

Inês Aparecida Gasparotto Boaventura

Números Fuzzy em Processamento de Imagens Digitais e Suas Aplicações na Detecção de Bordas

Tese apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Doutor em Engenharia Elétrica.

Área de Concentração: Processamento de Sinais e Instrumentação.

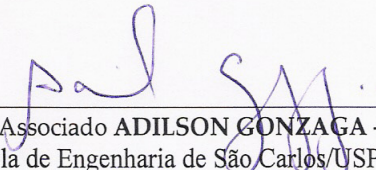
Orientador: Prof. Dr. Adilson Gonzaga

São Carlos
2010

FOLHA DE JULGAMENTO

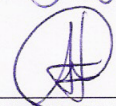
Candidato(a): Bacharel INÊS APARECIDA GASPAROTTO BOAVENTURA.

Tese defendida e julgada em 26/03/2010 perante a Comissão Julgadora:



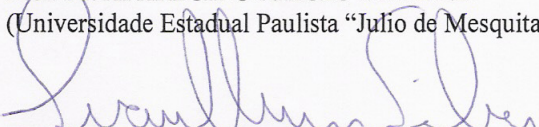
Prof. Associado **ADILSON GONZAGA** – (Orientador)
(Escola de Engenharia de São Carlos/USP)

APROVADA



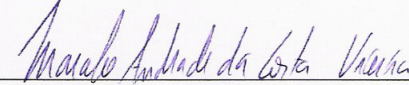
Prof. Dr. **APARECIDO NILCEU MARANA**
(Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”/UNESP/Campus de Bauru)

APROVADA




Prof. Associado **IVAN NUNES DA SILVA**
(Escola de Engenharia de São Carlos/USP)

APROVADA



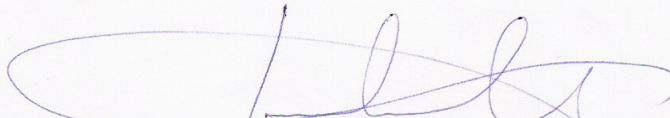
Prof. Dr. **MARCELO ANDRADE DA COSTA VIEIRA**
(Escola de Engenharia de São Carlos/USP)

APROVADA



Profª. Titular **AGMA JUCI MACHADO TRAINA**
(Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação/USP)

APROVADA



Prof. Titular **GERALDO ROBERTO MARTINS DA COSTA**
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e
Presidente da Comissão de Pós-Graduação

Dedico ...

*Ao Maurílio e a meus
filhos Fábio, Marcelo e
Marina, os amores de
minha vida.*

Agradecimentos

Ao Prof. Adilson Gonzaga, pela competência com que orientou este trabalho, pela receptividade no início do doutorado, pela amizade e, pelo apoio e estímulo durante esses anos de trabalho conjunto.

À Escola de Engenharia de São Carlos pela oportunidade de realização do curso de pós-graduação de doutorado.

Um agradecimento especial aos professores com quem tive a honra de estudar, Prof. Dr. Adilson Gonzaga e Prof. Dr. Ivan Nunes da Silva, pelo ensino e pelas aulas brilhantes.

A todos os funcionários do Departamento de Engenharia Elétrica da Escola de Engenharia de São Carlos, pelos trabalhos prestados durante todos esses anos na USP.

Aos colegas e funcionários do Departamento de Ciências de Computação e Estatística (DCCE) do IBILCE/UNESP, pelo apoio recebido para a concretização deste trabalho, em especial à secretária do departamento Olga Maria Rissi Ferreira e aos colegas Profa. Dra. Rogéria Cristiane Gratão de Souza e Prof. Dr. Maurílio Boaventura.

Ao meu amado esposo Maurílio, agradeço pelo incansável incentivo, pela companhia e força nas horas difíceis, por assumir o gerenciamento das tarefas domésticas nesses anos todos, pela compreensão e paciência nos momentos de ausência.

A todos que, direta e indiretamente contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

Resumo

BOAVENTURA, I.A.G. **Números Fuzzy em Processamento de Imagens Digitais e Suas Aplicações na Detecção de Bordas**. 2010. 218 f. Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

O objetivo deste trabalho é apresentar uma nova abordagem, baseada no conceito de números fuzzy, para detecção de bordas em imagens digitais chamado FUNED (*Fuzzy Number Edge Detector*). A técnica de detecção de bordas implementada pelo FUNED considera uma vizinhança local dos pixels da imagem, definida pelo usuário e, baseado no conceito de números fuzzy, é verificado se um pixel pertence ou não aquela região da imagem, com base na intensidade dos tons de cinza que compõem a região. O pixel que não pertence à região, é então classificado como um possível pixel de borda. Através de uma função de pertinência, a técnica proposta fornece uma matriz de pertinência em tons de cinza e, pela escolha de um limiar, as bordas da imagem são segmentadas. Para a modelagem do problema, os tons de cinza são considerados como números fuzzy e, para cada pixel $g_{i,j}$ da imagem, calcula-se a sua pertinência em relação a uma determinada região, considerando os vizinhos que possuem níveis de cinza *próximos de* $g_{i,j}$. Ao considerar os valores de cinza como números fuzzy, incorpora-se a variabilidade inerente dos valores de cinza de imagens, proporcionando assim uma abordagem mais adequada ao tratamento de imagens digitais, em comparação ao tratamento clássico, baseado em uma formulação analítica. Para avaliação do desempenho da técnica, foram usadas imagens sintéticas e imagens reais em tons de cinza, obtidas na literatura, e realizados testes qualitativos e quantitativos. Para a realização dos testes quantitativos, foi desenvolvida uma nova metodologia de avaliação de detectores de bordas baseada na análise ROC. O processo de avaliação desenvolvido considera diferentes medidas, que são tomadas comparando-se as bordas obtidas com as bordas ideais. Os resultados da avaliação de desempenho mostraram que o FUNED é eficaz computacionalmente quando comparado aos detectores de Canny e de Sobel e, também a outras abordagens fuzzy. A técnica permite ao usuário o ajuste dos seguintes parâmetros: o tamanho da vizinhança local, o suporte de um número fuzzy e o limiar. O ajuste desses parâmetros proporciona diversas possibilidades de visualização das bordas de uma imagem, permitindo a escolha de detalhes da imagem. A implementação computacional do FUNED é intuitiva e com bom desempenho tanto para obtenção de bordas como em tempo de processamento, sendo adequada para aplicações em tempo real com implementação em hardware.

Palavras Chaves: Processamento de imagem; detector de bordas; número fuzzy.

Gracias por visitar este Libro Electrónico

Puedes leer la versión completa de este libro electrónico en diferentes formatos:

- HTML(Gratis / Disponible a todos los usuarios)
- PDF / TXT(Disponible a miembros V.I.P. Los miembros con una membresía básica pueden acceder hasta 5 libros electrónicos en formato PDF/TXT durante el mes.)
- Epub y Mobipocket (Exclusivos para miembros V.I.P.)

Para descargar este libro completo, tan solo seleccione el formato deseado, abajo:

