

国家精品课程/ 国家精品资源共享课程/ 国家级精品教材

国家级十一(二)五规划教材/ 教育部自动化专业教学指导委员会牵头规划系列教材

控制系统仿真与CAD

第二章 MATLAB语言程序设计基础

MATLAB语言的数据结构

Data Structures in MATLAB



主讲：薛定宇教授

国家精品课程/ 国家精品资源共享课程/ 国家级精品教材

国家级十一(二)五规划教材/ 教育部自动化专业教学指导委员会牵头规划系列教材

控制系统仿真与CAD

第二章： MATLAB语言程序设计基础

Chapter 2 Fundamentals in MATLAB Programming



Professor Dingyu Xue, xuedingyu@mail.neu.edu.cn
School of Information Science and Engineering,
Northeastern University, Shenyang, CHINA



第2章 MATLAB语言程序设计基础

- MATLAB 程序设计语言基础
- 基本数学运算
- MATLAB语言的流程结构
- 函数的编写与调试
- 二维图形绘制
- 三维图形绘制
- 图形用户界面设计方法



MATLAB程序设计语言基础

- MATLAB语言的变量与常量
- 数据结构
- MATLAB的基本语句结构
- 冒号表达式与子矩阵提取



MATLAB语言的变量与常量

- MATLAB语言的变量名规则
 - 由一个字母引导，后面可以为其他字符
 - 区分大小写 $Abc \neq ABc$
 - 有效 MYvar12, MY_Var12 和 MyVar12_
 - 错误的变量名 12MyVar, _MyVar12, MyVar-
- MATLAB的保留常量
 - eps, i, j, pi, NaN, Inf, i=sqrt(-1)
 - lastwarn, lasterr



MATLAB语言的数据结构

- 数值型数据结构
- 符号型数据结构
- 其他数据结构



数值型数据

- 双精度数值变量
 - IEEE标准，64位 (8字节)
 - 11指数位，52数值位和一个符号位
 - 数据范围 $-1.7 \times 10^{308} \sim 1.7 \times 10^{308}$
 - double() 函数的转换
- 其他数据类型
 - 单精度数据结构 single()，32位
 - uint8(), 常用于图像表示和处理，8位
 - int8(), int16(), int32(), uint16(), uint32()



符号型数据结构

➤ 符号型，`sym(A)`，常用于公式推导和求解析解

➤ 变量声明 `syms var_list var_props`

➤ 显示符号变量的任何精度

`vpa(A)`, `vpa(A,n)`

默认精度——32位十进制有效数字

➤ 显示符号变量的属性 `assumptions()`

➤ 设置符号变量类型 `assume()`, `assumeAlso()`

`>> syms x real; assume(x>=-1); assumeAlso(x<5);`



例2-1 符号型数值与双精度数值的区别

- 例：1/3的双精度存储
 - 双精度存储——0.333.....33，15位有限数字
 - 其余的数都被截断了，没有规律
- 1/3的符号变量存储
 - 一直存储1/3
- 二者的转换

`sym(1/3), double(1/3)`



例2-2 圆周率 π

- 求出 π 的 300 位有效数字
- MATLAB代码



```
>> vpa(pi,300)
```

- 可以“任意”增加有效数字的位数
- 随着有效数字位数的增加，程序运行的时间变长，如果位数要求过多可能无法显示



例2-4 试用符号型数据结构表示数值 12345678901234567890

➤ 直接输入方法

 >> A=sym(12345678901234567890)

➤ 正确的输入方法



>> B=sym('12345678901234567890123456789012345678901234567890')



其他数据结构

- 字符串型数据：用单引号括起来
- 多维数组：是矩阵的直接扩展，多个下标
- 单元数组：将不同类型数据集成到一个变量名下面，用 {} 表示
- 表格数据结构：可以定义带表头的表格
- 类与对象：可以定义重载函数，类与对象是“面向对象”编程的基本元素——传递函数对象



数据结构小结

- 变量命名规则
- 保留的常量，可以改写 `i, j, eps, NaN, Inf`
- 计算用数据结构、数据结构的区别
 - 双精度数据结构 `double`
 - 符号型数据结构 `syms, sym, vpa`
- 其他数据结构：字符串、结构体、类与对象

