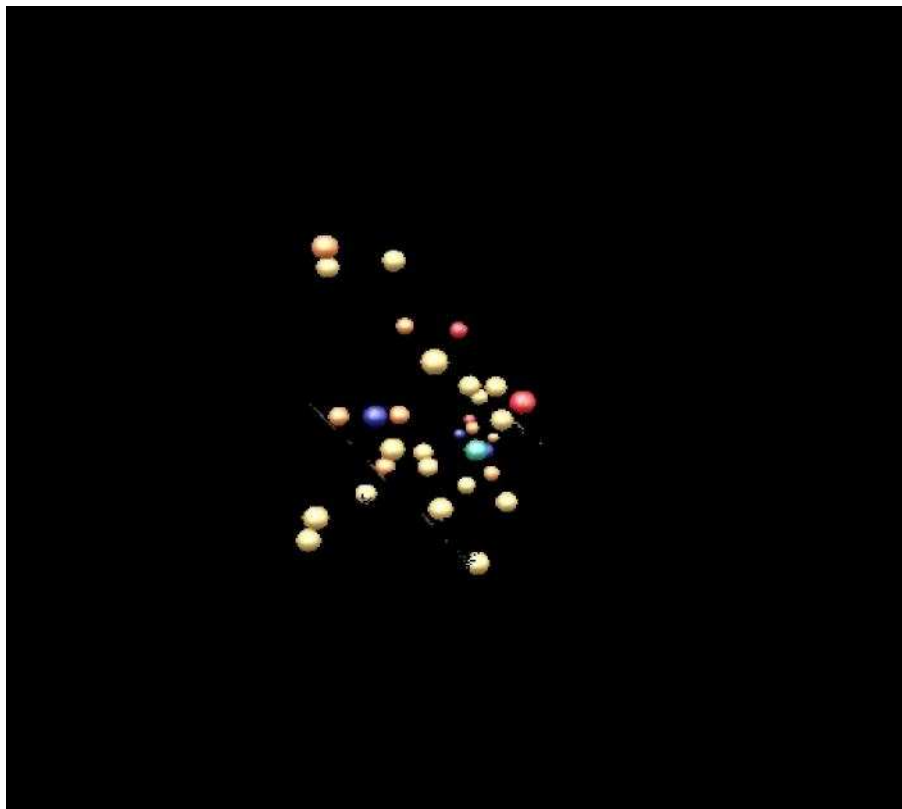
YYY - współrzędne DEC

ZZZ - tolerancja

Informacje o wybranej gwiazdzie

Wybrana gwiazda	
HIP:	70459
alpha:	216.19298028
delta:	-63.70621965
paralaksa(mas):	27.44
odległość(lata świetlne):	118.862976
V(mag):	7.26
B-V(mag):	0.595

