专题课程第一讲

MATLAB 基础

MATLAB大致介绍

- Command Window——显示器
- Editor——软件
- Workspace——CPU

MATLAB能干什么

- 彩蛋

目录

- 基础操作
- 求导与积分
- 解方程
- 绘图
- 回归分析
- 仿真

基础操作（交互式完成）

- 生成
- 定义
- 计算

生成

- number
- array
- vector
- matrix
- 返回

MATRIX（生成）

$$A=\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix} \qquad B=\begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 3 & 4 & 5 \\ 2 & 4 & 8 \end{bmatrix}$$

$$A=\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 0 \end{bmatrix}$$

B的逆矩阵?

MATRIX（生成）

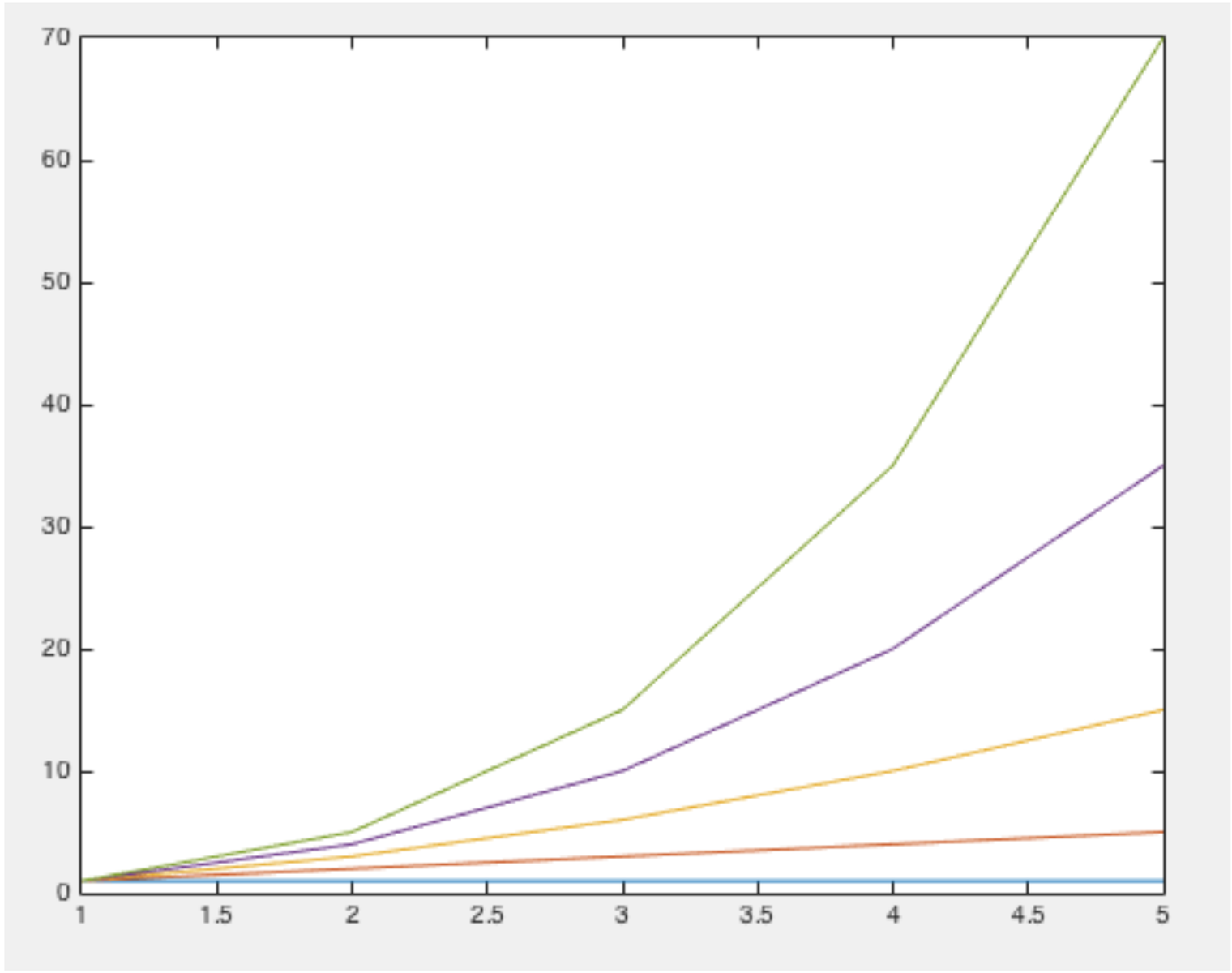
Special Matrix

全一(ones)

对角(eye)

魔阵(magic)

帕斯卡(Pascal)



pascal.m

返回

定义

- parameters (syms)
- function
- 返回

FUNCTION

好处都有啥

栗子

均值运算器的编辑

- eg.设计矩阵列求和程序
- （见playhappy.m）

返回

计算

- Individual number（command window）
- vector（dot product & cross）
- matrix (multiplication & array)
- 返回

MATRIX（函数）

1.三角分解

[L,U]=lu(A)

A=L*U 且L为下三角矩阵的置换，U为上三角矩阵的正交变换

作用：复杂线性方程组的简化分解

$$Ax = b$$

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 0 \end{bmatrix} \quad b = \begin{bmatrix} 1 \\ 3 \\ 5 \end{bmatrix}$$

$$A = L * U$$

$$x = A \backslash b$$

$$\Leftrightarrow y = L \backslash b; x = U \backslash y$$

MATRIX（函数）

2.特征值分解

[x,D]=eig(A)

返回

求导与积分

- 求导
- 求偏导
- 积分

求导

- 调用
- 例子
- 返回

求偏导

- 调取
- 例子
- 返回

积分

- 调用
- 例子
- 返回

解方程

- 一元方程
- 多元方程
- 矩阵方程
- 参数微分方程
- 数值微分方程

一元方程

- 调用格式
- 例子（x^3+1=0,见onethree.m）
- 返回

多元方程

- 调用格式
- 例子 $\begin{cases} x^2 + y^2 = 10 \\ 2x + 3y = 0 \end{cases}$
- （见twotwo.m）

- 返回

文本

矩阵方程

$$x^2\begin{bmatrix}1 & 3\\ 5 & 2\end{bmatrix}+x\begin{bmatrix}-10 & 1\\ -20 & 3\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}2 & 3\\ 6 & 4\end{bmatrix}=0$$

见matliner.m

参数微分方程

- 调用
- 例子(见左wei1.m，右wei2.m)

$$\begin{cases} \dfrac{d^2x}{dt^2} = -0.1x \\ x(0) = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} u = e^{-5t}\cos(2t-1) + 5 \\ \dfrac{d^4y}{dt^4} + 10\dfrac{d^3y}{dt^3} + 35\dfrac{d^2y}{dt^t} + 50\dfrac{dy}{dt} + 24y = 5\dfrac{d^2u}{dt^2} + 4\dfrac{du}{dt} + 2u \end{cases}$$

