

数式処理

— Maxima, Python, Sage —

数式処理のフリーソフト

(1) Maxima

LISPによる数式処理ソフト

(2) Python + Sympy

ScipyのSympyモジュールを追加することで数式処理が可能

(3) Sage Math

Python2、Scipy、NumPy、matplotlib、Maxima、GAP、SINGULAR、Rなど多数のソフトの統合環境。

Windows用exe形式のバイナリ(ファイルサイズ1GB)がVer. 8からgithubで公開されている。試したところ、動作が遅く不安定であった。

結果の概要

(1) Pythonに慣れている方には、Python + Sympyがおすすめ

(2) これから始める方は、WindowsではMaxima、LinuxではSage Mathがおすすめ
なお、bash on WindowsでSage Mathを動作されている方もいます

Wxmaximaの表示

ファイル(F) 編集(E) 表示 セル(L) Maxima 方程式(Q) 代数(A) 微積分(



(%i1) `diff(sin(x),x);`

(%o1) `cos(x)`

(%i2) `diff(1/(x^2+y^2),x);`

(%o2)
$$-\frac{2x}{(y^2+x^2)^2}$$
 x,yの順が逆になった

(%i3) `integrate(-2*x/(x^2+y^2)^2,x);`

(%o3)
$$\frac{1}{y^2+x^2}$$

Python3 + Sympy [1][2]

```
In [1]: from sympy import *
```

```
In [2]: x = Symbol('x')
y = Symbol('y')
```

```
In [3]: init_printing()
```

```
In [4]: diff(sin(x), x)
```

```
Out [4]: cos(x)
```

```
In [5]: diff(1/(x**2+y**2), x)
```

```
Out [5]: 
$$-\frac{2x}{(x^2 + y^2)^2}$$

```

```
In [6]: integrate(-2*x/(x**2+y**2)**2, x)
```

```
Out [6]: 
$$\frac{2}{2x^2 + 2y^2}$$

```

```
In [7]: simplify(integrate(-2*x/(x**2+y**2)**2, x))
```

```
Out [7]: 
$$\frac{1}{x^2 + y^2}$$

```

このコマンドできれいな表示になる

式の変形が可能(2で割れる)

見やすい式に変形できた

Sage Math について

1. Wikipediaによると、数学の幅広い処理を扱うソフトウェアである。Python2、Scipy、NumPy、matplotlib、Maxima、GAP、SINGULAR、Rなど多数のソフトの統合環境のようです^[3]
2. Linux版
Ubuntuの場合、ppaを追加してインストールするのが、最も楽です^[4]。
新しいバージョンはsagemathのダウンロードページ^[5]のバイナリを使用することになるが、相対あるいは絶対pathでsageコマンドを実行する必要がある。
3. Windows版（現時点では完成度が低いと思います）
Ver.7まではCentOSベースの仮想環境でしたが、Ver.8からはWindows用exe形式のバイナリファイルをgithubからダウンロードできます（サイズ1GB）^[6]。
Windows 7のマシンにインストールして試しましたが、Jupyter Notebookの動作が遅く不安定でした。
4. その他の動作環境
Windows 10のbash on Windowsで動作させる^[7]

Sage Math

```
In [1]: x, y = var('x', 'y')
diff(sin(x), x)
```

```
Out[1]: cos(x)
```

```
In [2]: diff(1/(x^2+y^2), x)
```

```
Out[2]: -2*x/(x^2 + y^2)^2
```

```
In [3]: show(diff(1/(x^2+y^2), x))
```

$$-\frac{2x}{(x^2 + y^2)^2}$$

```
In [4]: integrate(-2*x/(x^2+y^2)^2, x)
```

```
Out[4]: 1/(x^2 + y^2)
```

```
In [5]: show(integrate(-2*x/(x^2+y^2)^2, x))
```

$$\frac{1}{x^2 + y^2}$$

べき乗に^が使えます

参考資料

1. Scipy Lecture Notes (日本語)
<http://www.turbare.net/transl/scipy-lecture-notes/index.html>
2. SymPy : Python での代数計算
<http://www.turbare.net/transl/scipy-lecture-notes/packages/sympy.html>
3. Sage Math (wikipedia日本語)
[https://ja.wikipedia.org/wiki/Sage_\(%E6%95%B0%E5%BC%8F%E5%87%A6%E7%90%86%E3%82%B7%E3%82%B9%E3%83%86%E3%83%A0\)](https://ja.wikipedia.org/wiki/Sage_(%E6%95%B0%E5%BC%8F%E5%87%A6%E7%90%86%E3%82%B7%E3%82%B9%E3%83%86%E3%83%A0))
4. Sage Math (インストール方法)
<http://mmays.hatenablog.com/entry/2015/11/05/190825>
5. Sage Math Linux
<http://ftp.riken.jp/sagemath/linux/64bit/index.html>
6. Sage Math Windows
<https://github.com/sagemath/sage-windows/releases>
7. Windows10でSage(SageMath)を使う (Bash on Ubuntu on Windows編)
<https://www.timbreofprogram.info/blog/archives/1317>
8. Sage mathの使い方
<https://doc.sagemath.org/html/ja/tutorial/>
9. 数学ソフトウェアとは (名古屋大学医学部)
https://www.math.nagoya-u.ac.jp/~naito/lecture/2012_SS.calc/software-1.pdf