

Scilabで数値計算

東京大学大学院情報理工学系研究科

Y.Sawa

2008年8月30日

Lightweight Language Future

- ▶ Scilab って何？
 - ▶ 数値計算言語！
 - MATLABっぽい言語
 - フリーソフト
 - ▶ INRIAで開発
 - Ocaml やCoqと同様
-

▶ 数値計算って何？

▶ 語りだすと終わらない

▶ コンピュータの発達

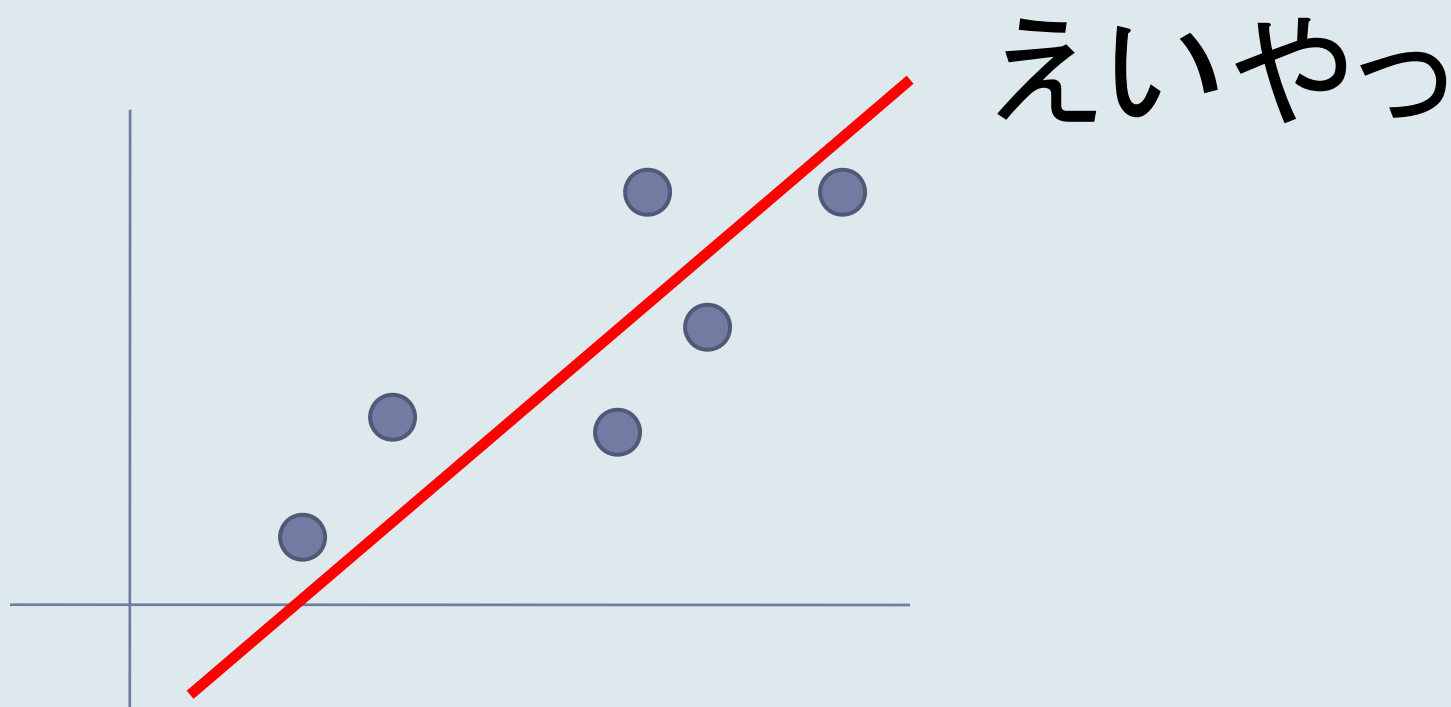
＝数値計算の歴史

今回は簡単な例だけ

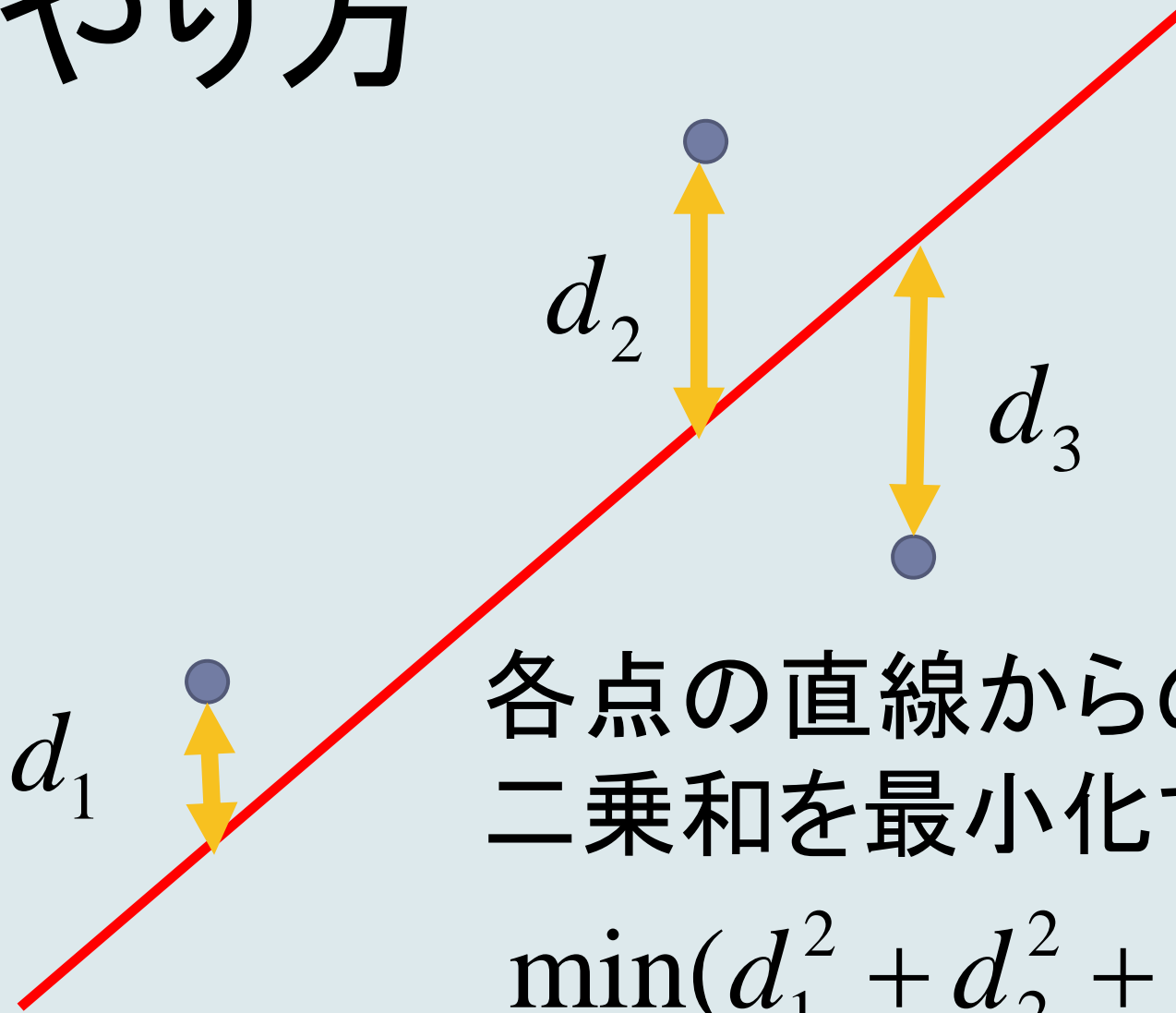


数値計算の具体例

グラフ上の点を直線で近似



やり方



とりあえず

点のリストを

$(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$

と置くと...

$$\begin{pmatrix} x_1 & 1 \\ x_2 & 1 \\ \vdots & \vdots \\ x_n & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix}$$

の最小二乗解を求める！



難しい数学の解説

行列をQR分解して、

$$\left| R \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} - Q^T \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix} \right|$$

の最小化問題に帰着



とかいいう議論は
難しすぎるので
置いといて



やるべきこと

1. 行列生成

$$\begin{pmatrix} x_1 & 1 \\ x_2 & 1 \\ \vdots & \vdots \\ x_n & 1 \end{pmatrix}$$