- 先决
- 返回

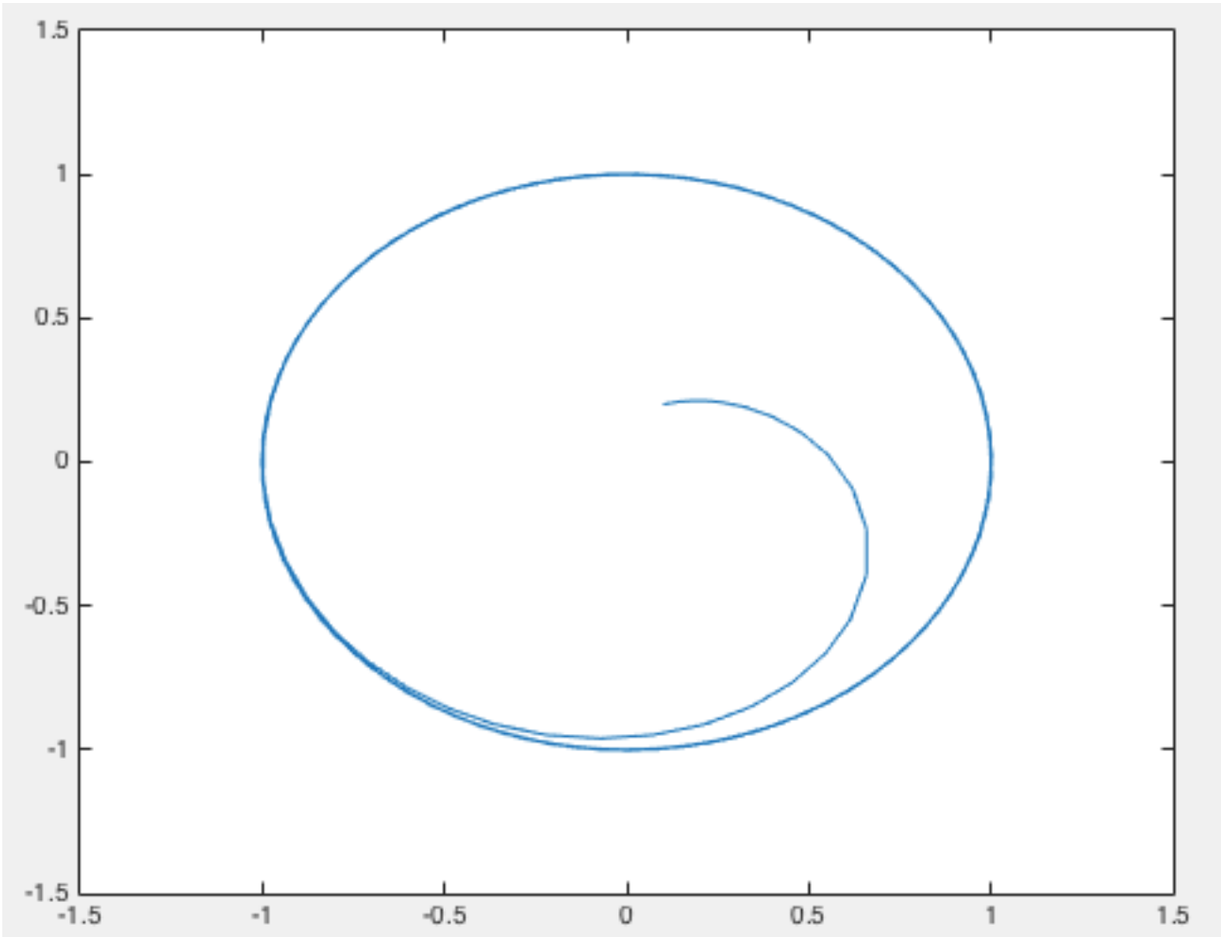
数值微分方程

- non－stiff调用
- 例子
- 先决
- stiff调用
- 例子
- 先决
- 返回

NON-STIFF 数值微分方程

$$\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = y + x(1 - x^2 - y^2) \\ \dfrac{dy}{dt} = -x + y(1 - x^2 - y^2) \end{cases}$$

