

Matlab 基础

- 1、取整函数：
 - ①floor 向下 (小) 取整
 - ②ceil 向上 (大) 取整
 - ③round 四舍五入
 - ④fix 向零取整
- 2、复数 见书 P20 complex(a,b)
- 3、单元数组：
 - (1) 创建：用{}创建。 “, ”分隔单元 “; ”换行
 - (2) 用 cell 创建空单元数组 cell (行数, 列数)
- 1、访问单元数组
 - A (m, n) 取出单元
 - A{m, n}取出单元内容
- 2、操作单元数组 合并 C={A,B} 删除：让单元变为[]空 改变形状 replace (要改变的数组, 要变为的行, 列)
- 4、运算符 算术运算符 P32
- 5、*矩阵基础
 - (1) 创建矩阵：①直接赋值 ②用创建特殊矩阵函数 P38
 - (2) 改变矩阵结构：(转置等) P40
 - (3) 矩阵下标：单下标和双下标
 - ①单下标：竖着数第几个元素。例如 A (7), A 为 3×4 矩阵, 则表示第 1 行第 3 列的元素。
 - ②双下标：书 P41 可以返回单一行/列向量, 取出特定数等操作
 - 例子：A(:, j) A(i,:) 分别为取出 A 的第 j 列列向量和 A 的第 i 行行向量
 - (4) 矩阵信息
 - ①判断矩阵结构 空 单元素 一列或一行 稀疏矩阵 P43 真 1 假 0
 - ②矩阵大小：维数 各维长度 元素个数 P43
 - Size(A,1)判断列长度, size(A,2)判断行长度

编程基础

- 1、程序控制：①分支结构
 - (1) If else end ...
一个 if 一个 end elseif 不需要 end
 - (2) switch case... otherwise 如果都不满足则执行这个
一个 switch 一个 end
 - (3) *try catch
Try
Command1
Catch
Command2
End

先执行 1, 若 1 正确则完成执行; 若 1 错误则执行 2

②循环结构

(1) For

用法: for x=array

Commend

End

Array 是一个数组, x 每次按顺序都被赋值为其中一个值

例如 for x=1: 4

(2) While

用法: while expression

Commend

End

Expression 为循环条件

③其他常用控制命令

Return input 输入 keyboard 输入可以多个 pause 暂停 continue 继续下一个循环 break 跳出 error 显示错误 warning
书 P67

2、函数

a) Function [输出变量]=函数名称(输入变量)

函数体

b) 匿名函数: 没有函数名也不是 m 文件, 只有表达式和输入、输出参数。可以在命令行窗口中输入代码, 创建匿名函数:

创建:f=@(input1,input2,...)expression

其中: input1 等等为输入变量, expression 为函数的主体表达式

例如: f=@(x)x*x+1;

c) 子函数

子函数也成为局部函数, 是在 matlab 中多个函数的代码可以同时写进一个 M 函数文件中时出现的一种函数。

注意: M 函数文件出现的第一个函数称为主函数, 其他都为子函数。

d) 内联函数

e) eval、feval 函数

可视化基础 (绘图)

1、plot

①最简单的 plot (x, y) x y 可为向量或者矩阵 以 x 为横坐标 y 为纵坐标

Plot (x1, y1, x2, y2, ..., xn, yn) 在同一张图上画这些, 在一组 xy 后还可以加修改字体线型的东西

2、subplot 绘制子图

a) subplot (m,n,k) 有 (m, n) 个子图, k 是子图的编号。横着看

3、双坐标绘图 plotyy

a) Plotyy (横坐标, 第一组纵坐标, 横坐标, 第二组纵坐标)

- b) Plotyy (x, y1, x, y2, 'function1', 'function2')
- 第一个控制左面的坐标特殊绘图，第二个控制右面的坐标特殊绘图
- 4、特殊坐标绘图
 - a) Semilogx semilogy
坐标求 log
 - b) Loglog 对 xy 都求 log
 - c) Plot 正常
 - d) 极坐标 polar (θ , ρ) θ 弧度, ρ 模
 - e) 函数绘图 fplot (fun,limits) limits 为自变量取值范围 例如: fplot(@(x)sin(x),[1 3])
 - f) 函数绘图 Ezplot(fun) 例如: ezplot('sin(x)')
- 5、三维绘图
 - a) *Plot3(x1,y1,z1) 易于理解
 - b) 绘制网格图 mesh(x,y,z) x y 为等长 (n) 向量 z 为相对应的矩阵 (n×n)
 - c) 绘制特殊图形: 书 P97 饼状图, 直方图, 离散点图, 等值线图, 向量图
- 6、其他辅助函数
 - a) xlabel, ylabel 为 x 轴, y 轴添加标签
xlabel('x')
 - b) legend 在坐标图上添加图例
legend('y_1','y_2')
 - c) axis 函数 控制横纵坐标范围
例如: axis ([8,12,0,1]) x 8~12 y 0~1

数组与矩阵操作进阶版

- 1、数组创建
 - a) 通过冒号创建等差数组:
格式: X=a:step:b 解释: a 是第一项, step 是公差, b 是上/下限
 - b) 通过 linspace 生成 linspace(a,b,n) n 可不加, 则默认为 100, 加了就生成 a-b 之间的 n 个等间距点的行向量。(等差数列)
 - c) 通过 logspace 生成 等比数列 原理同上 首项: 10^a , 尾项 10^b , n 默认为 50 (与上不同)
- 2、数组运算
 - a) 算术运算: .* ./ ...
 - b) 点乘: dot (a, b)
 - c) 叉乘: cross (a,b)
 - d) 关系运算: P123 真 1 假 0 挨个比较大小 (判断真假)
 - e) 逻辑运算: 与关系运算类似
- 3、创建特殊矩阵:
 - a) Rand 产生? ×? ×? ... 的矩阵, 元素为 0-1 均匀分布
 - b) Randn 元素为总均值为 0 方差为 1 (正态分布)
- 4、查找
 - a) Find (条件) 条件解释为: 为真则找 (非 0) 找到的位置为矩阵竖着看, 第几个元素
 - b) [r,c]=find (条件) 可找到“为真”元素的下标位置 先行后列

