

DL 07.MAI.2001*194097

**Departamento de Engenharia Electrotécnica
Faculdade de Ciências e Tecnologia
Universidade de Coimbra**

**METODOLOGIAS PARA A CLASSIFICAÇÃO
E SEGMENTAÇÃO DE IMAGENS
A PARTIR DA SUA TEXTURA**

Dissertação submetida à Universidade de Coimbra para a
obtenção do grau de mestre em Engenharia Informática,
especialidade de Sistemas e Automação - Automação
Industrial

Orientador: Dr Helder de Jesus Araújo



PAULO SAMPAIO DE ABREU MADEIRA

Julho 1997

INDICE

Sumário

I - Introdução

II - Descrição do processo de classificação das imagens

Aquisição	II-1
Tratamento	II-1
Codificação	
Preenchimento dos discriminadores	II-2
Construção dos histogramas	II-3
Aprendizagem	II-3
Classificação	II-4
Observações	II-4

III - Descrição dos métodos de classificação

Distância Euclidiana entre histogramas	III-1
Ângulo mínimo	III-1
Redes neuronais	III-2

IV - Descrição dos pré-processamentos utilizados

Média igual.....	IV-1
Média e variância	IV-1
Equalizador	IV-2
Serra	IV-3
Níveis	IV-3
Patamares	IV-4

V - Testes

Testes com imagens originais (normais)

Teste 5.1 - Numero de planos considerados	V-2
Teste 5.2 - Numero de imagens na base das classes.....	V-3

Testes com pré-processamento das imagens

Teste 5.3 - Alteração da média e variância das imagens	V-4
Teste 5.4 - Transformação para níveis.....	V-6
Teste 5.5 - Alterações estatísticas e níveis	V-7
Teste 5.6 - Transformação para patamares	V-8
Teste 5.7 - Alterações estatísticas e patamares.....	V-9

Testes com redes neuronais

Teste 5.8 - Redes neuronais com imagens originais (normais)	V-10
Teste 5.9 - Redes neuronais com pré-processamento das imagens	V-12

Comparação de resultados

Teste 5.10 - Ângulo, Distância e Redes Neuronais	V-13
Tabelas comparativas dos resultados obtidos	V-16

VI - Segmentação

VII - Testes de segmentação

Teste 7.1- Influência do deslocamento na classificação.....	VII-1
Teste 7.2 - Influência do numero de n-uplos utilizados na segmentação.....	VII-3
Teste 7.3 - Influência do numero de planos utilizados na segmentação	VII-4
Teste 7.4 - Influência do tamanho da janela e do numero de pontos	VII-5
Teste 7.5 - Segmentação de imagem com 5 texturas	VII-8
Teste 7.6 - Segmentação de imagem com 8 texturas	VII-12
Conclusões sobre os testes de segmentação.....	VII-14

VIII - Conclusões

Apêndice A - Imagens

Origem das imagens.....	A-1
Exemplo em tamanho real	A-1
Exemplo da informação contida nos planos	A-3
Exemplo dos histogramas dos tonalidades de cinzento.....	A-5
Informação estatística	A-6

Apêndice B - Gerador espacial

Apêndice C- Probabilidades puras e probabilidades por ordenação

Apêndice D - Tabelas completas de resultados dos testes

Teste 5.1 - Numero de planos considerados	D-1
Teste 5.2 - Numero de imagens na base das classes.....	D-2
Teste 5.3 - Alteração da média e variância das imagens	D-3
Teste 5.4 - Transformação para níveis.....	D-8
Teste 5.5 - Alterações estatísticas e níveis.....	D-14
Teste 5.6 - Transformação para patamares	D-17
Teste 5.7 - Alterações estatísticas e patamares.....	D-23
Teste 5.8 - Redes neuronais com imagens originais (normais)	D-29
Teste 5.9 - Redes neuronais com pré-processamento das imagens	D-33

Apêndice E - Tabelas completas de resultados de segmentação

Bibliografia

SUMÁRIO

Uma textura caracteriza fundamentalmente as distribuições bi-dimensionais dos níveis de cinzento de uma imagem. Idealmente a distribuições do mesmo tipo correspondem regiões do mesmo tipo.

No entanto quando a imagem é composta de "objectos" naturais nem sempre o pressuposto de homogeneidade se verifica. A segmentação de imagens tem como objectivo a divisão de imagens em regiões que são homogêneas de acordo com um critério ou conjunto de critérios.

Neste trabalho propõe-se a exploração e utilização das capacidades do "modelo baseado nas distribuições de probabilidades dos valores dos n-uplos", para extrair informação de imagens de texturas. A aplicação de modelos matemáticos (incluindo redes neuronais) a essa informação vai permitir a classificação das imagens consoante a sua textura.

Numa segunda fase propõe-se a segmentação de imagens, onde estão presentes várias texturas, utilizando os modelos acima mencionados.

