

Mathematical Laboratory

方程与方程组

— MATLAB求解



重庆大学数学与统计学院

solve()语句的用法—符号求解

① **单变量方程** $f(x) = 0$

1) **符号方程**

例1: 求解方程 $ax^2+bx+c = 0$

```
>> x= solve('a*x^2+b*x+c')
```

```
x =
```

```
1/2/a*(-b+(b^2-4*a*c)^(1/2))
```

```
1/2/a*(-b-(b^2-4*a*c)^(1/2))
```



2) 数值方程

例2: 解方程: $x^3-2x^2=x-1$

```
>> s=solve('x^3-2*x^2=x-1');  
      double(s)
```

```
ans =
```

```
2.2470 - 0.0000i
```

```
-0.8019 - 0.0000i
```

```
0.5550 + 0.0000i
```



3) 超越方程

例3 求解方程: $\tan(x) - \sin(x) = 0$



```
>> solve('tan(x)-sin(x)=0')
```

```
ans =
```

```
0
```

(不能给出全部解)

solve()语句的用法

② 方程组 $f_1(x) = 0, \dots, f_m(x) = 0$

例4
$$\begin{cases} x^2 + y^2 - 1 = 0 \\ 0.75 * x^3 - y + 0.9 = 0 \end{cases}$$

```
>> [x,y]=solve('x^2+y^2-1','75*x^3/100-y+9/10')
```

x =

```

                .35696997189122287798839037801365
    .86631809883611811016789809418650+1.2153712664671427801318378544391*i
    -.55395176056834560077984413882735+.35471976465080793456863789934944*i
                -.98170264842676789676449828873194
    -.55395176056834560077984413882735-.35471976465080793456863789934944*i
    .86631809883611811016789809418650-1.2153712664671427801318378544391*i
    
```

y =

```

                .93411585960628007548796029415446
    -1.4916064075658223174787216959259+.70588200721402267753918827138837*i
    .92933830226674362852985276677202+.21143822185895923615623381762210*i
                .19042035099187730240977756415289
    .92933830226674362852985276677202-.21143822185895923615623381762210*i
    -1.4916064075658223174787216959259-.70588200721402267753918827138837*i
    
```

1、方程(组), $f_1(x) = 0, \dots, f_n(x) = 0, x = (x_1, \dots, x_n)$

solve

`solve('f1(x)', 'f2(x)', ..., 'fn(x)')`

2、方程(组), $f_1(x) = 0, \dots, f_n(x) = 0, x = (x_1, \dots, x_n)$

fsolve

`x = fsolve('fun', x0, options)`

fun.m

```
function f = fun(x)
f(1)=f1(x);
.....
f(n)=fn(x);
```

初值

- 1) 可以省略。
- 2) options=1, 表示输出中间结果。

注意：以上方程组求解方法：适合方程求解

fsolve()语句的用法—数值求解

例5：求解方程组
$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 = e^{-x_1} \\ -x_1 + 2x_2 = e^{-x_2} \end{cases}$$

解：1) 建立方程组的M-函数文件(fun1.m)

```
function eq=fun1(x)
eq(1)=2*x(1)-x(2)-exp(-x(1));
eq(2)=-x(1)+2*x(2)-exp(-x(2));
```


在命令窗口中输入如下命令：

```
[x, fv, ef]=fsolve (@fun1, [0, 0])
```

%**x**为方程组的解，**fv**为解对应的函数值，**ef=1**表示收敛，**ef=0**表示达到了迭代或函数调用的最大次数，**ef=-1**表示不收敛

输出结果为： x= 0.5671 0.5671

ef= 1

fzero()语句的用法:

例6: 求解方程 $x^3 - 3x + 1 = 0, x \in [-2, 0]$

```
>> f=inline('x^3-3*x+1');  
    fzero(f, [-2, 0])
```

```
ans =
```

```
-1.8794
```

3 单变量方程, $f(x) = 0$

`x = fzero('fun', x0, options)`

@fun
fun是MATLAB函数:
function f = fun(x)
f = f(x);

或
inline('f(x)')

初值或
 有根区
 间

- 1) 可以省略。
- 2) options=1,
表示输出中间结果。

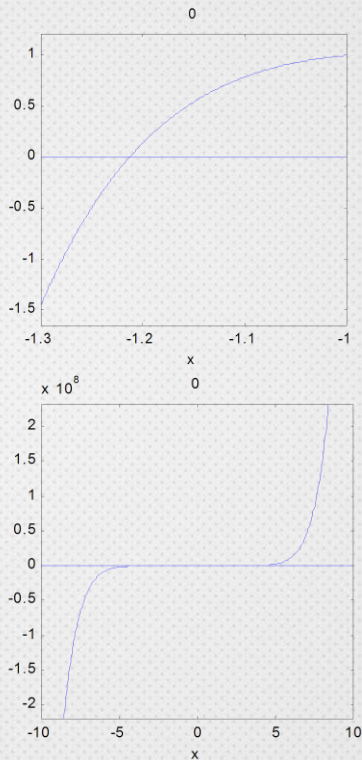
roots()语句的用法

例7：求解多项式方程 $x^9+x^8+1=0$

```
>> p=[1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1];
    roots(p)
```

ans =

```
-1.2131
-0.9017 + 0.5753i
-0.9017 - 0.5753i
-0.2694 + 0.9406i
-0.2694 - 0.9406i
 0.4168 + 0.8419i
 0.4168 - 0.8419i
 0.8608 + 0.3344i
 0.8608 - 0.3344i
```



4 多项式方程: $a_m x^m + a_{m-1} x^{m-1} + \dots + a_0 = 0$ **roots**

**$p=[a_m, a_{m-1}, \dots, a_0];$
roots(p)**

特点: 可以找出全部根。

5 线性方程组: $\mathbf{AX} = \mathbf{b}$

其中 \mathbf{A} 是 $m \times n$ 阶矩阵, \mathbf{b} 是 m 维向量。

**$x=A \setminus b$
or $x=inv(A)*b$**

特点: 只能求出一个特解。

A\b 和inv()语句的用法

例8: $AX = b$, $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 11 \\ 4 & 5 & 13 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$, $b = \begin{bmatrix} 6 \\ 14 \\ -3 \end{bmatrix}$

```
>> A=[1 2 11; 4 5 13; 7 8 9]; b=[6; 14; -3];
    x1=A\b
```

```
x1 =
```

```
    39.6111
```

```
   -39.7222
```

```
    4.1667
```

$x2=inv(A)*b$ 的结果相同

Thanks

