

Reconstrução e reconhecimento de imagens via SVD e PCA

Luziane F. de Mendonça

Universidade Federal do Rio de Janeiro - Depto de Ciência da Computação
CP 68530 – CEP 21941-590, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro, RJ

E-mail: luziane@dcc.ufrj.br

Rodrigo Pizarro L. da Silva

Universidade Federal do Rio de Janeiro - Departamento de Engenharia Mecânica
CP 68503 – CEP 21945-970, Bloco G/CT, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro, RJ

E-mail: rodrigopizarro@poli.ufrj.br

RESUMO

Esse projeto de Iniciação Científica foi baseado no artigo *Singular Value Decomposition, Eigenfaces, and 3D Reconstructions* de Neil Muller, Lourenço Magaia e B. M. Herbst [1], com o objetivo de estudar e implementar numericamente a decomposição SVD [2] (para a recuperação de imagens) e o método PCA [1] (para o reconhecimento de imagens faciais e a localização de imagens de satélite).

Foi realizado um estudo preliminar sobre a Decomposição SVD (*Singular Value Decomposition*) e suas propriedades [2], assim como sua implementação numérica na reconstrução de imagens. Para tanto, faz-se uso da representação da matriz de pixels (correspondente à imagem) como um somatório, onde cada parcela é o produto de seus valores singulares e respectivos vetores singulares à direita e à esquerda. Durante o processo de reconstrução da imagem as imagens podem ser compactadas e recuperadas de forma eficiente considerando-se apenas os primeiros termos do somatório.

A segunda etapa do trabalho consiste na implementação do método PCA (*Principal Component Analysis*) para reconhecimento facial; este método permite que uma imagem-teste possa ser classificada como pertencente (similar) ou não a alguma das imagens de um banco de dados. Para tanto, faz-se uso das componentes principais do banco de imagens (*eigenfaces*), e assim cada elemento desse

banco pode ser definido como uma combinação linear das *eigenfaces*¹.

Por fim, o método PCA foi implementado utilizando um banco de dados composto por imagens de satélite, com o intuito de aferir o desempenho do PCA para o caso de imagens não-faciais.

Todos os testes numéricos foram realizados utilizando o software MatLab 7.0. A implementação do PCA para imagens faciais [3] obteve resultados semelhantes aos apresentados na literatura; os testes realizados para imagens de satélite obtiveram bom desempenho, o que indica que essa técnica também pode ser utilizada eficientemente para imagens não-faciais.

Referências

- [1] Muller, N., Magaia, L. and Herbst B. M. Singular value decomposition, eigenfaces, and 3D reconstructions. *SIAM Review*, Vol. 46 Issue 3, pp. 518--545. Dec. 2004.
- [2] D. S. Watkins. *Fundamentals of Matrix Computations*. John Wiley & Sons, 1991.
- [3] Laboratory AT&T – Cambridge. *The ORL face database* – Disponível em: <http://www.uk.research.att.com/pub/data/att_faces.zip>. Acesso em: 05/11/2007.

¹ As *eigenfaces* correspondem aos autovetores da Matriz de Covariância do banco de dados.