Najbliższe sąsiedztwo



Ruchy własne gwiazd

- wszystkie gwiazdy są w ruchu
- ruch jest mierzony w jednostkach arcsek/rok

Today



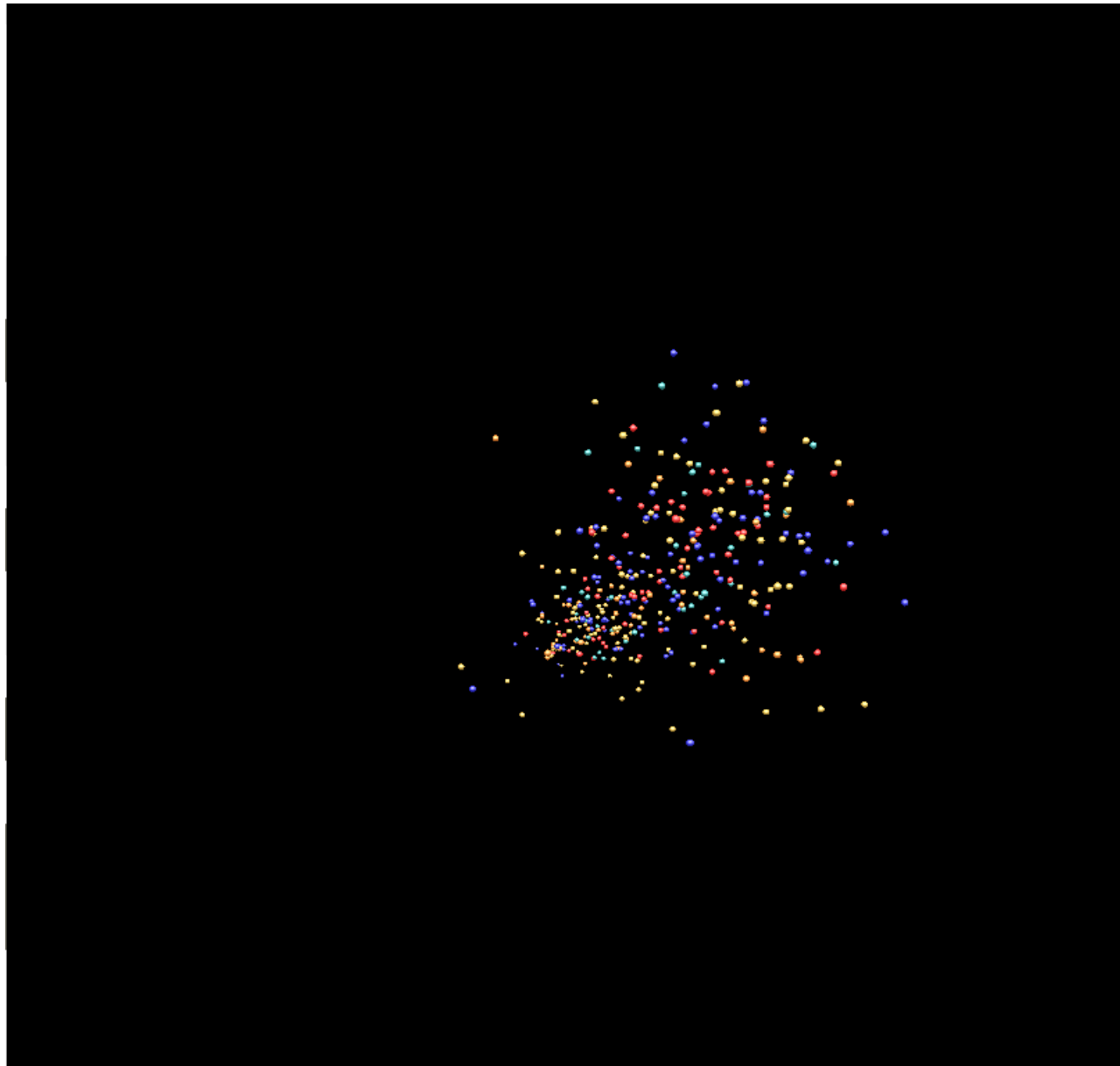
50,000 BC





Dodatkowe badania

- odległość między gwiazdami
- błąd względny paralaksy
- szybkość działania aplikacji



Wybrana gwiazda

HIP:	8688 887 1
alpha:	221.37780318
delta:	-57.73898597
paralaksa(mas):	74.4
odległość(lata świetlne):	43.83871
V(mag):	11.11
B-V(mag):	0.432

Odległość między
HIP8688 887 1 i HIP8687 528 1
wynosi: 95.1055 lat świetlnych.

