

Extração de características utilizando filtros de Gabor aplicado a identificação de defeitos no couro bovino

André Luiz Pasquali

24 de abril de 2006

1 Antecedentes e Justificativa

Atualmente o Brasil vem produzindo um couro bovino de baixa qualidade, o que tem limitado o desempenho do setor coureiro e dificultado que o produto tenha uma melhor cotação de mercado.[Gomes]Como hoje o processo de classificação dos defeitos do couro bovino é realizado por seres humanos, através da análise do couro a procura de falhas na sua superfície. Nesse processo existem divergências quanto à classificação do couro, por ser realizado por seres humano é comum que ocorram erros de classificação [C. Yeh 2001].

Com o desenvolvimento de um processo mecânico de classificação do couro, será possível obter uma classificação consistente do couro e que possa ser utilizada em larga escala. As análises podem ser realizadas a partir de imagens do couro bovino, que serão filtradas e de onde serão extraídas suas características para serem posteriormente classificadas.

O sistema DTCouro tem como objetivo automatizar o processo de classificação do couro bovino, utilizando imagens digitais e técnicas de visão computacional. Neste trabalho serão estudadas técnicas para a implementação de um módulo do sistema DTCouro que faça a extração dos atributos de imagens do couro bovino utilizando filtros de Gabor.

2 Objetivos

2.1 Geral

Desenvolver um módulo para o sistema DTCouro, com programas-fonte livres, que através de imagens já capturadas do couro bovino, seja capaz de extrair dessas imagens características ou informações utilizando os filtros de Gabor e gera vetores com os dados obtidos para que posteriormente o couro possa ser classificado.

2.2 Específicos

1. Implementar um módulo de extração de características baseado em filtros de Gabor.
2. Integrar o modulo de extração de características utilizando filtros de Gabor a plataforma DTCouro.
3. Determinar parâmetros que otimizam a taxa de acerto de algoritmos de aprendizagem aplicados ao reconhecimento de defeitos no couro bovino.
4. Comparar os resultados encontrados com os resultados da matriz de concorência.
5. Tipos de defeitos encontrados no couro bovino.

3 Revisão de Literatura

3.1 Visão Computacional

A visão computacional é dada por uma série de transformações, que possibilitam ao sistema computacional interpretar imagens. Essas transformações permitem que um conjunto de dados que representam uma imagem, seja convertido em uma estrutura que possa ser interpretada computacionalmente. Assim, a visão computacional possibilita a extração de características de imagens, a classificação e a reconstrução dessas imagens através das características já extraídas.[Guy Perelmuter 1995]

A visão computacional é de forma geral utilizada para análise e reconhecimento de padrões visuais. Vários sistemas de visão computacional utilizam basicamente três componentes principais: pré-processamento (executa uma série de transformações na imagem para extrair suas características), extração de características (determinam quais coeficientes classificam melhor a imagem) e classificação (aplica as decisões sobre os coeficientes de técnicas já definidas). [Guy Perelmuter 1995].

3.2 Atributos de Imagens

Os atributos de imagem baseados em textura, são muito utilizados na representação e na criação de imagens. Sistemas que utilizam apenas um atributo podem gerar inconsistência na imagem gerada, o que leva estes sistemas a utilizar mais atributos para que possam representar as imagens de maneira apropriada. [Castañón 2003].

Os atributos de imagens determinam os critérios de classificação da imagem e o reconhecimento de padrões, indicando uma divisão desses atributos em classes. As classes de cada atributo podem ser definidas de acordo com a entropia(quantidade de informações), variância (medidas de uniformidade) e o contraste (diferenças na intensidade da imagem).[Lopes 2001]

3.3 Filtros de Gabor

Os filtros de Gabor tem sido utilizados para a representação de imagens. Através de um conjunto de classe de funções de Gabor é possível representar de forma completa qualquer tipo de imagem. Essas classes de funções são geradas a partir de uma função de Gabor mãe.[Ma and Doermann 2003, P. Kruizinga and Grigorescu 1999].

