**Lecture 2 : Matlab编程基础**

**----------------------------------------------------------**

**程序编辑器： 编写、 存取、 路径、 调试**

**两类M文件： 函数文件，脚本文件**

**流程控制： for 循环结构 while循环结构**

**if 分支结构 switch分支结构**

**函数的编写：函数的基本结构、可变输入输出个数函数的编写**

**编程常用的其他指令**

**数据的保存与读取**

**----------------------------------------------------------**

1. **程序编辑器：**

开启：1.指令edit+文件名

2.用菜单file/new/script or function

3.工具栏小图标 快捷键 ctrl+N

编写：同文本编辑器

存储：添加查寻路径,自动选择文件后缀与函数文件名

调试：

编辑器自动查错

运行程序查错，逐句运行； 设置与清除间断点，逐段运行

1. **两类M文件： 函数文件，脚本文件**

脚本文件 （script files）

* + 顺序结构
  + 将指令按执行顺序记录

函数文件 （function files）

* + 含子函数文件
  + 有专门编写格式与调用格式

**编写格式: function [ Q1,Q2,…] = 函数文件名(P1,P2,…)**

**……… ％定义行**

**end ％结束行**

**调用格式: [ Q1, Q2, …]=函数文件名(P1, P2, …）**

1. **计算圆的面积，半径为r=2**

r=2;

S=pi\*r.^2

function s=areak(r)

s=pi\*r.^2;

end

注意：

* 变量名一致。
* 顺序一致。
* 独立内存空间。
* 不同空间用全局变量传递。
* 区别函数与函数文件。



脚本文件与函数文件比较

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **脚本文件** | **函数文件** |
| 格式 | 无 | 开头function |
| 功能 | 不指定输入输出变量 | 要指定 |
| 内存 | 与指令窗口共用 | 独立函数空间 |
| 调用 | 光用文件名 | 文件名及输入变量 |
| 子程序 | 无 | 有子函数文件 |

程序是数值计算能力的最终体现，是教学效果的真实检验，不编程就是空谈。能不能算，会不会算，算得快不快是关键。大量阅读程序与编程实践才能提高编程能力。

1. **Matlab中的函数**
   1. 固有函数： 初等函数：sin、cos、det…

特殊函数：peak，lorozen，legendre

* 1. 自建函数：

四种建立方式：**函数文件、@ 、符号变量、inline、**

1. 函数文件

function F = test2(x,theta); ％文件定义行

F = cos(x.^2).^2 + theta; ％函数定义

>>test2(3,2.1) ％指令窗口调用

ans = 2.9302

1. 用函数句柄@建立匿名函数

>> F = @(x,t)cos(x.^2).^2 + t ％只要一个语句

F = @(x,t)cos(x.^2).^2 + t

>> F(3,2.1)

ans = 2.9302 ％指令窗口调用

注意：1)符号@后面第一个括号内是变量与参量，

接着写函数表达式。

2)可以在程序用，也可在指令窗口用。

1. 用inline建立函数

>> f=inline('cos(x.^2).^2+t','x','t') ％建立函数

f = Inline function:

f(x,t) = cos(x.^2).^2+t

>> f(3,2.1) ％指令窗口调用

ans = 2.9302

注意：1)注意引号与变量的顺序。

2)在程序和指令窗口都可以用。

1. 用符号变量

>> syms x theta ％建立符号变量

>> FFF= cos(x.^2).^2 + theta ％用变量建立函数

FFF = cos(x^2)^2+theta

>> subs(FFF, {'x','theta'},{3,2.1}) ％计算函数值

ans = 2.9302

* 1. 输入输出变量可变

**例： conv( ) 可以计算两个多项式的积**

用 varargin 实现任意多个多项式的积

function a=convs(varargin)

a=1;

for i=1:length(varargin), a=conv(a,varargin{i}); end

>> P=[1 2 4 0 5]; Q=[1 2]; F=[1 2 3]; D=convs(P,Q,F)

D =

1 6 19 36 45 44 35 30

>> poly2sym(D)

ans =

x^7+6\*x^6+19\*x^5+36\*x^4+45\*x^3+44\*x^2+35\*x+30

>> E=conv(conv(P,Q),F)

% 若采用 conv() 函数，则需要嵌套调用

E =

1 6 19 36 45 44 35 30

>> poly2sym(E)

ans =

x^7+6\*x^6+19\*x^5+36\*x^4+45\*x^3+44\*x^2+35\*x+30

>> G=convs(P,Q,F,[1,1],[1,3],[1,1])

G =

1 11 56 176 376 578 678 648 527 315 90

1. **流程控制**
   1. **循环结构**

* **for…end （循环次数已定）**

格式： for i=n1:(step):n2

commands;

end

作用：i从n1开始，执行命令集commands, 遇到end，

i=i+step,重复执行，直到i> n2.