Format FITS

- Używany nie tylko do obrazów
- Nagłówek w ASCII
- Support dla tablic wielowymiarowych
- Nawet relacyjna baza danych

Format FITS

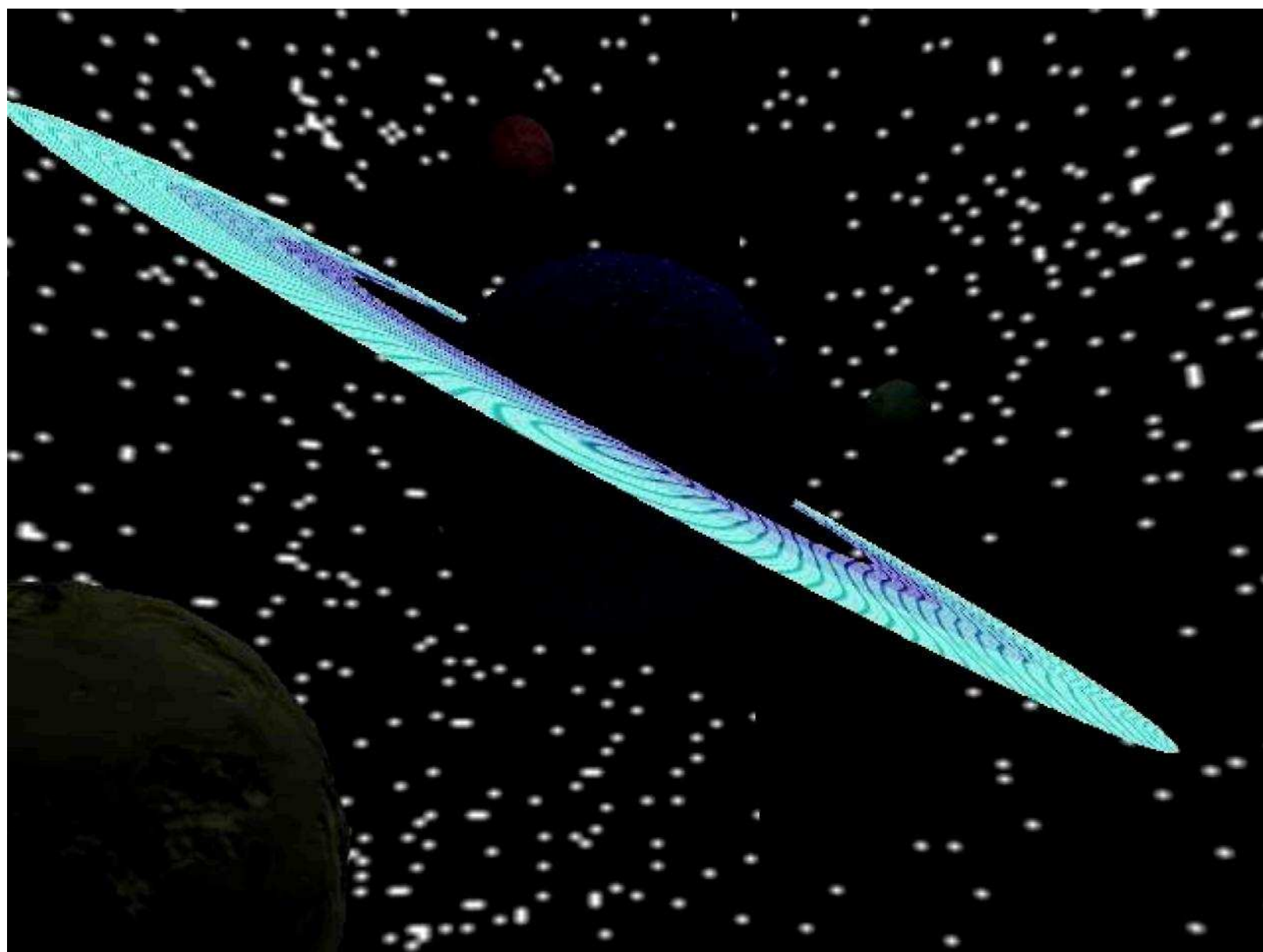
- Wspierany przez wiele języków (C, FORTRAN, Perl, PDL, Numerical Python, IDL)
- Wspierany (słabo) przez programy graficzne (GIMP, Photoshop)
- Przykłady zastosowania:

