

# 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

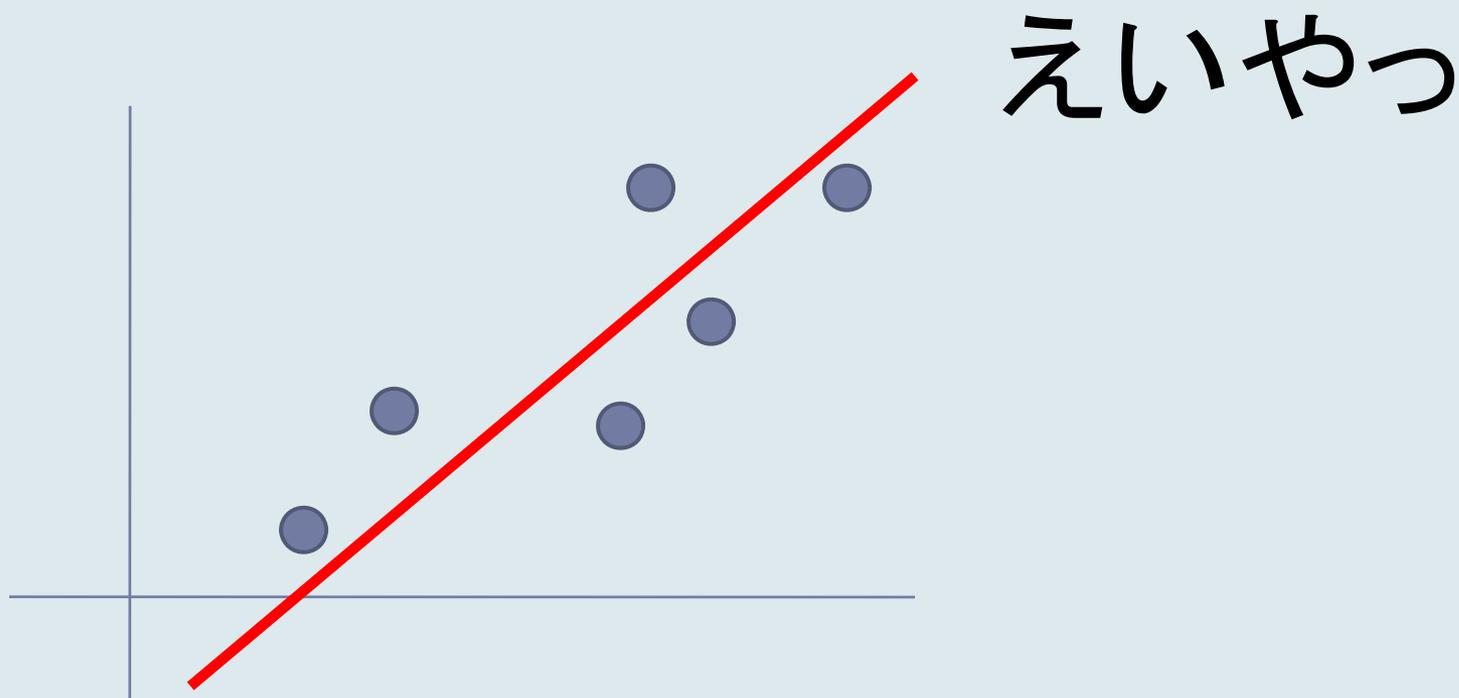
＝数値計算の歴史

今回は簡単な例だけ

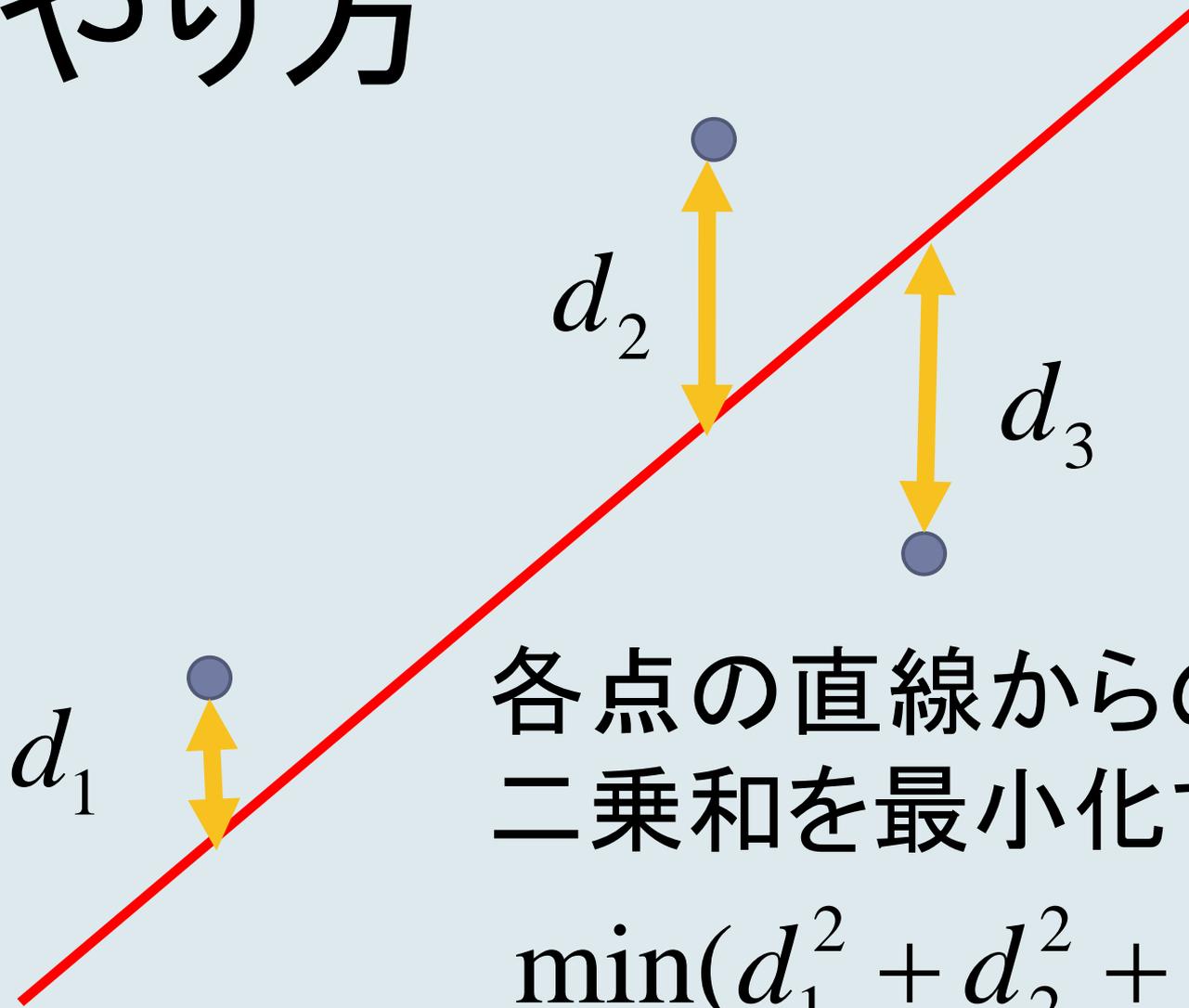


# 数値計算の具体例

グラフ上の点を直線で近似



# やり方



各点の直線からのずれの  
二乗和を最小化する