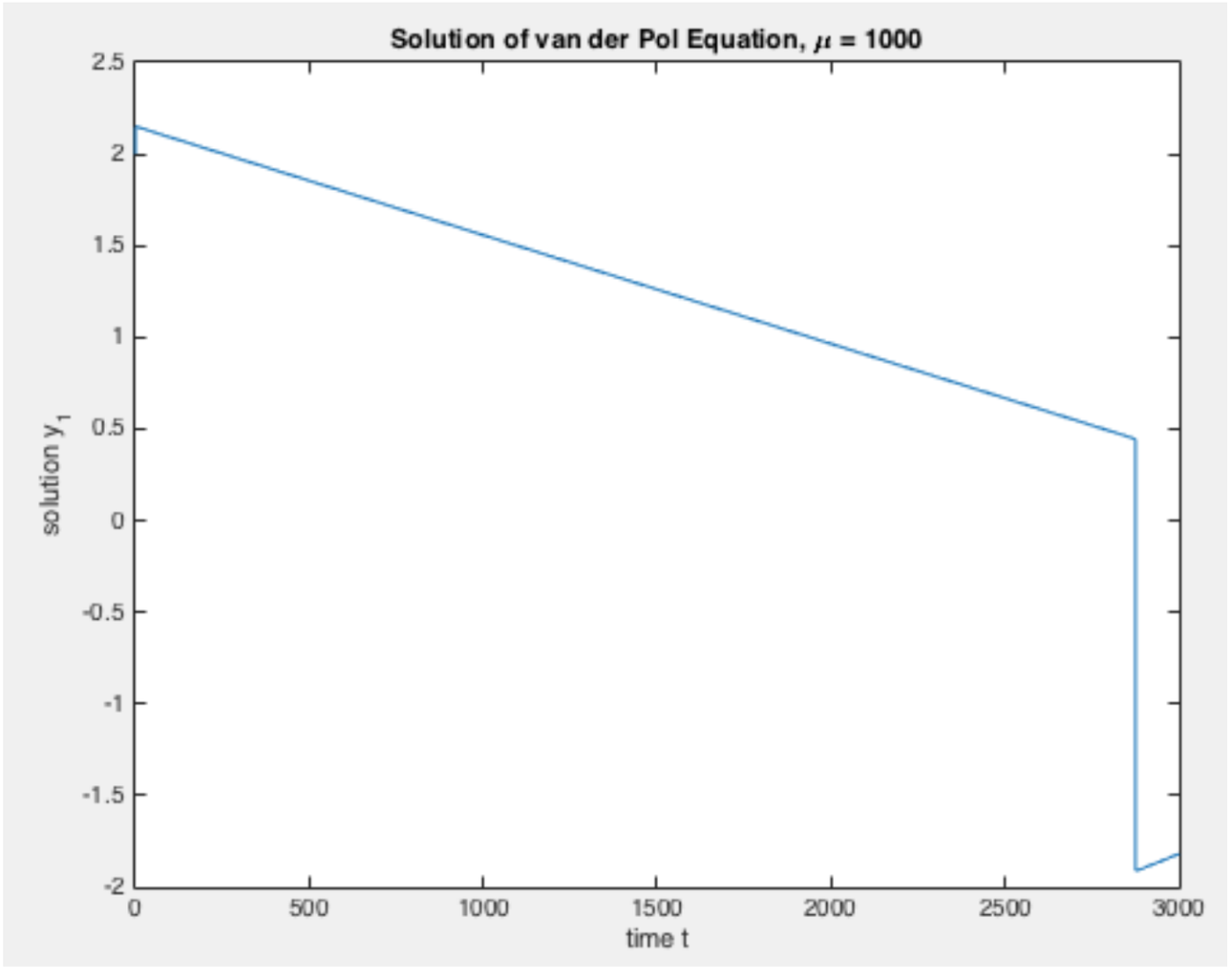
见jin.m



返回

STIFF数值微分方程

$$\frac{d^2y}{dt^2} = 1000(1-y^2)\frac{dy}{dt} - y$$



见jinbruce.m

返回

绘图

- 散点图
- 二维曲线
- 三维曲线
- 三围曲面

散点图

