

MATLAB之线性代数应用

数学科学学院
大连理工大学



MATLAB矩阵分析与处理

【例】 size、length函数

```
>>a=ones(4,6)*6
```

```
>>m=size(a)
```

```
>>len=length(a)
```

```
>>b=1:5;
```

```
>>length(b)
```

```
>>c=b'
```

```
>>length(c)
```

➤ size函数返回变量的大小，即变量数组的行列数

➤ length函数返回变量数组的最大维数



建立随机矩阵

在区间[20,50]内均匀分布的5阶随机矩阵。

命令如下：

```
x = 20+(50-20)*rand(5)
```



对角矩阵

$\text{diag}(A)$

- 如果A是一个m个元素的向量， $\text{diag}(A)$ 将产生一个 $m \times m$ 对角矩阵，其主对角线元素即为向量A的元素。
- 如果A是一个 $m \times m$ 矩阵， $\text{diag}(A)$ 将产生一个m维列向量，其元素为矩阵A的对角元。

$\text{diag}(A,k)$

与diag用法相同，不同在于结果体现在第k条对角线



矩阵求逆

求方阵A的逆矩阵可调用函数`inv(A)`。

例:求方阵A的逆矩阵，且验证。

$A = [1, -1, 1; 5, -4, 3; 2, 1, 1];$

$B = \text{inv}(A);$

$A*B$

解线性方程组

$$\begin{cases} x + 2y + 3z = 5 \\ x + 4y + 9z = -2 \\ x + 8y + 27z = 6 \end{cases}$$

`A = [1,2,3;1,4,9;1,8,27];`

`b = [5,-2,6]';`

`x = inv(A)*b %x = A\b`



矩阵行列式值

在Matlab中，使用函数`det(A)`得到行列式的值。

```
>> A = rand(100)
```

```
>> detA = det(A)
```

```
>> n = 4;
```

```
>> A = diag(rand(1:n))+diag(rand(1:n-1),1) +diag(rand(1:n-2),2)
```

```
>> detA = det(A)
```

```
>> A(2,:) = 0;
```

```
>> detA = det(A)
```



矩阵秩

在Matlab中，使用函数rank(A)得到矩阵秩的值

例如：

```
>> A = rand(5)
```

```
>> r = rank(A)
```

```
>> a = rand(3,1);
```

```
>> b = rand(3,1);
```

```
>> A = [a, b, a+b];
```

```
>> rank(A)
```

向量极大无关组

化为行最简形 $\text{rref}(A)$

例：求下列矩阵列向量组的一个最大无关组.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & -2 & -1 & 0 & 2 \\ -2 & 4 & 2 & 6 & -6 \\ 2 & -1 & 0 & 2 & 3 \\ 3 & 3 & 3 & 3 & 4 \end{bmatrix}$$

解：

$a = [1, -2, -1, 0, 2; -2, 4, 2, 6, -6; 2, -1, 0, 2, 3; 3, 3, 3, 3, 4];$

$b = \text{rref}(a)$



方阵特征值

- 矩阵的特征方程 $f = \text{poly}(A)$;
- 矩阵的特征值 $\text{eig}(A)$
- 齐次线性方程组的基础解系 $x = \text{null}(A)$
- 特征根和特征向量 $[P, D] = \text{eig}(A)$

```
>> A=[2,1,-5,1;1,-5,0,7;0,2,1,-1;1,6,-1,-4];
```

```
>> p = poly(A);
```

```
>> [X,lambda]=eig(A);
```