O objectivo é a obtenção de um sistema de classificação e segmentação de imagens naturais robusto a variações de luminosidade e aos erros introduzidas pelo sistema óptico e pela electrónica de digitalização de imagens.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Paulo Sampaio de Abreu Madeira, Henrique da Costa Almeida, "Metodologias para a Análise de Texturas Baseadas no Conceito de Memória Associativa" (Projecto e dissertação 90/91), F.C.T.U.C., Coimbra 1991.
- [2] Helder de Jesus Araújo, "Metodologias para a Análise de Texturas Baseadas no Conceito de Memória Associativa" (dissertação para obtenção do grau de doutor em Engenharia Electrotécnica, especialidade de Instrumentação e Controlo), F.C.T.U.C., Coimbra 1988.
- [3] Javaux Olivier, "Classification of Textures by Neural Networks" (Travail de fin d'étude réalisé en vue de l'obtention du grade d'ingénieur civil en informatique et gestion), F.C.T.U.C., Coimbra 1992.
- [4] P. Brodatz, "Textures - A Photographic Album for Artists and Designers", Dover Pub., New York 1966.
- [5] Richard P. Lippmann, "An Introduction to Computing with Neural Nets", IEEE Acoustics Speech and Signal Processing Society, Vol. 4, N° 2, Abril 1987
- [6] James Foley, Andries van Dam, Steven Feiner, John Hughes, "Computer Graphics: Principles and Practice, Second Edition", Addison Wesley Publishing Company, 1990
- [7] Peter Burger, Duncan Gillies, "Interactive computer graphics: Functional, procedural and device-level methods", Addison-Wesley Publishing Company, 1990
- [8] David F. Rogers, Rae A. Earnshaw, Editors, "Computer graphics techniques: Theory and practice", Springer-Verlag, 1990
- [9] Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods, "Digital image processing", Addison-Wesley Publishing Company, 1992
- [10] William K. Pratt, "Digital image processing, Second edition", Wiley-Interscience publication, 1991
- [11] Marc Berger, "Computer graphics, with Pascal", The Benjamin Cummings Publishing Company Inc, 1986
- [12] Roy A. Plastock, Gordon Kalley, "Computação gráfica", McGraw Hill, 1991
- [13] Michel Desmadril, "La programmation sous Windows", Eyrolles, 1990
- [14] Charles Petzold, "Programming Windows 3.1 - Third edition", Microsoft Press, 1992
- [15] T. Kohonen, "Self-Organization and Associative Memory", Springer-Verlag, 1984
- [16] "Cognitive Science" Volume 12, Number 3, July-September, 1988, Alex Publishing Corporation, Norwood, Ney Jersey
- [17] P. Kanerva, "Sparse Distributed Memory", A. Bradford Book, cop. 1988
- [18] A. Papoulis, "Probability, Random variables and Stochastic process", McGram-Hill, 1965
- [19] D. E. Knuth, "The Art of Computer Programming" - Volume 2, Addison-Wesley, 1969
- [20] G. Coss and A. Jain, "Markov Random Field Texture Models", IEEE Trans PAMI, Vol 5, n° 1, pg 25-39, Jan 83
- [21] C. Bouman and Bede Liu, "Multiple Resolution Segmentation of Textured Images", IEEE Trans PAMI, Vol13, n° 2, pg 99-113, Fev 91

- [22] B. Manjunath and R. Chellappa, "Unsupervised Texture Segmentation, Using Markov Random Field Models", IEEE Trans PAMI, Vol 13, n° 5, pg 478-482, Mai 91
- [23] P. J. Stomski and A. S. Elmaghraby, "Selection of a Neural Network System for Visual Inspection", Engineering Mathematics and Computer Science, Universit of Louisville, Kentucky 40292
- [24] D: E. House, "Simulating Neural Network Learning with TEST/NIL", International Business Machines Corporation, Myers Corners Laboratory, New York, 12602
- [25] C. L. Nikias and J. M. Mendel, "Signal Processing with Higher-Order Spectra", IEEE Signal Processing Magazine, July 1993
- [26] S. A. Klein and C. W. Tyler, "Phase discrimination of compound gratings: generalized autocorrelation analysis", J. Optical Society of America, Vol. 3, N°6, June 1986
- [27] J. M. Mendel, "Tutorial on Higher-Order Statistics (Spectra) in Signal Processing and System Theory: Theoretical Results and Some Applications", Proceedings of the IEEE, Vol. 79, N° 3, March 1991
- [28] A. W. Lohmann and B. Wirmitzer, "Triple Correlations", Proceedings of the IEEE, Vol. 72, N° 7, July 1984
- [29] M. K. Tsatsanis and G. B. Giannakis, "Object and Texture Classification Using Higher Order Statistics", IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. 14, N° 7, July 1992
- [30] Randal C. Nelson, Andrea Selinger, "A Cubist Approach to Object Recognition", Proc. of the 6th Int. Conf on Computer Vision, pp. 614—621, January 4-7, 1998, Bombay, India