2. 最小二乗問題を解く



Scilab使うと
こんな楽勝



行列生成

$$xs = (x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) \text{ // 配列}$$

$$A = [xs', \text{ones}(n, 1)];$$

$$A = \begin{pmatrix} x_1 & 1 \\ x_2 & 1 \\ \vdots & \vdots \\ x_n & 1 \end{pmatrix}$$



最小二乘解法

$$A = \begin{pmatrix} x_1 & 1 \\ x_2 & 1 \\ \vdots & \vdots \\ x_n & 1 \end{pmatrix} \quad yS = (y_1, y_2, y_3, \dots, y_n)$$

$$b = A \setminus yS';$$



さらにグラフまで・・・

// 点のプロット

```
> plot(xs, ys, ".");
```

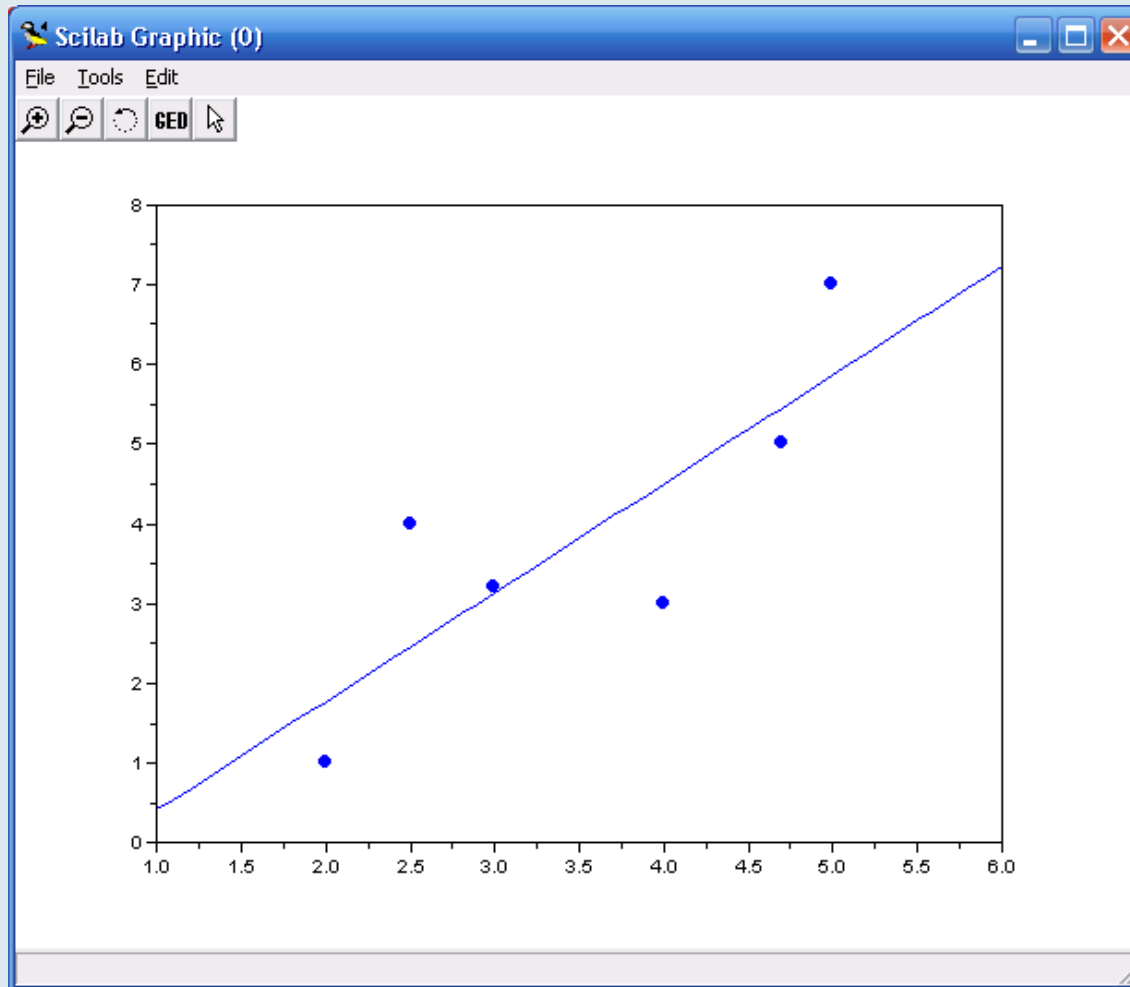
// 線のプロット

```
> xs2 = [1:0.1:6];
```

```
> plot(xs2, b(1)*xs2+b(2));
```



さらにグラフまで...