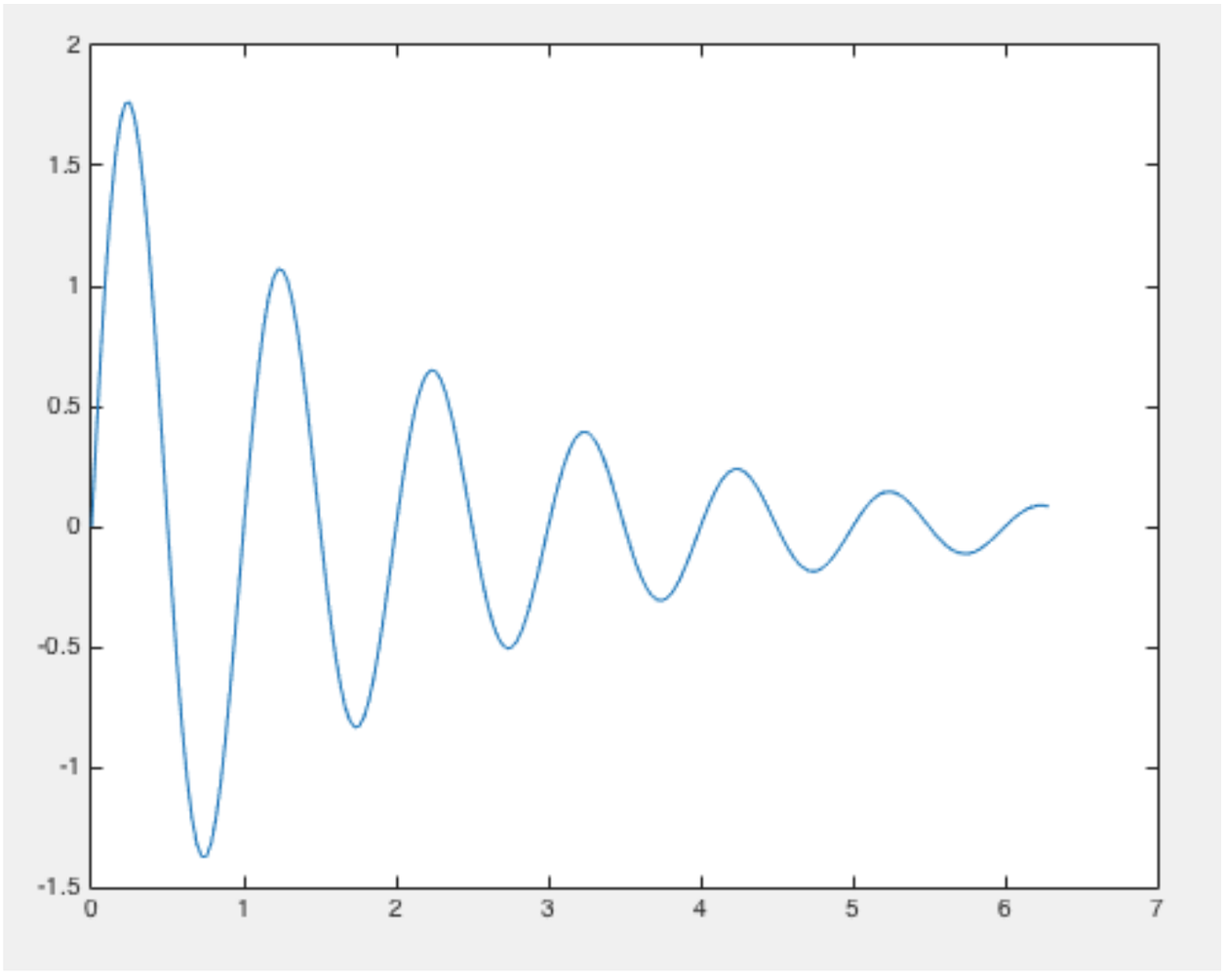
- 调用
- 例子
- 返回

二维曲线

- 由来（principle）
- 调用
- 例子
- 参数简化版
- 返回

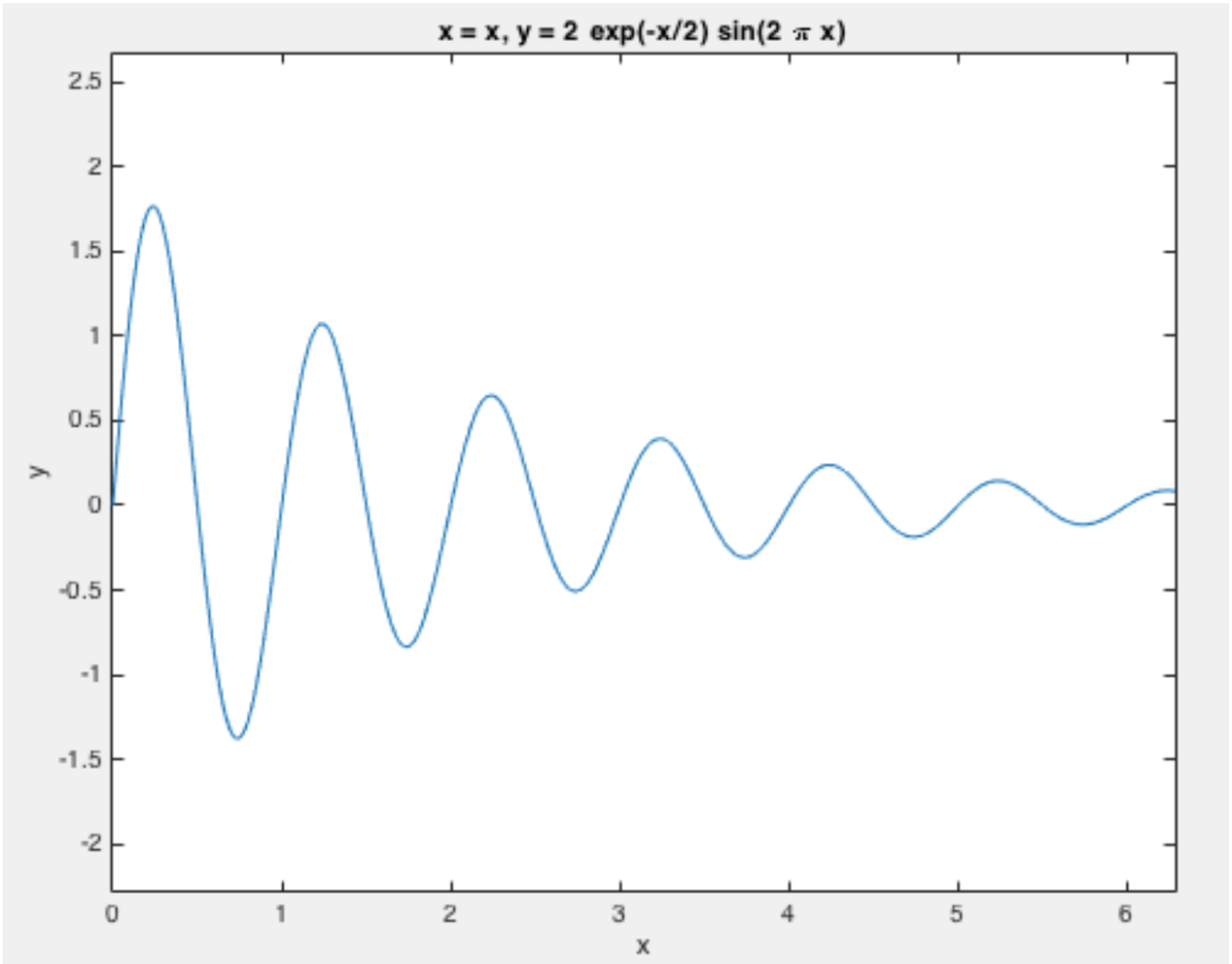
二维曲线

$$y = 2e^{-0.5x}\sin(2\pi x)$$



见n0ez.m