Projekt Starlink (<http://www.starlink.ac.uk/>)

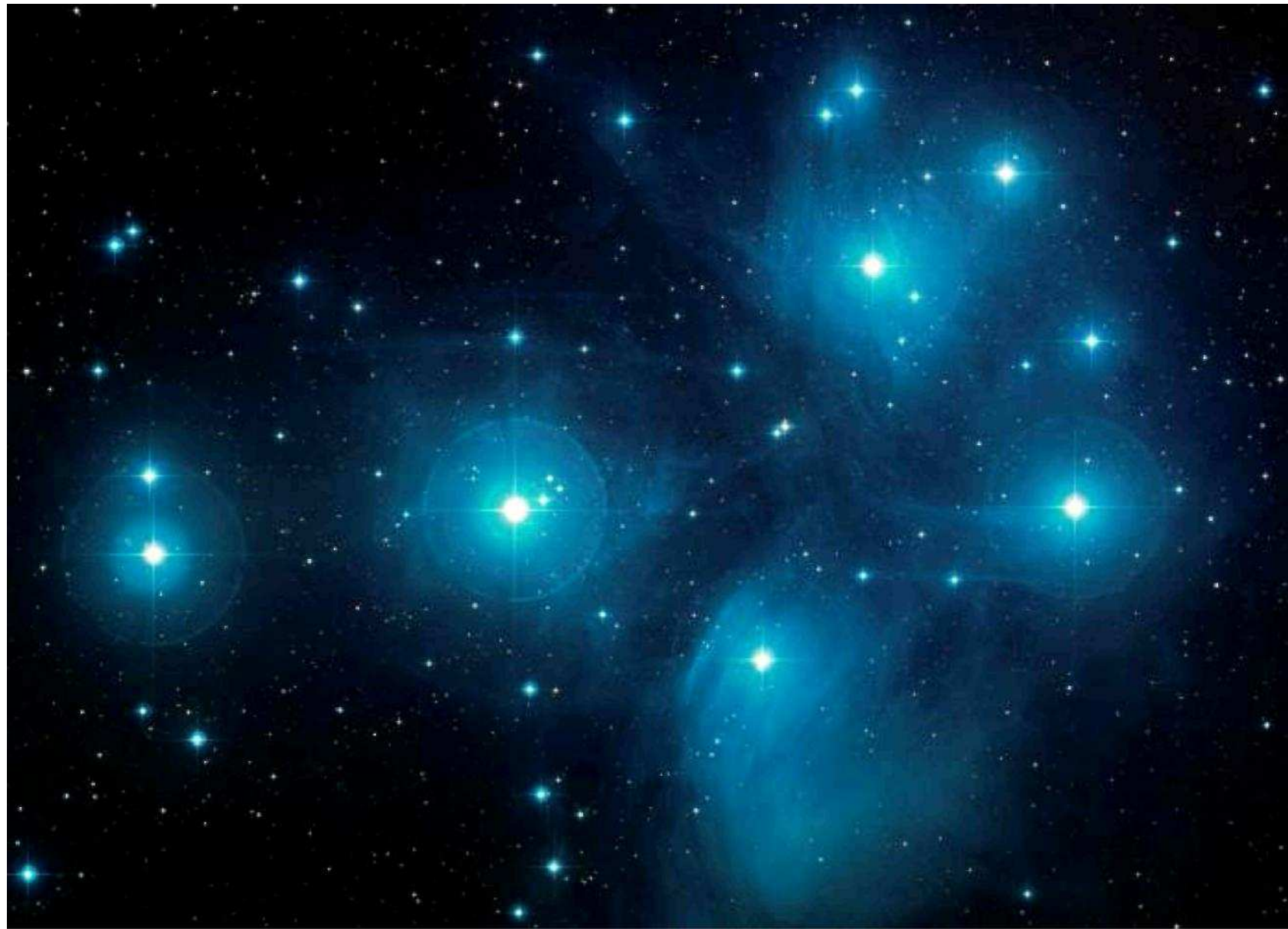
Biblioteka translacji współrzędnych języka PDL