$$\min(d_1^2 + d_2^2 + d_3^2)$$

# 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, ".");
```

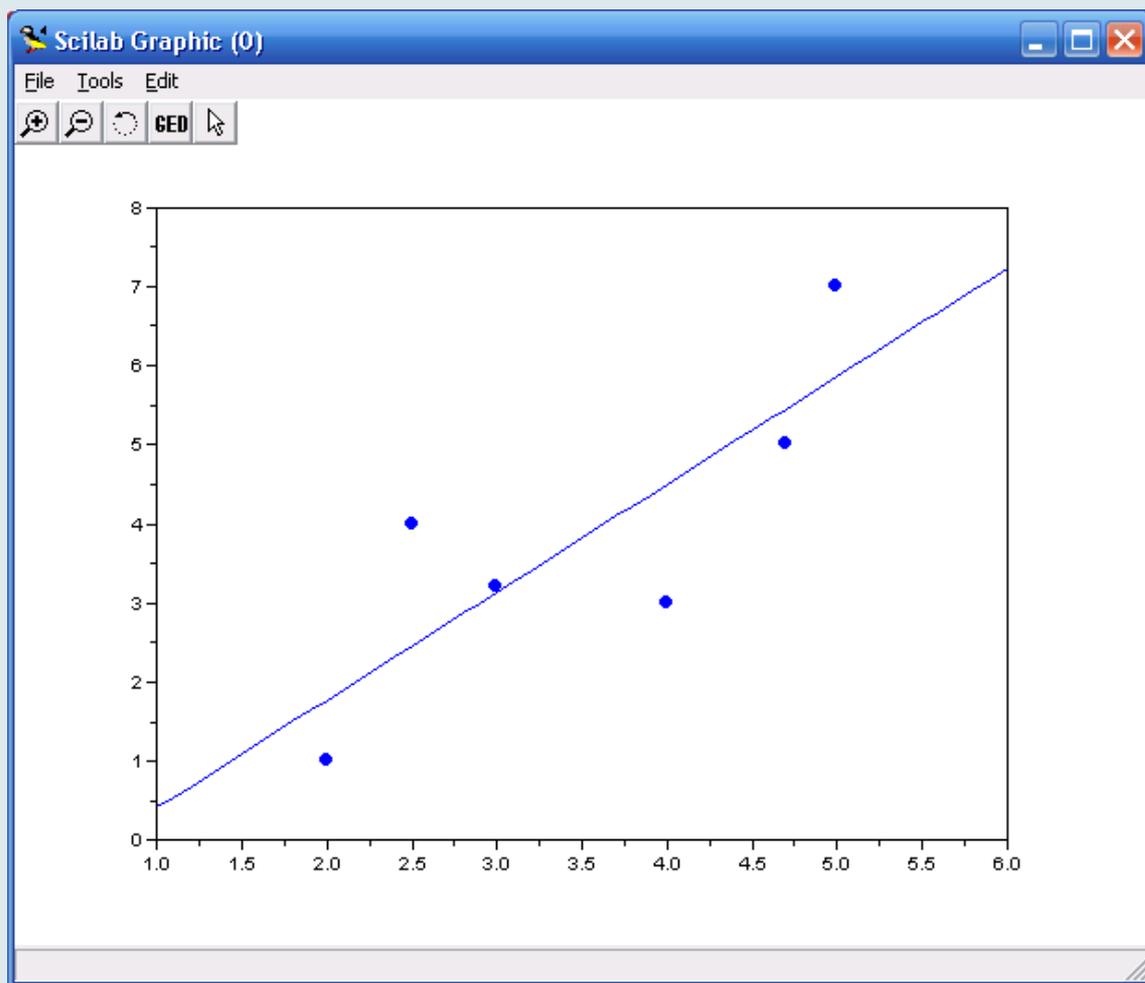
// 線のプロット

```
> 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

