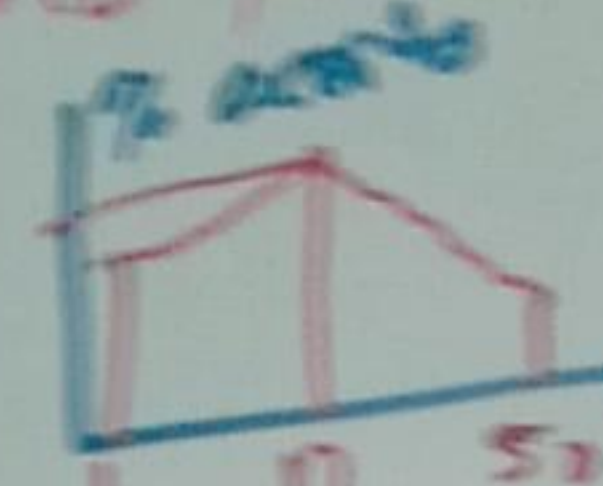


# Algebra Linear Numerica

4 / Julho / 2012

## PCA

na prática



$$Ax = b$$

$$\begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \\ I_3 \\ \vdots \\ I_t \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ \vdots \\ x_t \end{bmatrix} \approx \begin{bmatrix} 1 \\ \vdots \\ 1 \\ t \end{bmatrix}$$

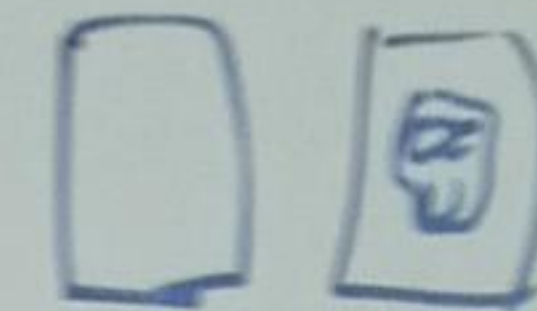
variação na iluminação

10.000 meio-erros

$$\begin{matrix} I_1 \rightarrow \vec{x}_1 \\ I_2 \rightarrow \vec{x}_2 \\ I_3 \rightarrow \vec{x}_3 \\ \vdots \\ I_t \rightarrow \vec{x}_t \end{matrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ \vdots \\ x_t \end{bmatrix}$$

$\|x_t - x_i\|$  é mínimo.

antes:  $i + q$



#imagens:  $5 \cdot 10 = 50$

#pixels por imagem =  $100 \cdot 100 = 10.000$

(mesma pessoa: 10 em vez de 3)

$\|I_t - I_i\|$  é mínimo.

SVD  
(A)  
(A<sup>T</sup>A)

- 1:
- 2:
- 3:
- 4:
- 5:

Por  $Ax = b \rightarrow$  representar: imagem qualquer em termos de uma combinação da base de dados:  $10000 \cdot D \rightarrow 50 \cdot D$

Por SVD

reduzo de 50 p/ valor  $n < 50$  seleciona bons "pixels" (features)

$$\hat{A} \hat{x} \approx b$$

reconstruída

$$A \rightarrow SVD(A) \rightarrow \begin{matrix} A = U \Lambda V^T \\ B = U \tilde{\Lambda} V^T \end{matrix}$$

Se  $n=2$

$$\tilde{A} \begin{bmatrix} \hat{x}_1 \\ \hat{x}_2 \end{bmatrix} \approx \begin{bmatrix} I_t \\ 1 \end{bmatrix}$$

representação de  $I_t$  com 2 números

Base: toda  $50 \times 2 \rightarrow 100$  números

1º autotopo (coordenadas)  $\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$

2º autotopo (coordenadas)  $\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$

2 números +  $\tilde{A}$

$\tilde{A} \cdot \hat{x} \rightarrow$  imagem

PCA: Comprimos  $\rightarrow$  reconhece