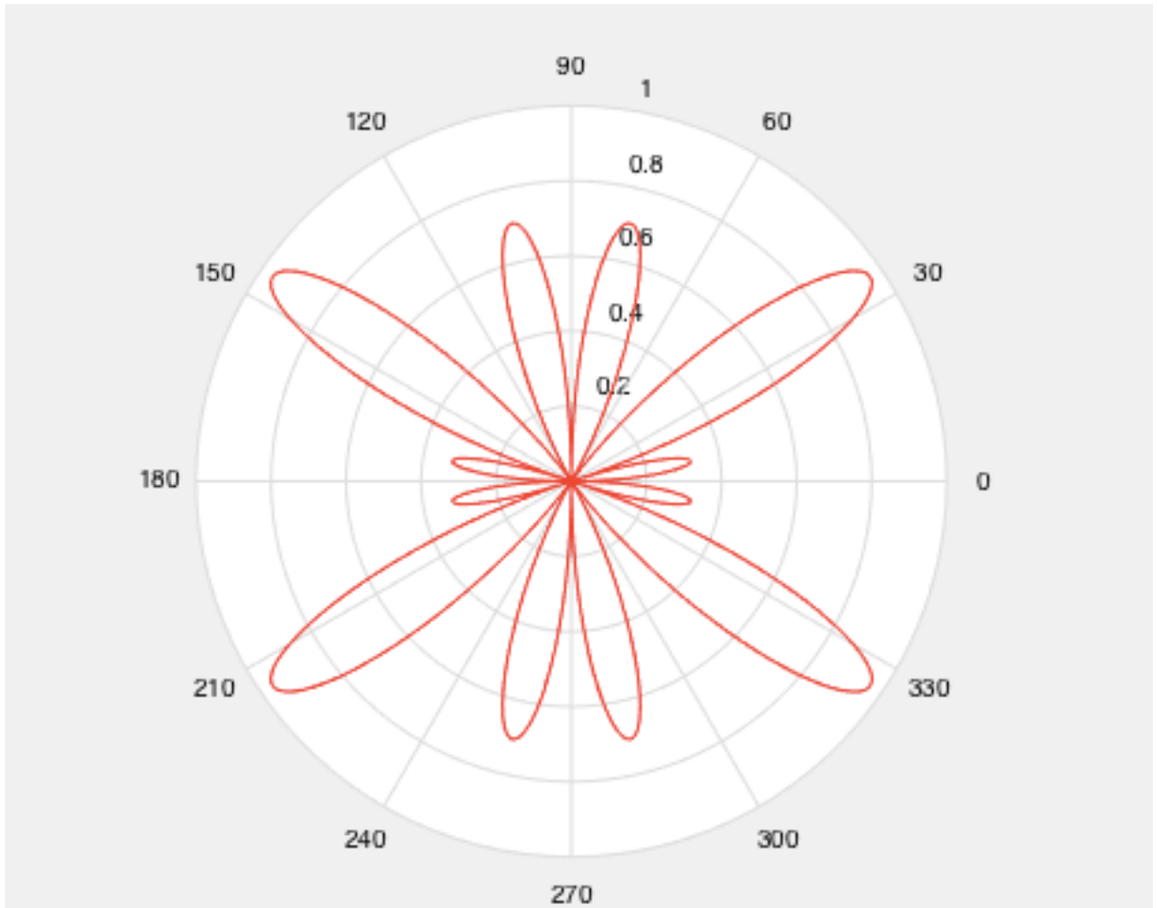
二维曲线（EZ）



见reez.m

二维极坐标

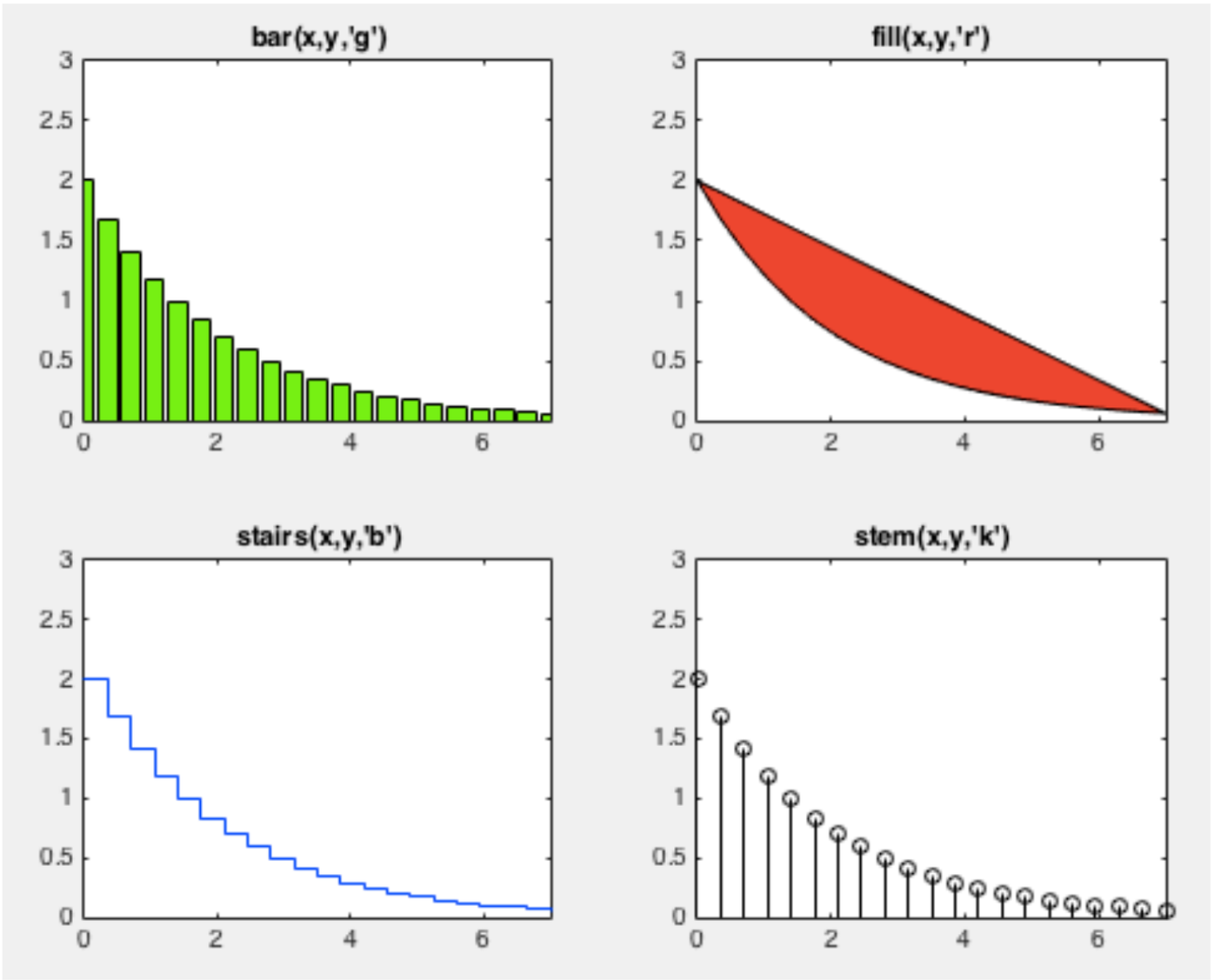
$$\begin{cases}\rho=\sin(3\theta)\cos(5\theta)\\ \theta\in[0,2\pi]\end{cases}$$