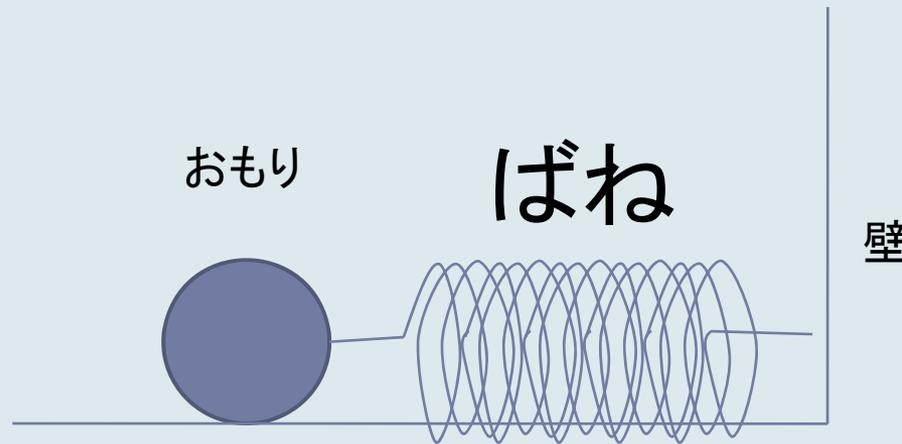
Scilab上から起動できる  
モデリングツール **Scicos**

> scicos

と打つだけで起動！



# 簡単モデリング



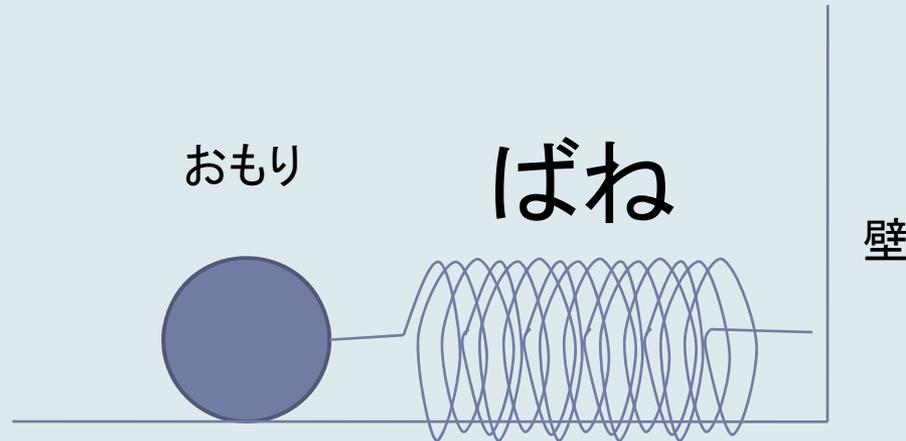
バネ定数:  $k$

質量:  $m$

(速度に比例する) 抵抗係数:  $\alpha$



