2020-09-16 光赤天連シンポ

postIRAFデータ処理ツール

Python + Astropyへ向かうも、
まだしばらくはIRAF(PyRAF)を併用するのが良さそうである。

中島 康 (国立天文台)

IRAF終了

NOAO 2013年に開発・メンテを終了。2018年に配布も終了。

IRAF Community版 2017年〜
- 最新は2018.11.01

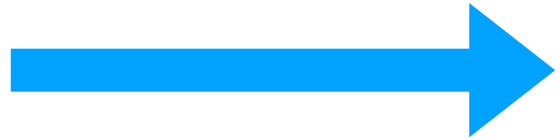
脱IRAFへ

IRAFの何がよいのか？

- 35年以上にもわたって広く使われた**枯れたシステム**である
  -> さんざんバグ出しされ修正されてきた

- PythonからIRAFの(枯れた)タスクを関数として使える
  -> PyRAF (IRAF CLスクリプトから我々を解放)
  - Pythonはデータサイエンス等の分野で広く使われている
    -> ライブラリが豊富で頻繁に更新されている
    -> ドキュメントや書籍が豊富で学習しやすい

Python + PyRAF から乗り換え



枯れたシステム

COBOL (1959 ~ 金融、官公庁)

失業給付金の申請者が史上最悪の1680万人に達して全米で業務システムがクラッシュ (2020年4月)

COBOLプログラマーの求人 ⤴️

すぐに絶滅すると言われ続けて、墓石まで用意されているが。。

COBOL -> JAVA移行

1. オーストラリアの銀行 5年間 680億円
2. 英TSB銀行 失敗で 670億円損失

枯れたシステムからの移行は簡単ではない

乗り換え先

Python ＋Astropy

今日の話 (測光中心)

IDL

有償であり高価?である。大学共同利用機関などでパイプライン
ソフトウエア配布で、オプションがIDL版だけだと悲しい。

AstrOmatic系 (SExtractorなど)

あとで少しだけコメント

ESO-MIDAS

全く知りません。。。

Astropy

https://www.astropy.org/

数十人からなるproject （projectの分業の役割が明確に定義)
しっかりしたドキュメント

Coordinated packages 8本

projectがメンテナンス

- astropy (core package) FITSのI/Oとか
- astropy-healpix
- astroquery カタログ検索
- ccdproc 画像一次処理
- photutils
- regions ds9のregion
- reproject 画像のresampling
- specutils

Affiliated packages 42本

持ち寄り。projectによるレビュー有り

メンテし続けないと外される
coordinated への昇格もあり得る

- imexam
- astroalign
- pyVO
- APLpy 論文用の図作成
- Astro-SCRAPPY cosmic ray 除去
- ginga viewer
- …

IRAFタスクとの対応　基本的なもの

display	pyds9 (1.7)
imhead	astropy.io.fits (4.0.1)
imexam	imexam (0.9.1)
imarith	astropy.io.fits + numpy (1.19.0)
imstat	astropy.io.fits + numpy
geotran	ccdproc (2.1.0)　/ astroalign (2.1)
imcombine	astropy.io.fits + numpy
apphot / daophot	photutils (0.7.2)
分光？	specutils (1.0)

現状で十分使える

imstatはむしろnumpyのほうが断然良い

バージョン < 1.0 は慎重に

ccdprocはflux保存に注意

resamplingは reproject (0.7.1) を使用。

https://ccdproc.readthedocs.io/en/latest/image_combination.html#combination-with-image-transformation-and-alignment

Combination with image transformation and alignment

Note

Flux conservation Whether flux is conserved in performing the reprojection depends on the method you use for reprojecting and the extent to which pixel area varies across the image. **wcs_project** rescales counts by the ratio of pixel area *of the pixel indicated by the keywords* `CRPIX` of the input and output images.

The reprojection methods available are described in detail in the documentation for the reproject project; consult those documents for details.

You should carefully check whether flux conservation provided in CCDPROC is adequate for your needs. Suggestions for improvement are welcome!

astroalignでは 0.5%以内でflux保存(Beroiz + 2020)

photutils (0.7.2) のPSF測光は試験段階

PSF Photometry (photutils.psf)

The **photutils.psf** module contains tools for model-fitting photometry, often called “PSF photometry”.

Warning

The PSF photometry API is currently considered *experimental* and may change in the future. We will aim to keep compatibility where practical, but will not finalize the API until sufficient user feedback has been accumulated.

NoteじゃなくてWarning

imexam (0.9.1) もうひといき

クイックルックで使う分には十分

(IRAFのときにはなかった)非対話的モードが装備されているのは高く評価できるが、残念なところも有り。
-> 標準出力にはfwhmが表示されるのに、関数の戻り値にfwhmが含まれない。　標準出力をファイルにリダイレクトする機能も見当たらないのでiraf.obsutil.psfmeasureの代替にならない。

SExtractor要注意

測光エラーの項が足りない

$$\Delta m = 1.0857 \frac{\sqrt{A\sigma^2 + \frac{F}{g}}}{F}$$

[17]Important: this error must be considered only as a lower value since it does not take into account the (complex) uncertainty on the local background estimate.

SExtractor ユーザズマニュアル (40 page)

IRAF APPHOT

```
merr = 1.0857 * sqrt((sum - area * msky) / gain + area * stdev ** 2
       + area ** 2 * stdev ** 2 / nsky) / (sum - area * msky)
```

しばらくは Python + Astropy + PyRAF

個々の関数が出す結果が論文等でクリティカルなケースでは
PyRAFも併用あるいはAstropyを慎重に検証しつつ、
どんどんAstropyを使ってバグ出し(Githubでissue報告)
しましょう。

Python + Astropy ~~+ PyRAF~~ へ

One more thing ...

ASCL.net
Astrophysics Source Code Library

https://ascl.net/

Home About Resources Browse Submissions News Forum Dashboard

Browsing Codes

Results 1-100 of 2309 (2268 ASCL, 41 submitted)

Previous 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22
23 24 Next

[submitted] J plots: a tool for characterizing 2D and 3D structures in the interstellar medium

Jaffa, Sarah E.; Whitworth, Anthony P.; Clarke, Seamus D.

Large-scale surveys have brought about a revolution in astronomy. To analyse the resulting wealth of data, we need automated tools to identify, classify, and quantify the important underlying structures. J plots can classify and quantify a pixelated structure, based on its principal moments of inertia. This enables us to automatically detect, and objectively compare, centrally condensed cores, elongated filaments, and hollow rings. A Python code is available on GitHub with examples of how to analyse 2D or 3D datasets, enabling an unbiased analysis and comparison of simulated and observed structures.

[submitted] SPInS

Reese, Daniel R.; Lebreton, Y.

Stellar parameters are required in a variety of contexts, ranging from the characterisation of exoplanets to Galactic archaeology. Among them, the age of stars cannot be directly measured, while the mass and radius can be measured in some particular cases (binary systems, interferometry). Stellar ages, masses, and radii have to be inferred from stellar evolution models by appropriate techniques. We have designed a Python tool named SPInS. It takes a set of photometric, spectroscopic, interferometric, and/or asteroseismic observational constraints and, relying on a stellar model grid, provides the age, mass, and radius of a star, among others, as well as error bars and correlations. We make the tool available to the community via a dedicated website. SPInS uses a Bayesian approach to find the PDF of stellar parameters from a set of classical constraints. At the heart of the code is a MCMC solver coupled with interpolation within a pre-computed stellar model grid. Priors can be considered, such as the IMF or SFR. SPInS can characterise single stars or coeval stars, such as members of binary systems or of stellar clusters. We illustrate the capabilities of SPInS by studying stars that are

しばらくは Python + Astropy + PyRAF

個々の関数が出す結果が論文等でクリティカルなケースでは
PyRAFも併用あるいはAstropyを慎重に検証しつつ、
どんどんAstropyを使ってバグ出し(Githubでissue報告)
しましょう。

Python + Astropy ~~+ PyRAF~~ へ