见jizuobiao.m

二维图像

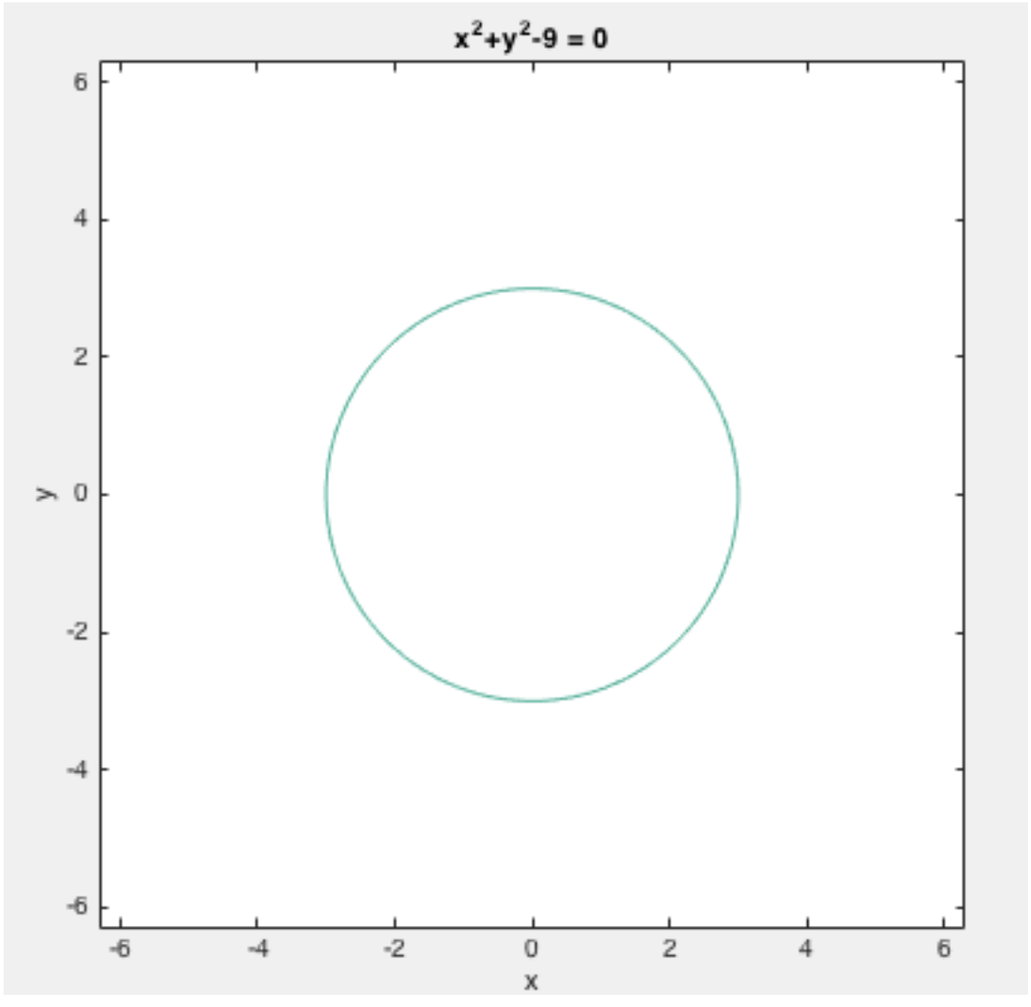
$$y = 2e^{-0.5x}$$



见erweiza.m

隐函数EZ

$$x^2 + y^2 = 9$$



见yinhanshu.m

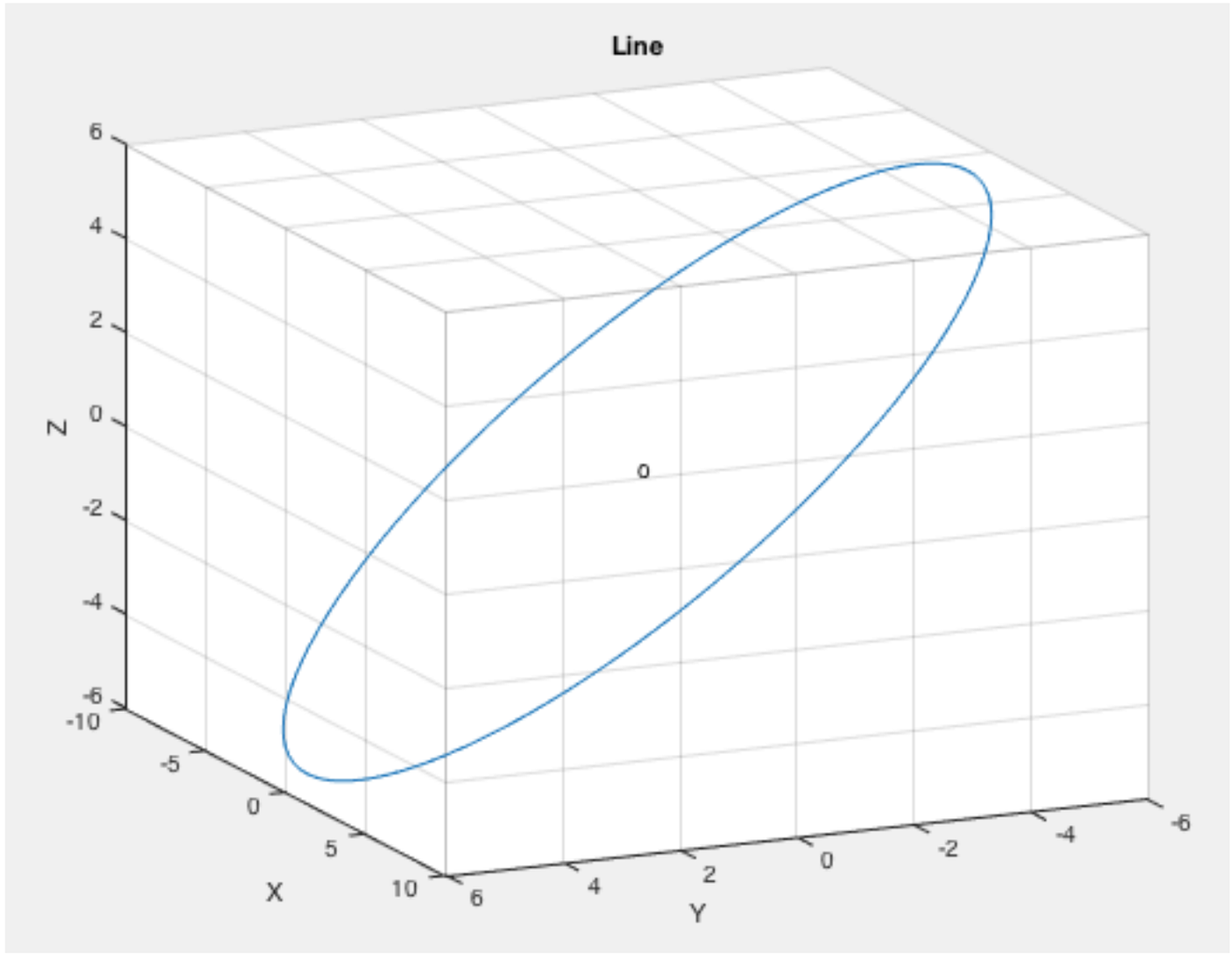
返回

三维曲线

- 由来
- 调用
- 例子
- 返回

三维曲线

$$\begin{cases} t \in [0, 2\pi] \\ x = 8\cos t \\ y = 4\sqrt{2}\sin t \\ z = -4\sqrt{2}\sin t \end{cases}$$