5、排序

- a) `sort` (待排序矩阵, 1 或 2, 排序方式)

解释: 1 为按列进行排序, 2 为行 默认 1

排序方式有: `descend` 降序 `ascend` 升序 (默认)

- b) `*sortrows(A,column,'method')`

解释: A 为待排序矩阵, 按照第 `column` 列排序, `method` 为排序方式 (升序降序)

功能: 按照第 `column` 列的数值按升序/降序移动每一行, 若第一列数值有相同的话, 依次往右比较。

6、矩阵的特征值与特征向量

- a) `eig` 函数

- i. `d=eig(A)`包含矩阵 A 的特征值向量 d

- ii. `[V,D]=eig(A)`求矩阵 A 的特征值在对角线上的对角矩阵 D 和矩阵 V, 满足 $AV=VD$

解释: D 为特征向量构成的对角矩阵。即: 这个矩阵对角线上元素为特征值, 其他元素为 0。而 V 为特征向量构成的矩阵, 每一列都为矩阵 A 的特征向量。因此由 $AV=VD$ 。

- b) `eigs` 函数

- i. `d=eigs(A)`求由矩阵 A 的部分特征值组成的向量, 最多计算六个特征值。

7、矩阵的秩

- a) `rank` 函数 `rank(A)`

8、矩阵的迹

- a) `trace` 函数 `trace(A)`

9、矩阵的行列式

- a) `det(A)` 函数 `det`

数学函数运算

1、初等函数运算

- a) 三角函数 P151

*符号计算

1、定义符号对象

- a) `syms a b c` 创建 a, b, c... easy

- b) `syms f(x,y)`定义符号函数

2、运算:

①

(1) 求导 `diff`(函数, 关于谁求导 (默认 x))

(2) 不定积分 `int` (函数) 定积分 `int` (函数, 积分对象 (默认 x), 上限, 下限)

②算术运算符

③关系运算符

④逻辑运算符

·`And` (A,B) 与 `&` ·`or` () 与 `|` 或 `·not` () 与 `~`

2、表达式项操作

- a) 合并 (同类项)
 - i. `Collect (fun, x)` 默认按照 x 合并, x 可以不写 可以为其他字母
- b) 展开
 - i. `Expand (f)`
- c) 嵌套 将 f 转换为嵌套形式 (类似 $(x (x (x+1)))$) `horner (f)`
- d) 分解 `factor (f)` 因式分解 返回一个行向量
- e) 化简 `simple (f)`

3、符号函数

- a) 复合函数 `compose (f, g)` 意思为: $f(g())$
 - i. `Compose (f, g, x)` 意思为 g 不是 x 的函数 但是要求计算 $f(g(x))$
若不加 x 则计算 $f(g(y))$
- b) 反函数 `finverse (f, var)` var 为变量, f 为原函数

4、符号微积分

- a) 极限
`Limit (f, x, a, 'left 或 right')` 含义: f 函数 x 自变量 a 为自变量取极限时候的取值 left 左极限 right 右极限
- b) 导数
`Diff (f, x, n)` 含义 f 函数 x 自变量 n 求导阶数
- c) 积分
`Int(f,x,a,b)` 上面有解释
- d) 级数求和/积
`Symsum(f,x,a,b)` f 函数 x 自变量 a 上限 b 下限 `inf` 正无穷
- e) 泰勒级数 (泰勒展开)
`Taylor(f,x,x0,NAME,Value)` f 函数 x 自变量 x_0 展开点 如不写 `name` 和 `value` 则展开到 5 阶 若 `taylor(sin(x),x,0,'Order',10)` 则是展开到 10 阶

5、符号积分变换

- a) Fourier 变换
- b) Laplace 变换
- c) Z 变换

6、符号矩阵计算

7、符号方程求解

- a) 代数方程求解
 - i. `Solve(eqn,x,Name,Value)` eqn 为待求解表达式或方程组, x 为自变量 `Name` 和 `Value` 分别为参数名和参数值
 - ii. `Linsolve` 求解方组 $x = \text{linsolve}(A,B)$ A 为左侧矩阵 B 为右侧列向量或矩阵 X 为解
 - iii. `Vpasolve` 求解数值方程问题 `vpasolve (eqn, x, init_guess)` eqn 为表达式, x 为自变量, `initguess` 为初始解或求解范围 *注意: 初始解的不同可能导致求解的解不同
- b) 微分方程求解
`Dsolve(eqns,conds)` $eqns$ 为待求解的方程, $conds$ 为初始值
例如:
`syms x(t)`

`dsolve(diff(x)==x,x(0)==1)`

*注意：此处 x 要定义为一个函数，自变量为 t

8、符号计算界面（略）

在编程中遇到的其他内容

1、disp 函数

a) 输出字符串 `disp('matlab')`

b) 输出数字 `a=5;disp(a)` 则直接输出 5

c) 同时输出字符串和数字 `a=5;disp(['number:',num2str(a)])` 输出 number:5

（注：num2str 函数，将数值转换为字符串）