



Universidade Católica Dom Bosco
Curso de Bacharelado em Engenharia de Computação

**Extração de Atributos e Análise Discriminante Aplicadas na
Detecção de Defeitos em Couro Bovino**

Willian Paraguassu Amorim

Orientador: Prof. Dr. Hemerson Pistori

Projeto apresentado à Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia de Computação da Universidade Católica Dom Bosco como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Computação.

UCDB - Campo Grande - MS - Março/2006

Capítulo 1

Dados do Projeto

1.1 Título do Projeto

Extração de Atributos e Análise Discriminante Aplicadas na Detecção de Defeitos em Couro Bovino

1.2 Local de Realização

Universidade Católica Dom Bosco
Av. Tamandaré 6000 - Jd.Seminário - CEP: 79.117-900
Campo Grande - MS Caixa Postal: 100

1.3 Responsável pelo Projeto

Willian Paraguassu Amorim

1.4 Professor Orientador

Prof. Dr. Hemerson Pistori

Capítulo 2

Introdução

Visão Computacional é um conjunto de métodos e técnicas que busca a construção de sistemas computacionais capazes de interpretar imagens. Nos últimos anos, houve um grande aumento no desenvolvimento de sistemas de visão computacional, que trabalham para estabelecer um alto desempenho no reconhecimento automático de padrões em imagens digitais. O reconhecimento de padrões no contexto de Visão Computacional é o termo dado para o processo que classifica os objetos de uma imagem a partir de informações previamente conhecidas.

Couro bovino é um material natural com uma variedade de aparências visuais. Características naturais como brilho, contraste e iluminação, dificultam sua análise [GN03]. Esses fatores fazem da pele do couro bovino um interessante objeto de pesquisa, para que se encontrem métodos eficientes para o pré-processamento e extração das melhores características para a sua classificação.

Com base nessas informações e junto com a análise discriminante, será proposto a criação de um módulo capaz de, a partir de um conjunto de atributos, estabelecer combinações estatísticas entre eles, criando novos atributos e realizando a seleção das melhores informações geradas.

Este trabalho fará parte do projeto DTCOURO (Detecção automática de defeitos em peles e couros bovinos), projeto em desenvolvimento de um sistema automático de extração de parâmetros, treinamento e classificação das peles e couro bovinos através de imagens pré-processadas e selecionados. O módulo proposto por este trabalho será integrado com a ferramenta de marcação e geração de amostras do projeto DTCOURO. Esta ferramenta tem a função de realizar marcações e rotulações em imagens, dando a possibilidade de armazenamento no banco de dados e realizar geração de amostras a partir de cada marcação realizada. O objetivo será utilizar essa ferramenta para a criação do banco de imagens e a extração de seus atributos. A partir dos atributos extraídos pela ferramenta, o módulo proposto irá usar a análise discriminante para a geração

de novos atributos e seleção das melhores características extraídas. Através dessas informações geradas pela análise discriminante, realizaremos testes de desempenho utilizando vários algoritmos de aprendizagem, mostrando assim se a utilização dessa técnica estatística aumentará o desempenho na classificação.

Capítulo 3

Objetivos

3.1 Geral

Desenvolver um módulo computacional, com fontes-livres, capaz de realizar combinações estatísticas utilizando a análise discriminante para a criação de novos atributos e seleção das melhores características extraídas a partir de uma base de atributos. Esse módulo será implementado e integrado a ferramenta computacional de geração de imagens do projeto DTCOURO, que ajudará na criação do banco de imagens, para os testes de desempenho do módulo aqui proposto.

3.2 Específicos

1. Estudar os conceitos relacionados à análise multivariada e análise discriminante;
2. Realizar estudos para identificação da melhor forma de integração do módulo de análise discriminante, no módulo de geração de imagens do projeto DTCOURO;
3. Desenvolver o módulo de extração e seleção de atributos utilizando a análise discriminante;
4. Realizar testes de desempenho, capaz de provar se a técnica implementada, ajudará ou não no desempenho do classificador para o projeto DTCOURO.

Capítulo 4

Revisão de Literatura

4.1 Extração e seleção de atributos

Extrair as características (atributos) mais importantes numa imagem evidencia as diferenças e similaridades entre os objetos. Algumas características são definidas por uma aparência visual na imagem como: o brilho de uma determinada região, textura de uma região, amplitude do histograma, entre outros. O principal objetivo da extração de atributos é caracterizar os objetos para serem reconhecidos através de medidas sobre a imagem [OJAR05].