见kongjianquxian.m

返回

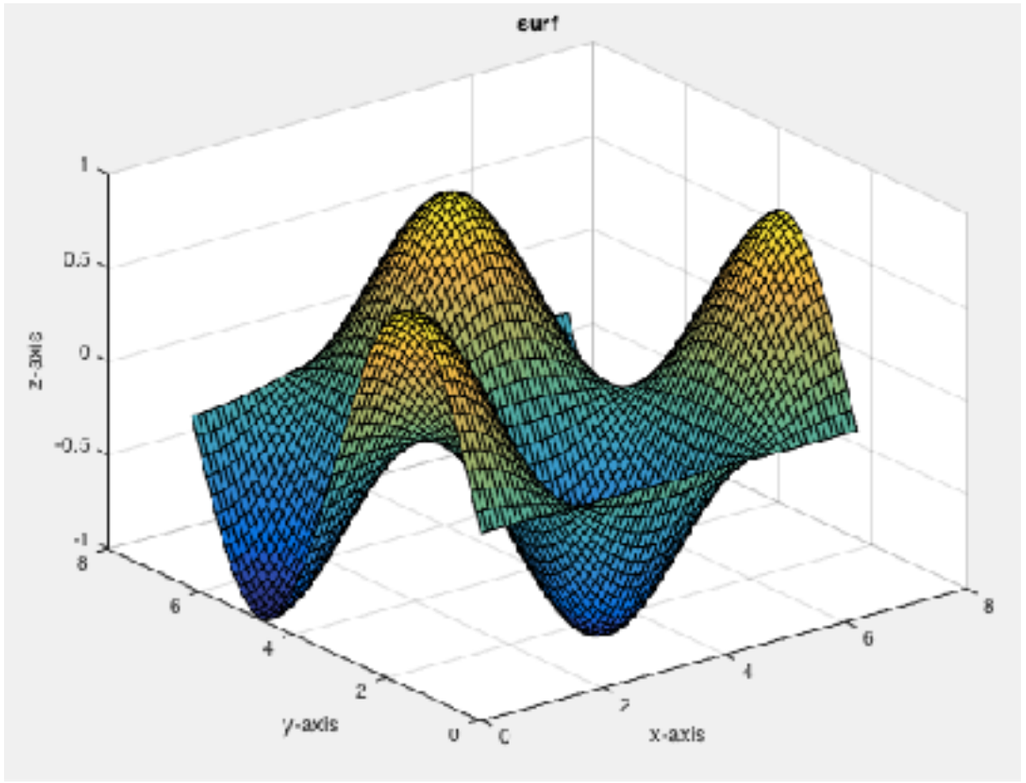
三维曲面

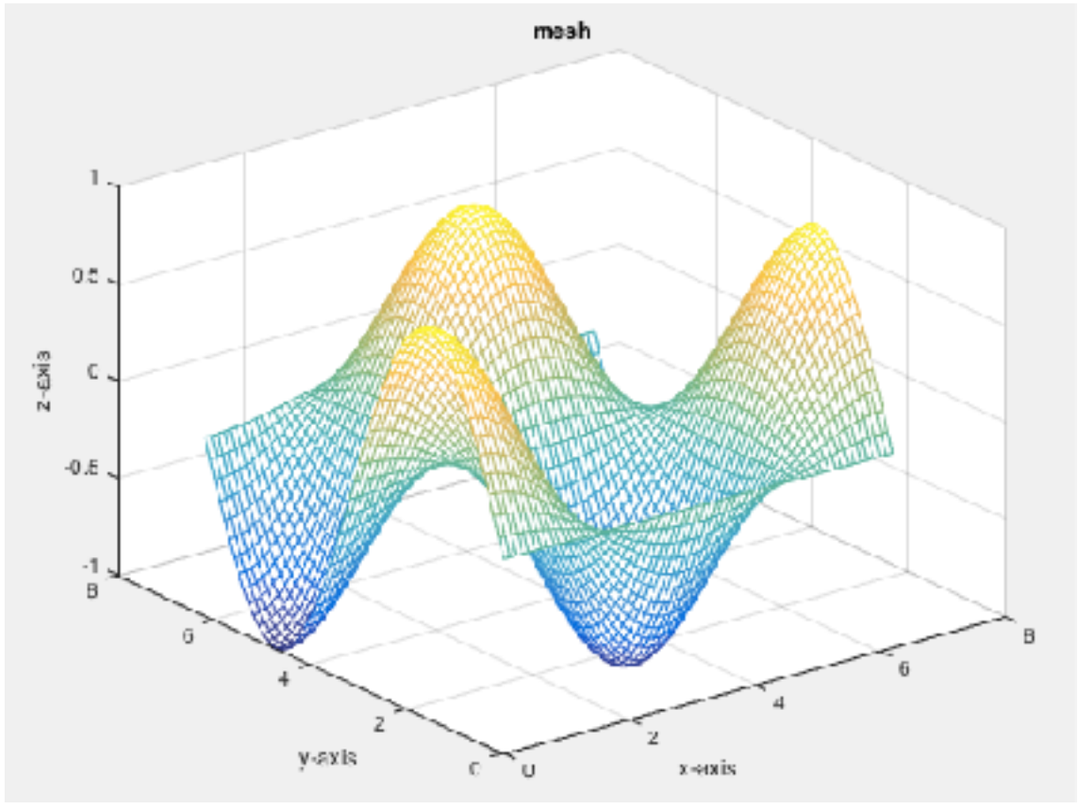
- 由来
- 调用
- 例子
- 比较
- 简化版
- 返回

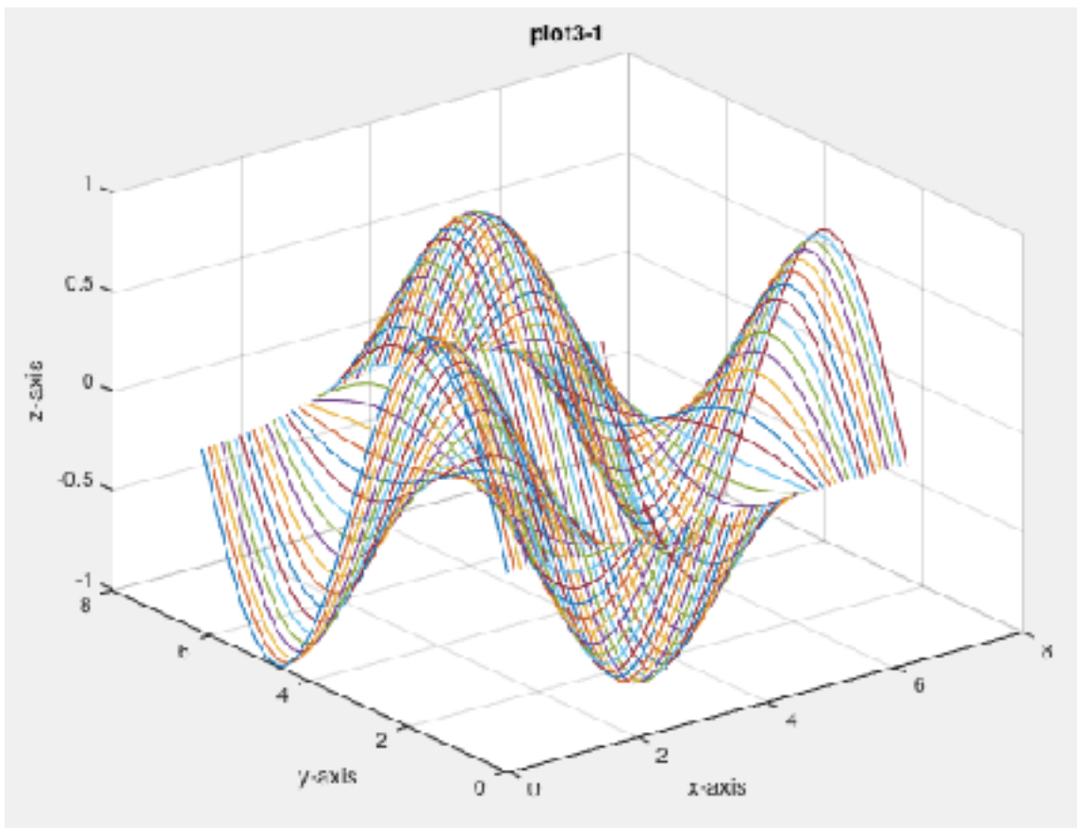
文本

三维曲面

$$z = \sin(y)\cos(x)$$







[返回]

