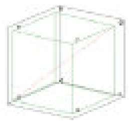

Table of Contents

ch04 sec4.7 矩阵转置

Outcomes

- A. 计算矩阵的转置
- B. 判读一个矩阵是否是对称矩阵, 反对称矩阵,或者两者都不是
- C. 操作包换矩阵转置的代数表达式

```
md"""
# ch04 sec4.7  矩阵转置

!!! outcomes
    - A. 计算矩阵的转置
    - B. 判读一个矩阵是否是对称矩阵, 反对称矩阵,或者两者都不是
    - C. 操作包换矩阵转置的代数表达式
"""
```

Definition

矩阵的转置

设矩阵为 $A, m\times n$, A 的转置表示为 $A^{T}, n\times m$, A^{T} 的项 (i,j) 对应 A 的 (j,i)

```
md"""
!!! definition
    矩阵的转置

    设矩阵为$A , m\times n$, $A$ 的转置表示为$A^{T}, n\times m$, $A^{T}$ 的项$(i,j) 对应
A 的 (j,i)$

"""
```

Example

example 1

求下面矩阵的转置矩阵

```
md"""

!!! example
    example 1

    求下面矩阵的转置矩阵
"""
```

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 6 \\ 3 & 5 & 4 \end{bmatrix}$$

```
begin
    A=[1 2 6 ; 3 5 4]
    latexify(A)

    # 转置交换 行和列
end
```

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 5 \\ 6 & 4 \end{bmatrix}$$

```
begin
    # 取出行，然后水平拼接
    r1=A[1,:]
    r2=A[2,:]
    AT=hcat(r1, r2)
    latexify(AT)
end
```

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 5 \\ 6 & 4 \end{bmatrix}$$

```
let
    # julia 自带方法 '

    AT=A'
    latexify(AT)
end
```

Props

矩阵转置的性质

- 1. $(A^T)^T = A$
- 2. $(A+B)^T = A^T + B^T$
- 3. $(rA)^T = rA^T$
- 4. $(AB)^T = B^T A^T$
- 5. $0^T = 0$
- 6. $I^T = I$
- 7. $(A^{-1}) = (A^T)^{-1}$, 如果A 可逆

要注意的是第 4 项, 顺序有变化

两个向量的点积等价于一个向量转置与另一个向量的积

```
md"""
!!! props
    矩阵转置的性质

    - 1.  $(A^T)^T=A$
    - 2.  $(A+B)^T=A^T+B^T$
    - 3.  $(rA)^T=rA^T$
    - 4.  $(AB)^T=B^TA^T$
    - 5.  $0^T=0$
    - 6.  $I^T=I$
    - 7.  $(A^{-1})=(A^T)^{-1}$, 如果$A 可逆$

要注意的是第 $4$ 项, 顺序有变化


两个向量的点积等价于一个向量转置与另一个向量的积
"""
```

32

```
let
    A=[1 2 3]
    B=[4 5 6]
    dot(A,B)
end
```

32

```
let
    A=[1; 2; 3]
    B=[4; 5; 6]
    A'*B
end
```

Definition

对称和反对称矩阵

对称和反对称矩阵有必须是方阵, $n\times n$ 才能满足条件. 如果 $A^T=A$, A 就是对称矩阵, 如果 $A^T=-A$, A 就是反对称矩阵

```
md"""
!!! definition
    对称和反对称矩阵

    对称和反对称矩阵有必须是方阵, $n\times n$ 才能满足条件. 如果 $A^T=A$, $A$ 就是对称矩阵, 如果$A^T=-A$, $A$ 就是反对称矩阵
"""
```

Example

example 6

对称矩阵和反对称矩阵的实例

```
md"""
!!! example

    example 6

    对称矩阵和反对称矩阵的实例
"""
```

$$\begin{bmatrix}2 & 1 & 3 \\ 1 & 5 & -3 \\ 3 & -3 & 7\end{bmatrix}$$

```
begin
    E=[2 1 3 ; 1 5 -3 ;3 -3 7]
    latexify(E)

    #下面是转置后的矩阵 E'
end
```

$$\begin{bmatrix}2 & 1 & 3 \\ 1 & 5 & -3 \\ 3 & -3 & 7\end{bmatrix}$$

```
begin
    ET=E'
    latexify(ET)

end
```

```
true
```

```julia
ET==E     # 所以 E 为对称矩阵
```

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 \\ -1 & 0 & 2 \\ -3 & -2 & 0 \end{bmatrix}$$

```julia
begin
    F=[0 1 3 ; -1 0 2 ; -3 -2  0 ]
    latexify(F)
end
```

$$\begin{bmatrix} 0 & -1 & -3 \\ 1 & 0 & -2 \\ 3 & 2 & 0 \end{bmatrix}$$

```julia
begin
    FT=F'
    latexify(FT)
end
```

```
true
```

```julia
FT==-1(F)    # 所以 F 矩阵为反对称矩阵
```

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 \\ 1 & 5 & -3 \\ 1 & 3 & 0 \end{bmatrix}$$

```julia
begin
    G=[0 1 3 ; 1 5 -3 ; 1 3  0 ]
    latexify(G)
end
```

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 5 & 3 \\ 3 & -3 & 0 \end{bmatrix}$$

```julia
begin
    GT=G'
    latexify(GT)
end
```

```
false
```

```julia
GT==G
```

```
false
```

```julia
GT==-(G)
```

```
# G 既不是对称矩阵也不是反对称矩阵
```

```
save (generic function with 1 method)
```

```
begin
        store=Dict()

        function save(key::String, dict)
            store[key]=dict
        end
end
```