Programy do wizualizacji

- . AIPS (Astronomical Information Processing Unit), AIPS++, AipsView
- . MIRIAD (Multichannel Image Reconstruction, Image Analysis and Display)
- . SAOimage oraz DS9 (Windows)
- . GIPSY (Groningen Image Processing System)

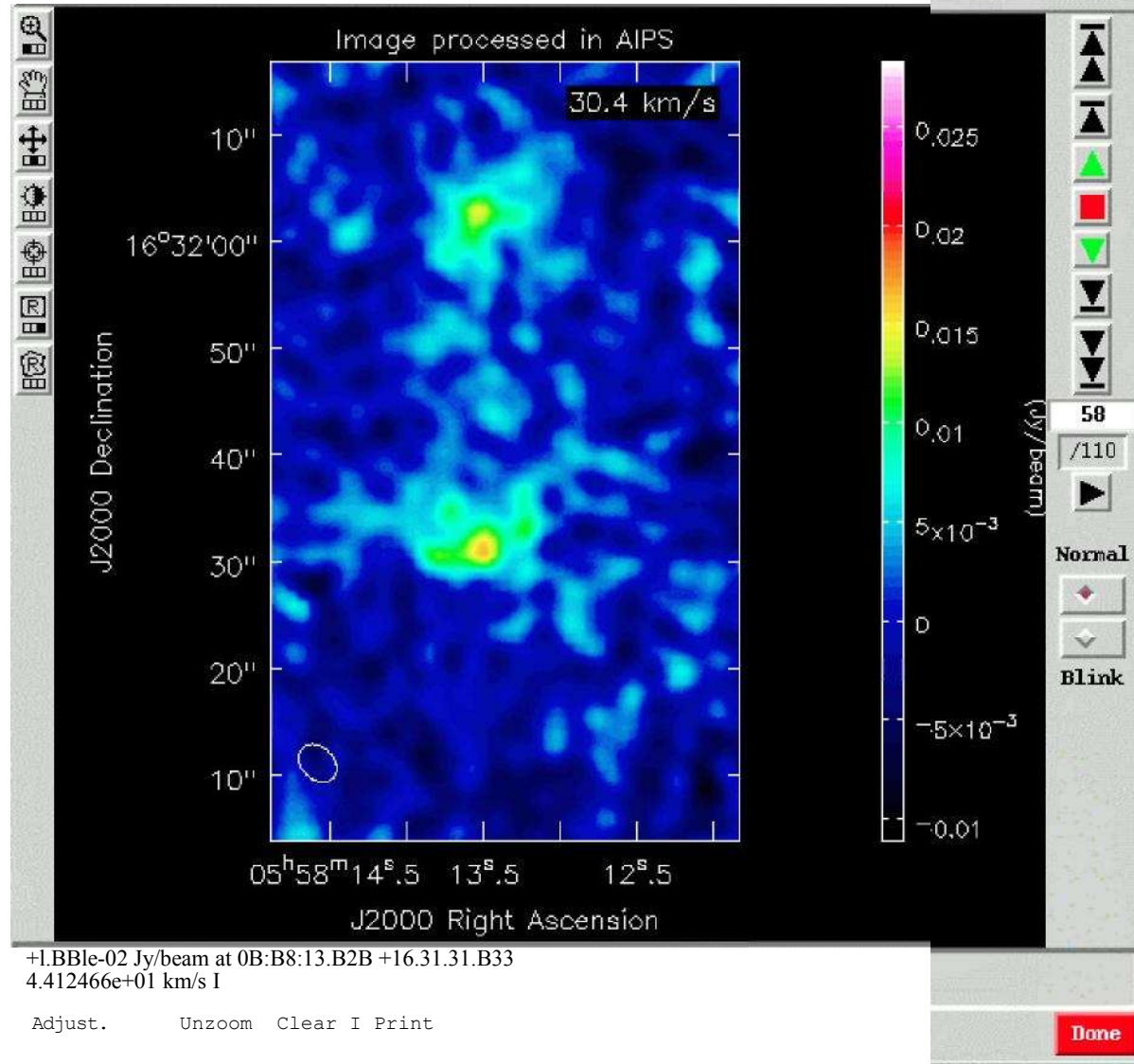






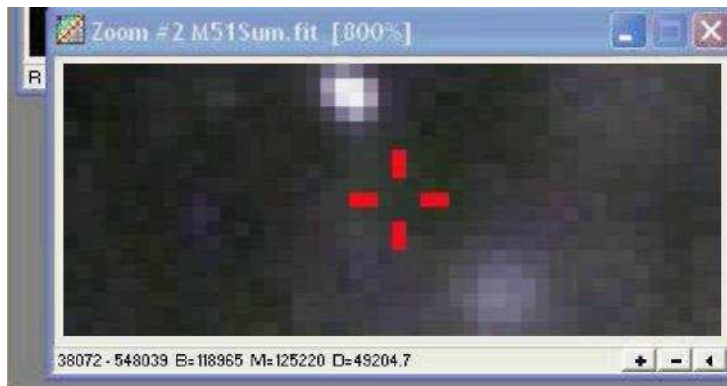
j < defaultviewer - Display Panel (AIPS ++)

File DisplayData Tools



W. MSB Astroart 3.0

File Edit View Image Filters Arithmetic Color Tools Window Help



```

SIHPLE =                               T                               A
BITPIX =                               32
NAXIS   =                               2
NAXIS1  =                               384 / HTidth |
NAXIS2  =                               288 i Height
OBJECT  = 'M 51'
ORIGIN  = 1 'Cavezzo Observatorv'
OBSEPV= 1 'P. Negrelli'
DATE-OBS= '12/04/98'
TIME-OBS= '23:01:33'
ALTITUDE= 1.800000000000E+001
TELESCOP= 'Newton 40cm'
DIAMETEP= 4.000000000000E+002
FOCALLEN= 2.210000000000E+003
INSTLUME= 'ERG 110'