见sanwei.m

回归分析

- 宏包应用
- 函数应用

宏包

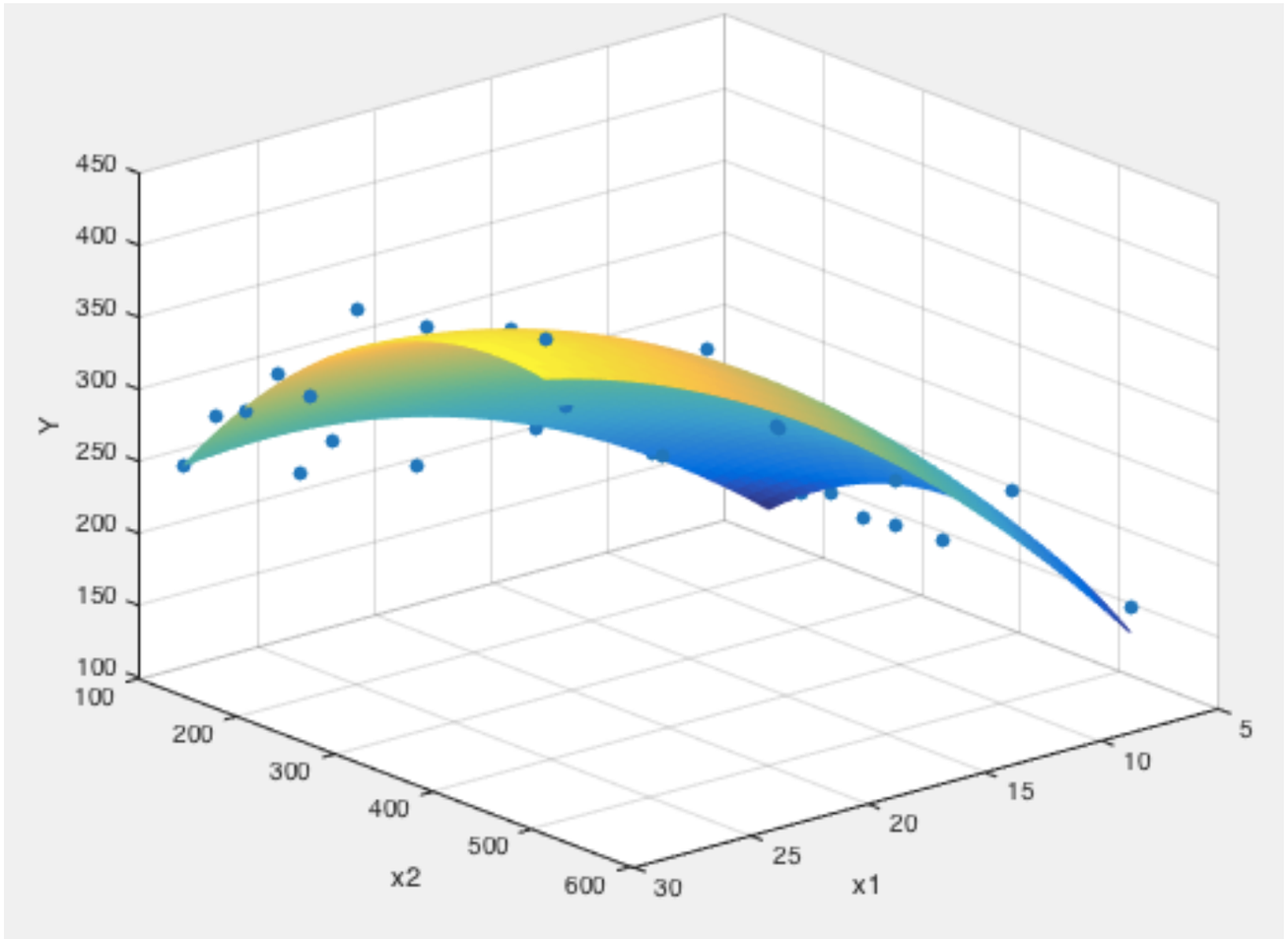
- 打开方式
- 输入原理
- 输出显示（参数查看）
- 返回

函数应用

- 调取
- （原理）
- 后续
- 返回

回归函数

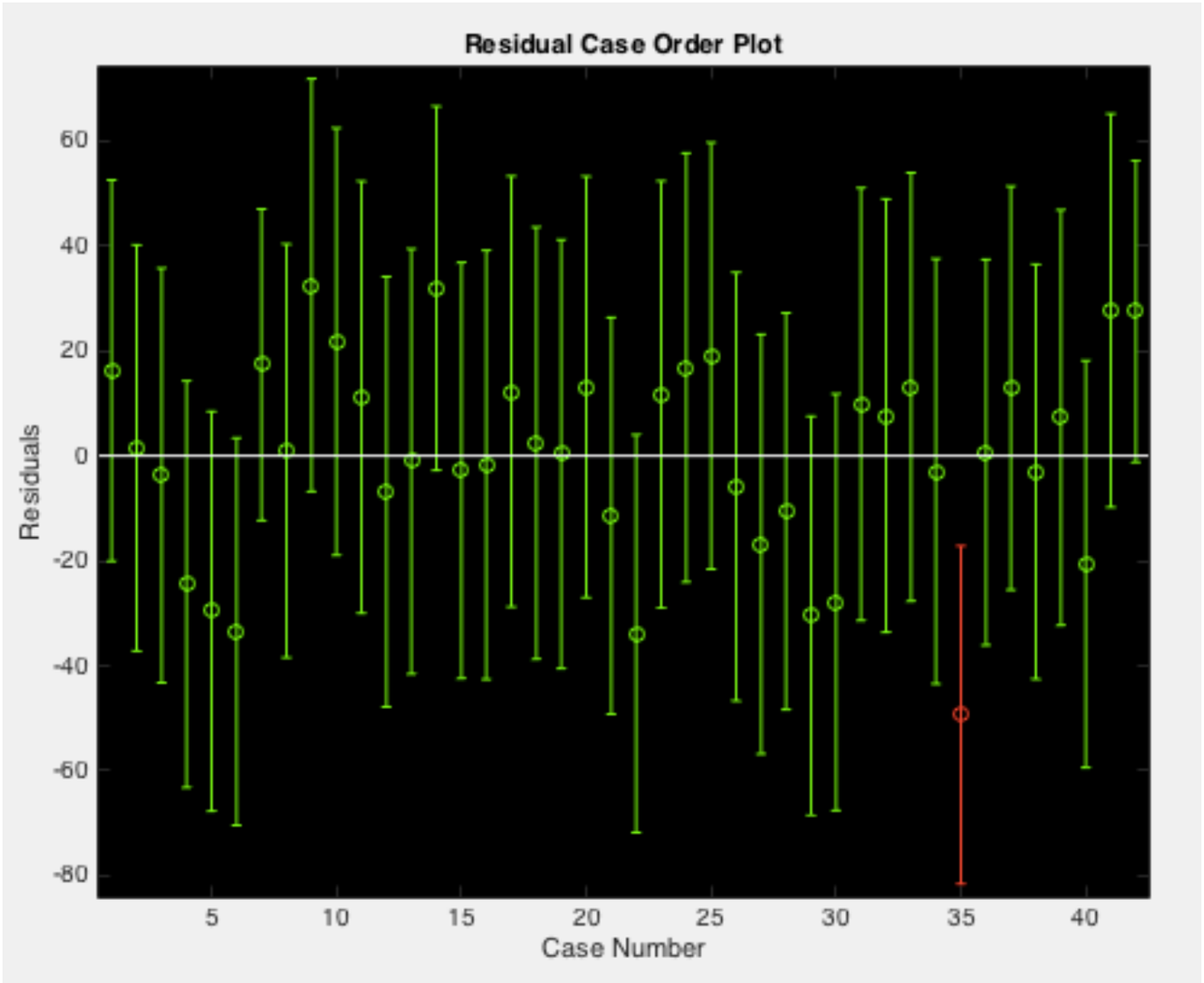
已知（x1,y1,z1).....(xn,yn,zn)



见regression.m

后续分析

（接上）根据置信度进行方差分析



见regression.m

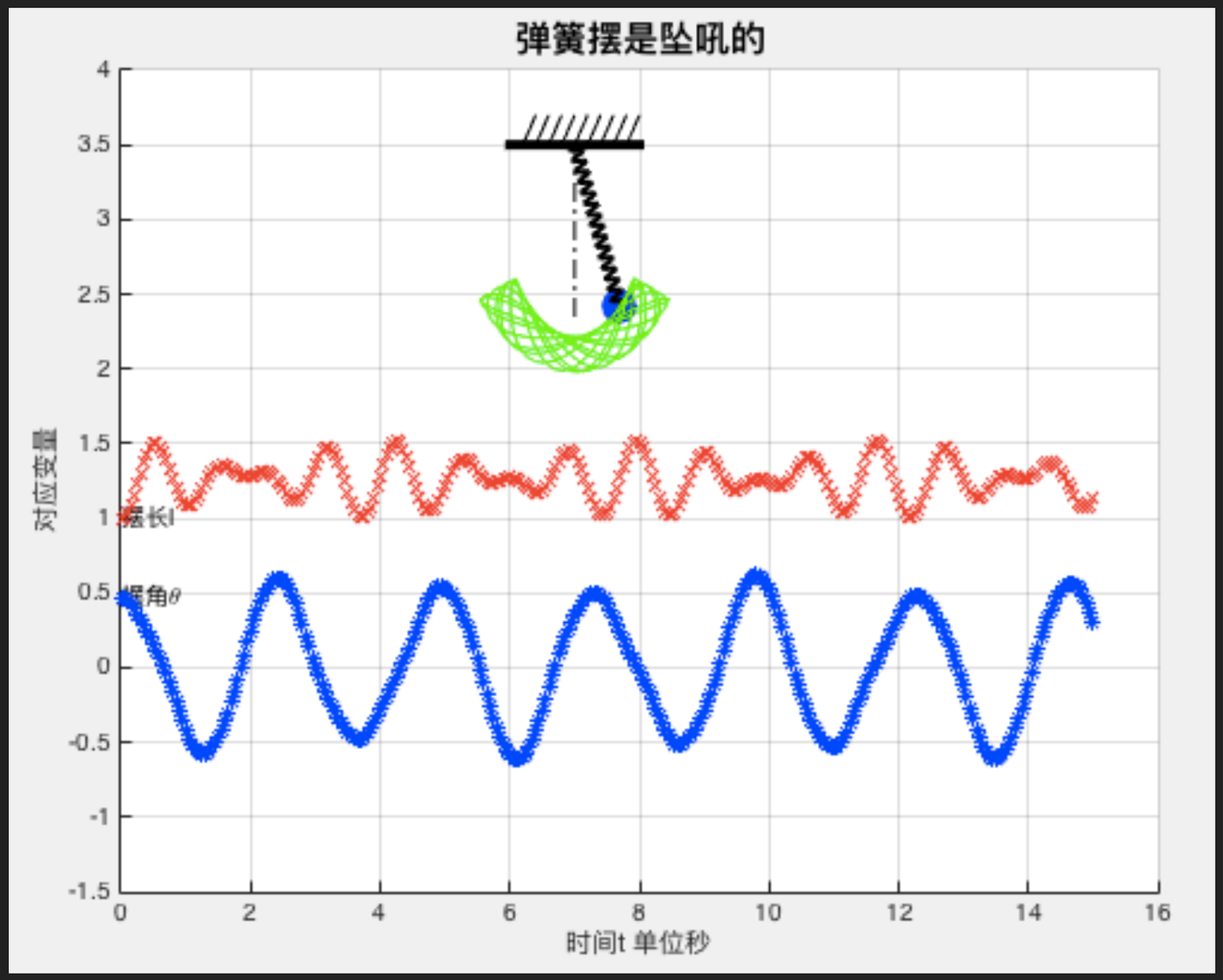
返回

仿真

- 打开方式
- 界面操作

仿真进阶（编程仿真）

- 弹簧摆



见springmass.m

和weifen.m