

Classificação de Imagens de Câncer de Pele Utilizando o Algoritmo FuzzyDT

Hugo Wendell and Marcos E. Cintra

Federal Rural University of the Semi-Arid, Department of Natural and Exact Sciences
, <http://www.ppgcc.ufersa.edu.br>

Resumo O câncer de pele é o câncer mais comum no Brasil e no mundo. No Brasil, engloba cerca de 25% de todos os casos de câncer diagnosticados. O diagnóstico precoce do câncer aumenta grandemente as chances de cura do paciente. Uma das formas de realizar esse diagnóstico é por meio da dermatoscopia, que usa um equipamento que amplia a imagem da pele. Há diversas propostas na literatura que usam técnicas computacionais para o diagnóstico de imagens. Este trabalho apresenta os resultados de uma proposta para classificação automática de lesões de pele que usa a FuzzyDT, uma árvore de decisão fuzzy, fundamentando-se em características de forma, cor e textura de imagens. A proposta obteve melhor acurácia entre 21 algoritmos para uma base com 200 imagens.

O câncer de pele é o mais comum e que mais cresce entre todos os cânceres. No Brasil, o câncer de pele equivale a cerca de 25% de todos os casos diagnosticados (<http://www2.inca.gov.br>). Dentre os tipos de câncer de pele existente, o melanoma (maligno) é o de menor incidência, porém com as maiores taxas de mortalidade. O INCA estima que no Brasil em 2016, de todos os cânceres de pele diagnosticado, apenas 4% são do tipo melanoma, sendo que desse total, em 70% dos casos os pacientes morrem.

O diagnóstico precoce aumenta as chances de cura em torno de 90 a 97% porém, diminui para 10 a 15% [1], quando diagnosticado em estágio avançado. Uma das formas de realizar esse diagnóstico é por meio da dermatoscopia, técnica que consiste no reconhecimento das estruturas presentes na pele, não visíveis a olho nu, com o auxílio de um dermatoscópio, equipamento que amplia a imagem da lesão. A análise da imagem ampliada é influenciada negativamente por diversos fatores. Assim, há na literatura várias propostas para a análise automática de imagens usando técnicas computacionais [2]. Este trabalho apresenta uma proposta para classificação automática de lesões de pele usando o algoritmo FuzzyDT [3] (disponível em <https://goo.gl/sFLzgN>, uma árvore de decisão fuzzy, em combinação com as características de forma, cor e textura. A diferença entre a árvore de decisão clássica e a fuzzy estão disponíveis em [3].

Para o desenvolvimento deste trabalho foi adotada a base de imagens PH (<http://www.fc.up.pt/addi/ph2%20database.html>), com 200 imagens de lesões de pele. A base PH fornece 12 características de forma e cor da lesão, bem como a classe (saudável, câncer benígno ou câncer maligno). Nesta proposta, foram extraídas mais 4 características (contraste, correlação, homogeneidade e

energia), totalizando 16 características para cada imagem. Os detalhes da extração dessas 4 características podem ser encontrados em [4].

Para os experimentos, foram usados 20 algoritmos disponíveis no Software WEKA [5] e a FuzzyDT. Para cada algoritmo foi descoberta a melhor combinação de características usando a técnica de Wrapper [4]. A Tabela 1 mostra o melhor subconjunto de atributos para os 12 melhores algoritmos, além do erro. As características usadas são: A - Contraste, B - Homogeneidade, C - Correlação, D - Energia, E - Assimetria, F - Rede de Pigmentos, G - Áreas de Regressão, H - Azul Esbranquiçado, I - Pontos, J - Estrias, K - Branco, L - Vermelho, M - Marrom Claro, N - Marrom Escuro, O - Azulado, e P - Preto. Foram usadas as 200 imagens e 10-fold cross-validation.

Tabela 1. Resultados obtidos na classificação de imagens de lesões de pele.

Algoritmo	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Erro	
MLP			⊗		⊗	⊗	⊗	⊗						⊗	⊗		⊗	4,50
SMO			⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗		⊗		⊗				⊗	5,50
Logistic				⊗	⊗	⊗		⊗	⊗		⊗		⊗				⊗	6,00
SimpleLogistic				⊗	⊗	⊗		⊗					⊗	⊗			⊗	5,50
IBK		⊗			⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	5,50
KStar		⊗			⊗	⊗	⊗	⊗									⊗	6,00
J48	⊗	⊗				⊗	⊗									⊗		6,50
RandomForest	⊗		⊗			⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	5,50
FuzzyDT		⊗	⊗	⊗		⊗					⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	0,00
JRip			⊗		⊗	⊗		⊗										6,50
PART	⊗	⊗				⊗		⊗									⊗	6,00

Nos experimentos feitos, o algoritmo FuzzyDT obteve acurácia total (veja Tabela 1), usando 10 características.

–**Agradecimentos:** Este trabalho foi parcialmente financiado pela CAPES.

Referências

1. FRANGE, V. M. N.; ARRUDA, L. H. F.; DALDON, P. Érica C. Dermatoscopia: importância para a prática clínica. *Ciências Médicas, Campinas*, 18(4), p. 209–215, 2009.
2. ABUZAGHLEH, O.; BARKANA, B. D.; FAEZIPOUR, M. Skincure: A real time image analysis system to aid in the malignant melanoma prevention and early detection. *Southwest Symposium on Image Analysis and Interpretation (SSIAI)*, 2014.
3. CINTRA, M. E.; MONARD, M. C.; CAMARGO, H. A. A Fuzzy Decision Tree Algorithm Based on C4.5. *Mathware and Soft Computing Magazine*, v. 20-1, p. 56–62, 2013.
4. WENDEL, H. *Uma proposta para detecção automática de câncer de pele baseando-se em características de forma, cor e textura*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal Rural do Semi-Arido, 2015.
5. HALL, M. et al. The WEKA data mining software: An update. *SIGKDD Explor. Newsl.*, ACM, New York, NY, USA, v. 11, n. 1, p. 10–18, nov. 2009. ISSN 1931-0145.