# 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

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

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

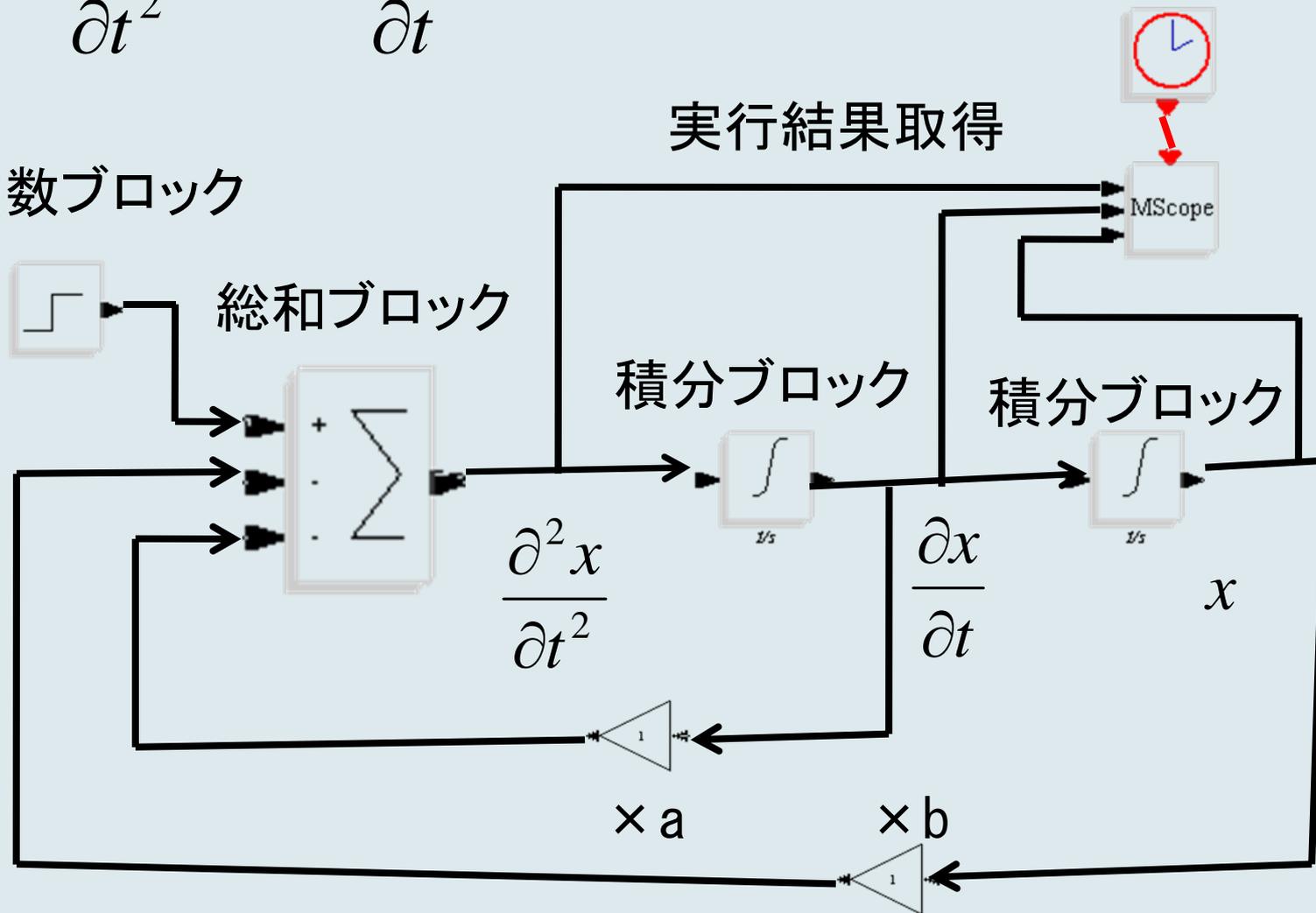
この式を基にして、お絵かきする



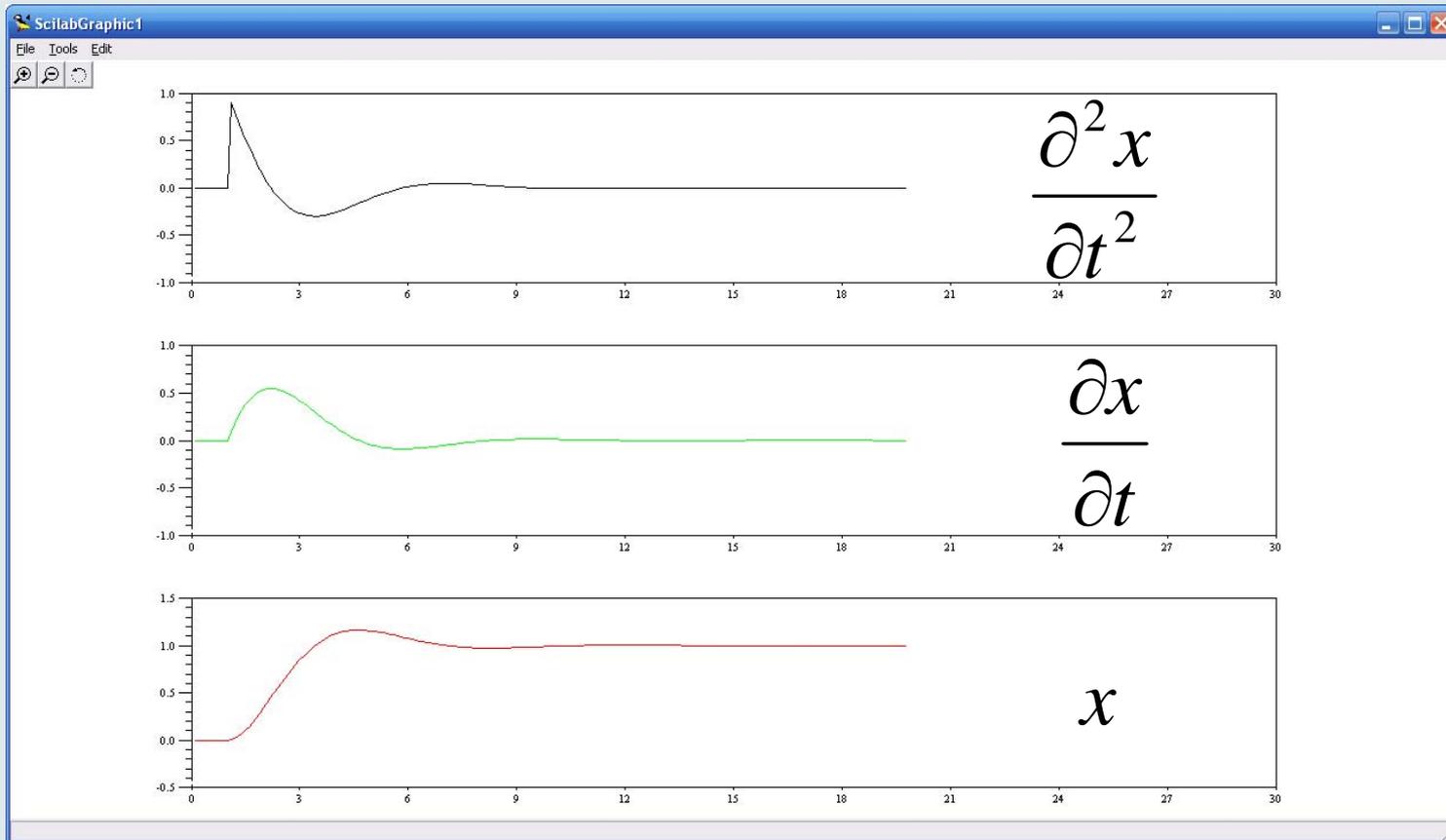
$$\frac{\partial^2 x}{\partial t^2} = -a \frac{\partial x}{\partial t} - bx + c$$

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  
なっただでしょ？



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

