

Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics

Clustering de Tomates por Mapas de Kohonen e Processamento de Imagens

Daniel Silva de Souza¹

Faculdade de Engenharia Elétrica, UFU, Uberlândia, MG

Leandro Resende Mattioli²

Faculdade de Engenharia Elétrica, UFU, Uberlândia, MG

Márcio José da Cunha³

Faculdade de Engenharia Elétrica, UFU, Uberlândia, MG

1 Introdução

No âmbito da indústria alimentícia, técnicas de processamento digital de imagens foram exploradas para a análise de farinha [3], amendoim [5], grãos de arroz [2] entre outros. Mapas auto organizáveis, por sua vez, foram aplicados em sistemas para agrupamento de amostras de genótipos de café [1] e para inspeção de carne [4].

Este trabalho trata do uso dos Mapas de Kohonen para o agrupamento (*clustering*) de tomates, visando o controle de qualidade, por meio de características extraídas de imagens.

2 Processamento

O processo adotado pode ser decomposto em (i) pré-processamento, (ii) segmentação, (iii) extração de características e (iv) aplicação dos dados obtidos na rede neural.

Na primeira etapa, as imagens capturadas pela câmera são convertidas para o espaço de cores YCrCb e passam por uma equalização de histograma, reduzindo o impacto da luminosidade do ambiente. Para a segmentação, aplica-se o esmaecimento gaussiano, para facilitar a detecção do contorno, seguido por uma limiarização de dois níveis, que converte para branco os pixels dentro de uma faixa de valores e anula os outros. No caso dos tomates, observa-se que a região ideal para a faixa corresponde ao terceiro e ao quarto quadrante do plano CbCr. A imagem binária resultante da limiarização é então submetida a um processo de detecção de contornos.

Uma vez evidenciada a região correspondente ao tomate, as seguintes características são computadas: (i) a área, medida em quantidade de pixels e, assim, implicando no uso de uma altura fixa para a câmera, bem como (ii) \overline{Cr} e \overline{Cb} , que constituem as médias obtidas para as componentes Cr e Cb.

¹danielss@ufu.br

²leandro.mattioli@ufu.br

³mjcunha@ufu.br

Finalmente, as características extraídas das imagens dos tomates são utilizadas no treinamento não supervisionado da rede. O aprendizado decorre da atualização dos pesos associados às conexões. Para tanto, cada vetor de entrada é submetido para uma competição entre os neurônios da rede, sendo considerado vencedor aquele com o vetor de pesos mais próximo à entrada, por distância euclidiana. Ao final das iterações, os vetores de pesos atuam como representantes dos diferentes grupos evidenciados pelo classificador.

3 Resultados e Conclusões

Os testes preliminares apontam que o reconhecimento dos tomates nas imagens capturadas pela câmera, bem como a extração das características tratadas neste trabalho (cor média e área) podem ser realizados com sucesso pelo método proposto, que foi aplicado em 126 imagens de tomates em uma sala iluminada com as cortinas fechadas.

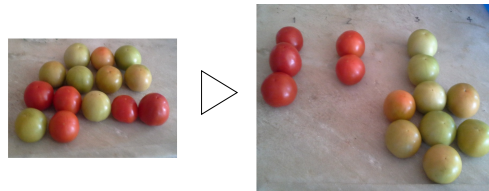


Figura 1: Agrupamento para um pequeno conjunto.

A Figura 1 apresenta um exemplo de execução para um pequeno conjunto de tomates, agrupados pela rede em 3 clusters.

Referências

- [1] J. V. Link, A. L. G. Lemes, I. Marquetti, M. B. S. Scholz, and E. Bona. Geographical and genotypic segmentation of arabica coffee using self-organizing maps. *Food Research International*, 59:1 – 7, 2014.
- [2] P. Neelamegam, S. Abirami, K. V. Priya, and S. R. Valantina. Analysis of rice granules using image processing and neural network. In *2013 IEEE Conference on Information Communication Technologies*, pages 879–884, 2013.
- [3] E. Nunes, E. Abreu, J. C. Metrolho, N. Cardoso, M. Costa, and E. Lopes. Flour quality control using image processing. In *2003 IEEE International Symposium on Industrial Electronics (Cat. No.03TH8692)*, volume 1, pages 594–597 vol. 1, 2003.
- [4] G. Peiyuan, F. Yan, Y. Fang, and B. Man. Research on intellectual detection and classification of pork freshness based on som neural network. In *2011 IEEE International Conference on Mechatronics and Automation*, pages 676–680, 2011.
- [5] H. Zhong-zhi, L. Yan-zhao, L. Jing, and Z. You-gang. Quality grade-testing of peanut based on image processing. In *2010 Third International Conference on Information and Computing*, volume 3, pages 333–336, 2010.