すごいでしょ？

でもこれだけじゃなくて
モデリングツールも
付属しています



簡単モデリング

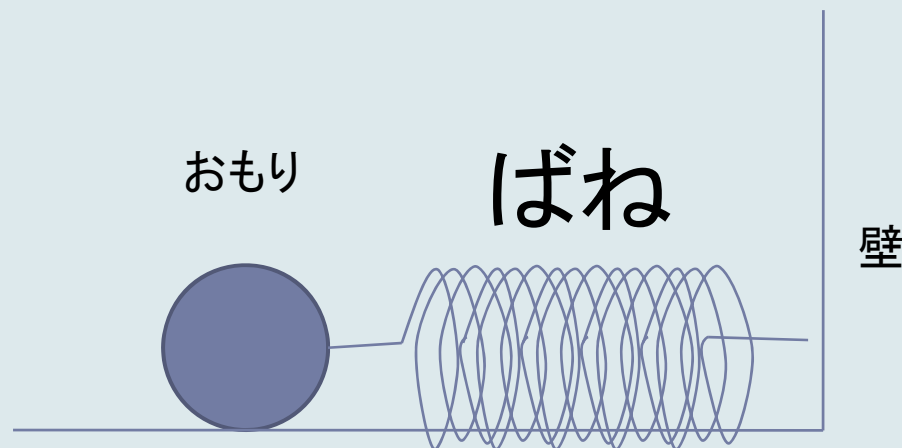
Scilab上から起動できる
モデリングツール **Scicos**

> scicos

と打つだけで起動！



簡単モデリング



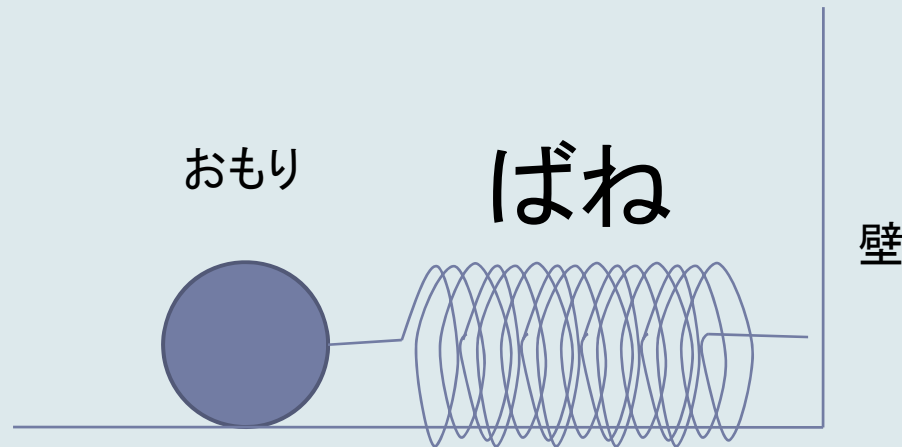
バネ定数: k

質量: m

(速度に比例する) 抵抗係数: α



定式化



動きを数式で表すと

$$\frac{\partial^2 x}{\partial t^2} = k(x-l)/m - \alpha/m \frac{\partial x}{\partial t}$$



式の意味

$$\frac{\partial^2 x}{\partial t^2} = k(x-l)/m - \alpha/m \frac{\partial x}{\partial t}$$

加速度

ばねの力

抵抗力

・・・で、どうやって解くのさ？



Scicosで解く

$$\frac{\partial^2 x}{\partial t^2} = k(x-l)/m - \alpha/m \frac{\partial x}{\partial t}$$

$$\frac{\partial^2 x}{\partial t^2} = -a \frac{\partial x}{\partial t} - bx + c$$