A seleção de atributos é um problema de otimização e busca pelo menor subconjunto com a melhor eficiência no processo de classificação. O processo de extração de atributos será realizado pela ferramenta de marcação e geração de amostras do projeto DTCOURO. Com base nesses atributos extraídos o módulo utilizando a análise discriminante, será capaz de realizar combinações estatísticas gerando novos atributos e seleção das melhores características extraídas.

4.2 Análise Discriminante

A análise discriminante, também conhecida como discriminante linear de Fisher, é uma técnica que está se tornando muito comum em aplicações de visão computacional. A análise discriminante trata-se de um método que utiliza informações das categorias associadas a cada padrão para extrair linearmente as características mais discriminantes [Cam01].

Através da análise discriminante podemos também realizar a discriminação entre classes, através de processos supervisionados (quando se conhece o padrão) ou através de processos não supervisionados, onde esse é utilizado quando não se tem um padrão conhecido. A análise discriminante

é um método supervisionado na concepção estatística [Sil04]. Ela deve ser empregada quando as seguintes condições forem atendidas [Hub94].

1. As classes sob investigação são mutuamente exclusivas;
2. Cada classe é obtida de uma população normal multivariada;
3. As matrizes de covariância relativas a cada classe são iguais;
4. Devem existir no mínimo duas classes: $c \geq 2$, onde c é número de classes;
5. Devem existir pelo menos dois indivíduos por classe: $N_i > 2$, onde N_i é o número de indivíduos da classe i ;
6. Duas medidas não podem ser perfeitamente correlacionadas;
7. O número máximo de variáveis é igual ao número de observações menos dois: $0 < n < (N - 2)$;

Capítulo 5

Metodologia

Para o desenvolvimento do módulo de extração de atributos utilizando a análise discriminante serão utilizados alguns pacotes livres já existentes, que disponibilizam processamento de imagens, aprendizagem de máquina e a ferramenta de marcação e geração de imagens do projeto DTCOURO. Antes de qualquer etapa de implementação serão estudados diversos métodos estatísticos em análise multivariada focando em análise discriminante. Segue abaixo os passos metodológicos dos objetivos específicos para o desenvolvimento do módulo.

1. Estudar os conceitos relacionados a análise multivariada e análise discriminante;
 - (a) Leitura de artigos sobre análise multivariada;
 - (b) Leitura de artigos sobre os conceitos de análise discriminante;
 - (c) Estudo das funcionalidades de diversas ferramentas existentes na área;
2. Realizar estudos para identificação da melhor forma de integração do módulo de análise discriminante, no módulo de geração de imagens do projeto DTCOURO;
 - (a) Estudar as funcionalidades da ferramenta IMAGEJ (Processamento de Imagens);
 - (b) Estudar as funcionalidades da ferramenta WEKA (Aprendizado de Máquina);
 - (c) Estudar as funcionalidades da ferramenta para marcação e geração de amostras do projeto DTCOURO.
3. Desenvolver o módulo de extração e seleção de atributos utilizando a análise discriminante;
 - (a) Implementar o módulo utilizando a análise discriminante;
 - (b) Ajustar o módulo implementado no formato de plugin para a ferramenta WEKA;

-
- (c) Integrar o módulo desenvolvido com a ferramenta para marcação e geração de amostras do projeto DTCOURO.
4. Realizar testes de desempenho, capaz de provar se a técnica implementada, ajudará ou não no desempenho do classificador para o projeto DTCOURO.
- (a) Realizar estudos sobre os diferentes tipos de defeitos do couro bovino;
 - (b) Realizar estudos sobre os tipos de classificação de couros bovinos;
 - (c) Criar um banco de imagens com diferentes tipos de defeitos com a ferramenta de marcação e geração de amostras do projeto DTCOURO;
 - (d) Medir através dos atributos gerados pelo módulo, a eficiência de um classificador utilizando diferentes algoritmos de aprendizagem;

Referências Bibliográficas

- [Cam01] T. E Campos. Técnicas de seleção de características com aplicações em reconhecimento de faces. Master's thesis, Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil, 2001.
- [GN03] Krastev K. Georgieva, L. and Angelov. N. Identification of surface leather defects. *International Conference on Computer Systems and Technologies - CompSysTech*, page 1, 2003.
- [Hub94] C. J Hubert. Applied discriminant analysis. *Wiley-Interscience*, 1994.
- [OJAR05] L. V Oliveira. J. A, Dutra and C. D Rennó. Aplicação de métodos de extração e seleção de atributos para classificação de regiões. *Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE*, page 1, 2005.
- [Sil04] A. C Silva. *Algoritmos para Diagnósticos assistido de nódulos Pulmonares Solitários em imagens de Tomografia Computadorizada*. PhD thesis, PUC-Rio - Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil, 2004.