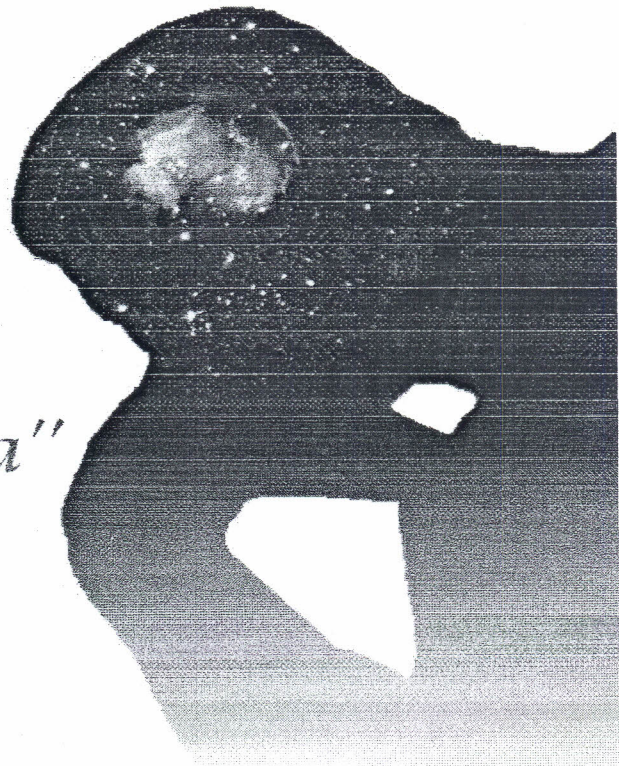


Resumos

*XIII Workshop da
Pós-graduação do IFSC*

*"Pensando nos
rumos da ciência"*



23 a 25 de novembro de 2009
Instituto de Física de São Carlos

Universidade de São Paulo
Instituto de Física de São Carlos

XIII Workshop da Pós-Graduação em Física

Caderno de Resumos

23 a 25 de Novembro de 2009

São Carlos – SP – Brasil

2009

DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA EMBARCADO EM UMA ARQUITETURA FPGA USANDO FILTRO DE KALMAN DESCENTRALIZADO COM REDES NEURAIS PARA FILTRAGEM DE PROJEÇÕES TOMOGRÁFICAS DE SOLOS AGRÍCOLAS

Marcos Antonio de Matos Laia¹, Paulo Estevão Cruvinel²

¹ Grupo de Espectroscopia de Sólidos, Instituto de Física de São Carlos, Universidade de São Paulo

² Embrapa Instrumentação Agropecuária, São Carlos
marcoslaia@usp.br

1. Introdução

Tomografia de solos tem como objetivo investigar as propriedades destes como transporte de água e solutos, porosidade e materiais, crescimento de raiz e umidade através de imagens reconstruídas usando projeções (sinais) obtidas de amostras. Um nível de qualidade dessas imagens é importante para uma melhor análise dessas propriedades. Esse nível pode ser alcançado pelo uso de filtros nas suas projeções com o objetivo de promover uma melhor relação sinal/ruído. Trabalhos anteriores se focavam na filtragem de imagem ou uso de filtros especializados em estimação de processos Gaussianos que apresentavam melhorias insignificantes na relação sinal/ruído ou perdas de detalhes nas imagens. Estas projeções têm diferentes tipos de ruídos afetando diretamente a qualidade e omitindo importantes detalhes que podem ser reconhecidos como se fossem ruídos ou detalhes falsos, também causados por ruídos.

2. Metodologia

Para realizar uma filtragem confiável é apresentado um modelo para o uso do filtro de Kalman descentralizado com redes neurais em estimação dupla, ou seja, um filtro para estimação de parâmetros (pesos da rede neural) e outro filtro para a estimação de estados (projeções livres de ruído). Apesar de o filtro usar funções não lineares, o uso de uma técnica que garante a robustez do filtro devido à flutuação dos valores dos pontos sigmas para evitar inconsistência nesses valores se fez necessária através do uso de fatoração das matrizes do filtro, garantindo estabilidade e uma redução da ordem de complexidade, garantindo, também, um menor processamento ao ser comparado com o filtro descentralizado básico.

O uso de redes neurais aplicadas para o filtro de Kalman descentralizado com raiz quadrada mostrou resultados significantes, como valores altos de melhoria na relação sinal/ruído (ISNR – Improvement in Signal/Noise Relation) junto com uma imagem onde detalhes foram mantidos. Como um processo de pré-filtragem, manter

detalhes em uma imagem deve se manter como o objetivo mais importante.

Os algoritmos projetados para a filtragem podem ser desenvolvidos como um diagrama de circuito lógicos ou transformados em um código de fonte usando uma HDL, possibilitando trabalhar com grandes estruturas no projeto da FPGA.

3. Objetivos

Este trabalho visa desenvolver e aplicar um filtro de Kalman Descentralizado com redes neurais, implementado em FPGA para a tomografia de solos agrícolas. Com o desenvolvimento, há possibilidade de embarcar o sistema e aumentar o desempenho do filtro, diminuindo o seu tempo de processamento e o custo de produção.

4. Referências

- [1] P. E. CRUVINEL; R. CESAREO; S. CRESTANA; S. MASCARENHAS, *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, v.39, n.5, p.745-750, 1990.
- [2] P. E. CRUVINEL; M. F. L. PEREIRA; J. H. SAITO; L. F. COSTA. *IEEE Transactions on Instrumental and measurement*, v.58, n. 9, p.3295-3304, 2009.
- [3] M. A. M. LAIA; A. L. M. LEVADA ; L. C. BOTEAGA; F. L. PEREIRA; P. E. CRUVINEL; A. MACEDO, *11th IEEE International Conference on Computational Science and Engineering*, 2008.
- [4] R. van DER MERVE, E. A. WAN. *Acoustics, Speech, and Signal Processing, 2001. Proceedings. (ICASSP '01)*. 2001 IEEE International Conference on p.3461-3464, 2001.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Embrapa Instrumentação Agropecuária e o Instituto de Física de São Carlos.