省略格式： for i=n1:n2　这里step=1**.**

**例1：求n个奇数和：s=1+3+5+…+(2n-1)**

**例2.求e：e=1+1+1/2!+1/3!+…+1/n!**

format rational

e=1;

n=10;t=1;

for i=1:n

t=t/i;

e=e+t;

end

e

format short

e =

2.7183

* **while…end (循环次数由条件定)**

格式： while (condition is true)

commands;

end

作用：当条件成立时，执行命令集commands, 直到条件不成立.

**例3：求和：s=1+2+…+n <3000**

s=0;k=1;

while s+k<3000

s=s+k;

fprintf(' k=%.0f, s=%.0f\n ',k,s);

k=k+1;

end

s=0;k=1;IterInfo=[k,s];

while s+k<3000

s=s+k;

IterInfo=[IterInfo;k s];

%fprintf(' k=%.0f, s=%.0f\n ',k,s);

k=k+1;

end

IterInfo

**例4. 要求输出Fibonacci数组中第一个大于10的元素。**

clear

f(1) = 1; f(2) =1; i=2;

while(f(i)<10)

f(i+1) = f(i)+f(i-1);

i = i+1;

end

f

f =

Columns 1 through 5

1 1 2 3 5

Columns 6 through 7

8 13

* 1. **分支结构**
* **if …else……end （有单分支，双分支和多分支结构）**

格式： if (condition is true)

commands1;

else

commands2;

end

作用：若条件成立，则执行命令集commands. 否则，不执行。

**例5.要求输出Fibonacci数组中第一个大于10的元素。**

clear

n=10;f=ones(1,n);

for i=3:n

f(i)=f(i-1)+f(i-2);

if f(i)>=10

break;

end

end

disp('F series is:');f

**F series is:**

**f =**

**Columns 1 through 5**

**1 1 2 3 5**

**Columns 6 through 10**

**8 13 1 1 1**

**Columns 11 through 15**

**1 1 1 1 1**

**注：讲解一下break和continue的区别**

**break: 用于for，while，if语句的终止，跳出循环**

**continue：在 for，while循环中跳过其后的指令，执行下一个循环。**

**例6：**

if多项选择控制 :

格式： if (condition is true)

commands;

elseif (condition is true)

commands;

else

commands;

end

作用：若条件成立，则执行命令集commands. 否则，不执行。

**例7：求函数 y=x^2 sgn(x)的值**

x=input('please input x=')

please input x=x =

10

if x>0

z=1;

elseif x==0

z=0;

else

z=-1;

end

y=x^2\*z

y =

100

* **switch…case… otherwise…end （适用于多分支结构）**

switch 判断表达式（标量或字符串）

case 值1

语句1

case 值2

语句2

……

otherwise

语句3

end

例8：

W={'赵大' , '钱二', '张三', '李四'; 95, 55, 68, 83};

for k=1:4

switch W{2,k};

case num2cell(86:100), r='A';

case num2cell(70:85), r='B';

case num2cell(60:69), r='C';

otherwise, r='D';

end

W(3,k)={r};

end

W

W =

'赵大' '钱二' '张三' '李四'

[ 95] [ 55] [ 68] [ 83]

'A' 'D' 'C' 'B'

1. 其他指令

input( ‘ … ‘) 按照提示从键盘输入

disp( ‘… ’) 在屏幕上显示引号中的内容

pause( n) 使程序运行暂停（n秒）

error 终止程序，显示出错信息

warning 显示警告信息，继续运行程序

1. 数据的输入与输出

**Save fname：**将内存的变量存入二进制文件fname.mat

**Load fname：**从fname.mat 读数据，必须指明文件路径