As funções utilizadas nos filtros de Gabor são senoidais complexas e bidimensionais, modeladas por uma função Gaussiana também bidimensional. Essas funções tem como objetivo extrair as texturas presentes na imagem, que são descritas pela frequência e orientação já definidas pelas funções senoidais.[Beluco and Engel 2006]

4 Metodologia

Para o desenvolvimento do módulo de extração de atributos utilizando filtros de Gabor, os códigos fontes serão escritos em linguagem Java, dada sua grande portabilidade e para que os códigos fontes possam ser integrados ao sistema DTCouro posteriormente. Todo o projeto será desenvolvido nos laboratórios de informática da UCDB.

A seguir estão as etapas metodológicas relacionadas com cada um dos objetivos específicos.

1. Implementar um módulo de extração de características baseado em filtros de Gabor.
 - (a) Analisar as aplicações já existentes na area.
 - (b) Implementar o modulo de extração de atributo.
 - (c) Fazer a documentação dos códigos fontes.
2. Integrar o modulo de extração de características utilizando filtros de Gabor a plataforma DTCouro.
 - (a) Integração do modulo implementado com a plataforma DTCouro.
 - (b) Verificação de erros de integração.
 - (c) Analise do desenpenho do modulo junto a plataforma.
3. Determinar parâmetros que otimizam a taxa de acerto de algoritmos de aprendizagem aplicados ao reconhecimento de defeitos no couro bovino.
 - (a) Verificar os parametros de otimização.
 - (b) Calcular a taxa de acerto dos algoritmos.
 - (c) Ajustar o modulo para otimizar resultados.
4. Comparar os resultados com os encontrados utilizando matriz de concorência.
 - (a) Realizar testes com o modulo implementado.

- (b) Realizar teste utilizando matriz de concorência.
 - (c) Comparar os resultados.
5. Tipos de defeitos encontrados no couro bovino.
- (a) Levantar os defeitos do couro bovino.
 - (b) Estudar as características do defeitos encontrados.
 - (c) Realizar teste no modulo para reconhecimento de defeitos especificos.
 - (d) Verificar taxa de acerto.

5 Cronograma

| Etapa | Mês | | | | | | | | | | | |
|-------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1.a | X | | | | | | | | | | | |
| 1.b | | X | X | X | | | | | | | | |
| 1.c | | | | X | | | | | | | | |
| 2.a | | | | | X | | | | | | | |
| 2.b | | | | | X | X | | | | | | |
| 2.c | | | | | | X | X | | | | | |
| 3.a | | | | | | | X | | | | | |
| 3.b | | | | | | | X | X | | | | |
| 3.c | | | | | | | | X | X | | | |
| 4.a | | | | | | | | X | X | | | |
| 4.b | | | | | | | | | X | X | | |
| 4.c | | | | | | | | | | X | X | |
| 4.d | | | | | | | | | | X | X | |

Referências

- [Beluco and Engel 2006] Beluco, Adriano. Beluco, A. and Engel, P. M. (2006). Classificação de imagens de sensoriamento remoto baseada em textura por redes neurais. *Anais XI SBSR*.
- [C. Yeh 2001] C. Yeh, D. B. P. (2001). Establishing a demerit count reference standard for the classification and grading of leather hides. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 1(18):731–738.
- [Castañón 2003] Castañón, C. A. B. (2003). Recuperação de imagens por conteúdo através de análise multiresolução por wavelets. Master's thesis, USP - São Carlos.
- [Gomes] Gomes, A. Avaliação técnica e operacional do sistema de classificação do couro bovino. *Embrapa Gado de Corte*.
- [Guy Perelmuter 1995] Guy Perelmuter, Enrique Vinicio Carrera E., M. V. e. M. A. P. (1995). Reconhecimento de imagens bidimensionais utilizando redes neurais artificiais. *Anais do VIII SIBGRAPI*.
- [Lopes 2001] Lopes, F. M. (2001). Um modelo perceptivo de limiarização de imagens digitais. Master's thesis, UNICAMP.
- [Ma and Doermann 2003] Ma, H. and Doermann, D. (2003). Gabor filter based multi-class classifier for scanned document images. *IEE Computer Society*.
- [P. Kruizinga and Grigorescu 1999] P. Kruizinga, N. P. and Grigorescu, S. (1999). Comparison of texture features based on gabor filters. *Proceedings of the 10th International Conference on Image Analysis and Processing*.