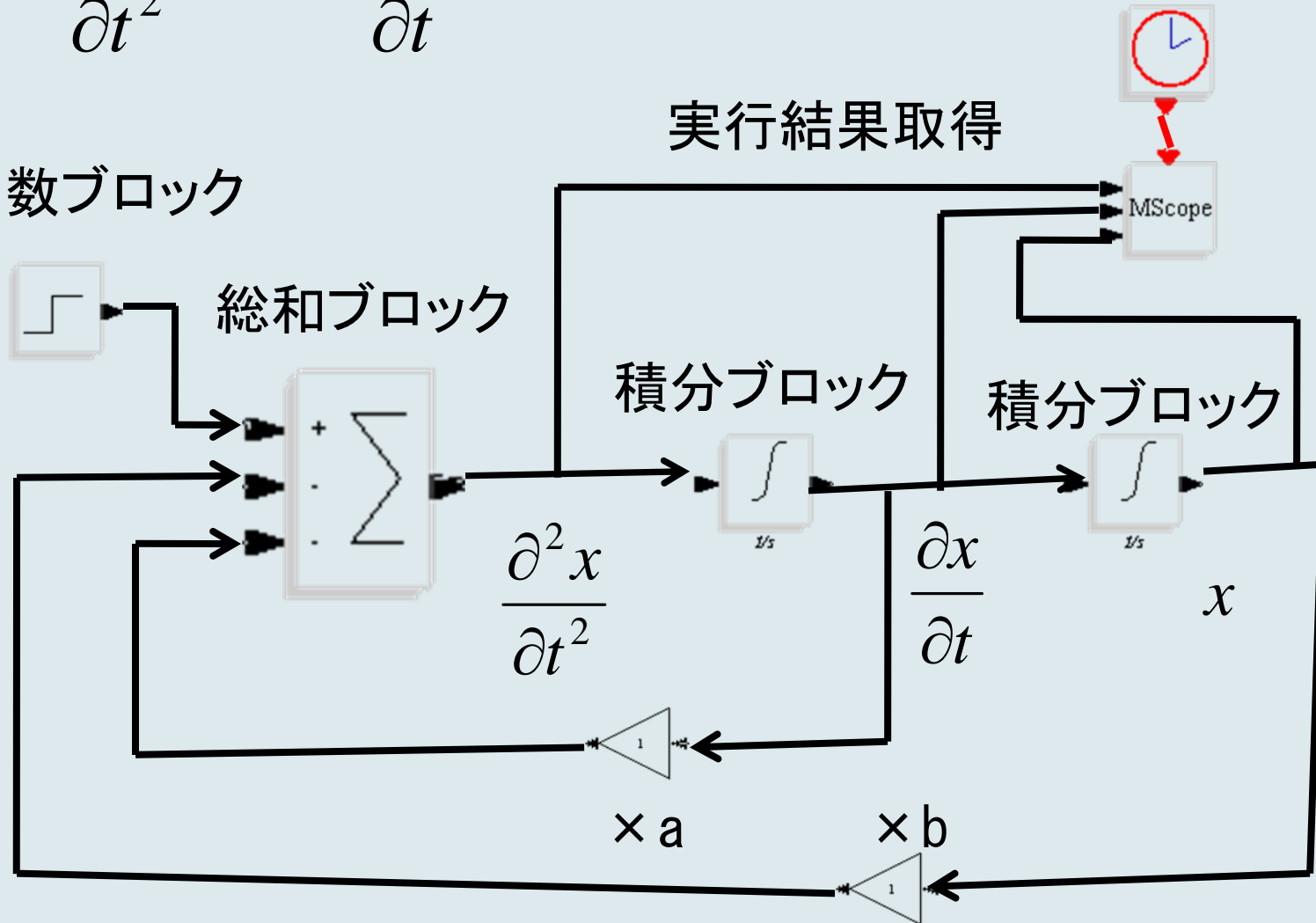
この式を基にして、お絵かきする



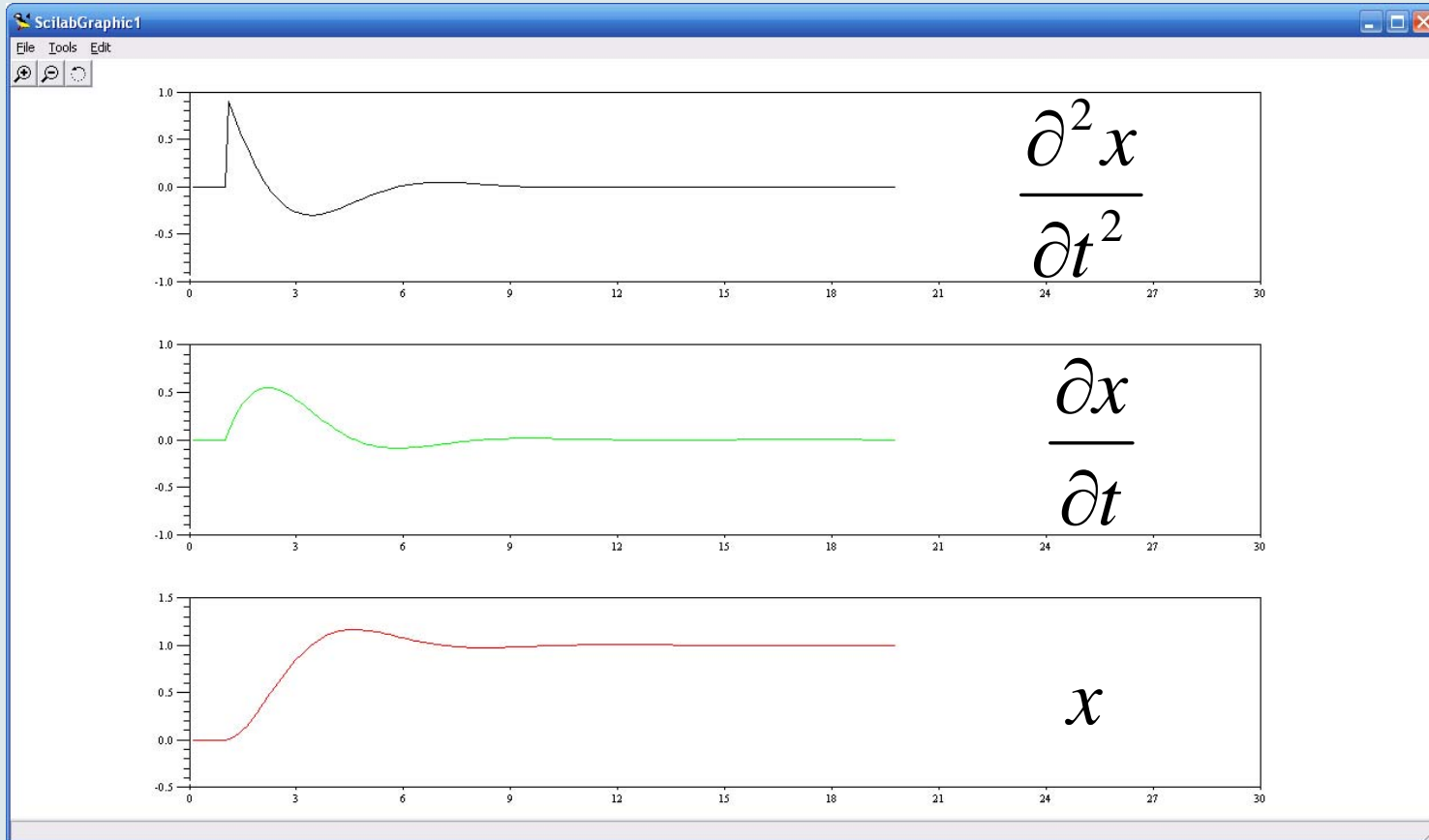
$$\frac{\partial^2 x}{\partial t^2} = -a \frac{\partial x}{\partial t} - bx + c$$

シミュレーション START

定数ブロック



$$\frac{\partial^2 x}{\partial t^2} = a \frac{\partial x}{\partial t} + bx + c \quad \text{の数値解}$$



ここまでのまとめ

Scilabすげー

Scicosすげー



皆さんも
使ってみたく
なっただしょ？



ということ

お知らせです



学生の皆さん

Scilab Toolbox

Contest 2008

が開催されます



なんでもいいので

SciLabのToolbox

作ってください



めでたく
優勝すると
フランスに2か月
行けます



締切：9月末日

まだ一か月も！



Contest参加者

2006年 4人

2007年 6人

2008年 ?????

勝てる確率高し！



奮ってご参加ください

詳細は

<http://www.nii.ac.jp/scilab/contest/2008/index.html>

<http://scilab.inria.fr/>



ご清聴

ありがとう

ございました

