

Matlab 编程及应用 (全校公选课)
24学时, 2个学分。

第1章 Matlab 课程介绍
知识类 (第1章: 7个知识类)
博大精深。

1-1 Matlab语言简介

- ① 科学计算软件
- ② Matrix Laboratory (矩阵实验室)
- ③ 20世纪70年代后期, 新墨西哥大学
Cleve Moler 用 Fortran 编写
- ④ 1984, 成立 Mathworks 公司, 把
Matlab 推向市场, 内核用 C 编写
功能: 计算, 绘图。
- ⑤ 美国大学工科必修课。

C, Fortran, Assembler, Matlab

实例1 演草纸(草稿纸)式编程

$2+3$

$a=2;$

$b=3;$

$C=a+b;$

实例2. 博士. 硕士. 本科. 仿真毕业论文,

美国禁止哈工大. 哈工程

利用Matlab 仿真数据在国外期刊上发表论文。

1-2 Matlab 语言特点

① 良好开发环境, 对文件变量处理.
帮助检索功能.

② 语言简洁, 对语法限制不多. 程序自由度大, 可移植性好.

- ③ 强大的数据处理能力 - 运算符丰富.
库函数丰富.
- ④ 图形功能强大, 可绘 2D 或 3D 图形
- ⑤ 界面友好.
- ⑥ 扩展性好. 提供与 C, VC 接口.

实例 1. $a=2; b=3; c=a+b;$
 $c=2+3;$ (不同意义)
 $\gg 2+3 \checkmark$

实例 2. 矩阵. 1×1 . $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$

$A = \begin{bmatrix} 1 & 2; & 3 & 4 \end{bmatrix};$

$\text{det}(A);$ $\% \text{ ans} = -2$

(answer)

$\text{rank}(A);$ $\% \text{ rank ans} = 2$

实例 3. 绘图

$x = 1:0.1:10;$ % 91 行向量
 $y = \sin(x);$
 $\text{plot}(x, y);$

1-3 应用领域

- ① 工程研究与开发
- ② 数学教学 (线性代数)
- ③ 数值分析, 科学计算
- ④ 电子学, 控制论, 物理学
- ⑤ 经济学, 化学, 生物学

实例: 线性方程组求解

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_3 = 3.6 \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 2.1 \\ -x_1 + 4x_2 + 5x_3 = -1.4 \end{cases}$$

系数矩阵 $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 & -1; & 1 & 2 & 4; & -1 & 4 & 5 \end{bmatrix};$
 $B = [3.6 \ 2.1 \ -1.4]';$ % $[3.6; 2.1; -1.4];$
 $x = A \setminus B;$ % $A^{-1}B$

$$X = A \setminus B; \quad \text{若 } A \setminus B$$

$$\text{或 } X = \text{inv}(A) * B;$$

实例2. A 为 3×3 矩阵.
特征值. 特征向量

$$E = \text{eig}(A);$$

$$[V, E] = \text{eig}(A);$$

特征向量 特征值

1-4 语言功能

① 数值(矩阵)运算

② 符号运算: $(x^2+1)*(x+1)$
微分. 求导. 积分

③ 图形(绘图)

④ 兼容. 接口

⑤ 联机检索

实例1. $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix};$
 $B = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 3 \end{bmatrix};$

矩阵相乘 $C = A * B; \% \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$
 $\% = \begin{bmatrix} 5 & 7 \\ 11 & 15 \end{bmatrix}$

$D = A . * B; \quad (\text{按值相乘})$

矩阵左除

$E = A \setminus B; \quad \% A^{-1}B$

$F = A / B; \quad \% AB^{-1}$

实例2. 微分、积分、导数、二重积分、
微分方程、泰勒级数展开、
多项式运算、

1-5 丰富的工具箱 (too box)

① 数学工具箱

② 符号数学工具箱

③ Simulink 仿真工具箱

- ④ 控制系统 "
- ⑤ 信号处理 "
- ⑥ 图像处理 "
- ⑦ 通信 "
- ⑧ 神经网络 "
- ⑨ 金融 "

实例1. 通信系统: 信源/信道
滤波器设计

实例2. 图像处理: 图像增强.
变换. 二维滤波

实例3. 信号处理: FFT, DCT.
数字/模拟 Filter

1-6 联机检索帮助

① help (FI): 精确查找

② lookfor: 关键词. 一组与相关命令
或生成.

案例. help 帮助一览表

help plot ;

help help

lookfor fourier : 寻找包含fourier
的指令和注释

1-7 永久变量

系统本身在启动时定义的变量

① eps : 容差变量. pc 机土为 2^{-52} .

② pi : 3.1415926

③ inf 或 Inf : 正无穷大. 定义为 ∞

④ NaN (Not a Number : 非数)

不确定数, 产生于 $0 \times \infty$, ∞ / ∞

⑤ i, j : 虚数单位 (复数) $1+2i$

⑥ ans : (answer 缩写), 未赋值运算时,
自动赋给 ans.

实例

$$2+3 \downarrow$$

$$ans=5$$