AVISUHIH= 1.42S000000000E+003 / Visualization thr
AVISITHAX= 4.246000000000E+003
AVISUTYP= -9.000000000000E+000
CTYPE1  = 'PA TAN' / TiTCS Keywords
CTYPE2  = 'DEC--TAN'
CRVAL1  = 1.697520000000E+002
CRVAL2  = 1.309900000000E+001
CRPIX1  = 1.78118425117E+002
CRPIX2  = 1.48530148030E + 002'
CD001001= -5.9S435S81821E-004
CD001002= -4.82SSS247S4SE-006
CD002001= -4.8S172483920E-006
CD002002= 5.9S603383351E-004
CDELT1  = -5.9S455347891E-004
CDELT2  = 5.9SS22932048E-004
CR0TA1  = 0.000000000000E+000
CR0TA2  = 4.6SS27084320E-001

```

IHi JS

Dim.X = 384 Dim.Y = 288 RAM = 442 Kb

Bibliografia

- Projekt Hipparcos <http://www.rssd.esa.int/index.php?project=HIPPARCOS>
- The Monthly Sky Guide - Ian Ridpath & Wil Tirion - fragmenty
- ESA - <http://www.esa.int/science/hipparcos>
- Canadian Astronomy Data Centre (CADC)
<http://cadwww.dao.nrc.ca/astrocat/hipparcos/>
- Baza SIMBAD - <http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/>
- ICRS - http://aa.usno.navy.mil/faq/docs/ICRS_doc.html
- Wikipedia – <http://en.wikipedia.org>

Koniec

Proszę o pytania.