

O uso da decomposição em valores singulares no processamento de imagens digitais

Juliano Vieira de Oliveira
Marina Sequeiros Dias

Instituto de Ciências Exatas
Universidade Federal Fluminense



Definição

- Dado $A \in R^{m \times n}$, não necessariamente de posto máximo, uma decomposição em valores singulares de A (SVD de A) é uma fatorização $A = U\Sigma V^t$ onde:
 - $\Sigma \in R^{m \times n}$ é diagonal e suas entradas diagonais $\{\sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_n\}$ serão definidas como $\sigma_1 \geq \sigma_2 \geq \dots \geq \sigma_p \geq 0$ onde $p = \min\{m, n\}$;
 - $U \in R^{m \times m}$ é ortogonal, suas colunas $\{u_1, u_2, \dots, u_n\}$ são chamadas vetores singulares a esquerda de A ;
 - $V \in R^{n \times n}$ é ortogonal sendo as colunas $\{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ chamadas de vetores singulares a direita de A tais que $Av_j = \sigma_j u_j$.



Aplicações

- Pode-se obter propriedades das matrizes, tais como o posto, bases para o espaço imagem e para o espaço nulo;
- Aproximação de uma matriz por matrizes de posto baixo;
- Processamento de imagens, tais como compressão de imagens, reconhecimento de padrões e recuperação de informações;
- Mapeamento automático de horizontes sísmicos.

