



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

CONTROLE AUTO NIVELANTE DE PENEIRAS PARA COLHEITADEIRA AGRÍCOLA¹

Bárbara Sabino da Silva², Luiz Antonio Rasia³.

¹ Projeto de pesquisa realizado no curso de Engenharia Mecânica da Unijuí

² Estudante do Curso de Engenharia Mecânica do Departamento de Ciências Exatas e Engenharia E-mail: babi.sabinos@gmail.com

³ Professor do Departamento de Ciências Exatas e Engenharia, Integrante do Grupo de Pesquisa em Sistemas Mecânicos, Mecatrônica e Robótica E-mail: rasia@unijui.edu.br

Resumo

Este trabalho apresenta as principais atividades desenvolvidas nos primeiros meses de implementação da bolsa PIBIC/CNPq/UNIJUI no laboratório de Automação e Controle do Campus Panambi. O trabalho mostra, ainda, o objeto de estudo, um sistema automático para nivelamento de peneiras em colheitadeiras de cereais, descreve o material e os métodos utilizados na pesquisa evidenciando os principais resultados obtidos durante o desenvolvimento do projeto “Kit Colheitadeira”.

Palavras-chave: sensores e atuadores; instrumentação inteligente; circuitos integrados programáveis.

Introdução

O mercado brasileiro de colheitadeiras de cereais está em constante desenvolvimento. Isso porque o mercado de vendas de colheitadeiras agrícolas está bastante forte devido à boa perspectiva de colheita por parte dos agricultores.

Devido ao grande número de chuvas tem ocorrido na época de safra, o processo de colheita da soja tem se tornado mais ágil e com maior qualidade. Para isso, o agricultor tem se organizado e acreditado na tecnologia que lhe é disponibilizada por diferentes empresas para realizar a colheita. Nas colheitadeiras modernas existem vários estágios de processamento dos grãos devido à complexidade da máquina e que são responsáveis por todo o processo de separação dos resíduos do produto principal, o grão. Neste trabalho, tem-se o interesse em desenvolver e automatizar o sistema de nivelamento de peneiras dos processos de separação das colheitadeiras que não a possuem para, posterior, repasse desta solução as empresas parceiras neste projeto. As máquinas colheitadeiras mais antigas não possuem um sistema automático que corrige o desnível do solo fazendo com que o sistema de separação apresente muitas perdas durante a colheita. De outro modo, as máquinas mais modernas apresentam um custo muito elevado e, muitas vezes, proibitivo ao pequeno agricultor.

A Figura 1 ilustra uma máquina colheitadeira com o sistema de separação de grãos [1], com detalhe na parte em branco, na figura.



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica



Figura 1- Detalhe (em branco) de uma colheitadeira onde se realiza o processo de separação dos grãos.

Este tipo de máquina possui uma tecnologia onde as peneiras são posicionadas com suas laterais fixas, sem uma instrumentação inteligente para ajustar e acompanhar a inclinação do terreno. Esse é o equipamento disponível para compra com maior predominância atual no mercado de colheitadeiras agrícolas. O projeto Kit Colheitadeira visa o melhoramento a baixo custo desse sistema de separação de grãos empregando instrumentação inteligente, microcontroladores, softwares, sensores e atuadores [2,3] e transferência tecnológica deste processo as empresas parceiras.

Metodologia

Neste trabalho, estão sendo realizados estudos teórico-práticos relacionados, especificamente, ao conjunto de separação de grãos visando desenvolver um sistema automatizado de nivelamento de peneiras separadora de cereais. O sistema é composto de um módulo integrado em forma de “caixa-preta” contendo uma placa eletrônica de acordo com o fluxograma mostrado na figura 2 [4] que inclui um sensor de inclinação o qual envia um sinal para um conversor de corrente/tensão. Este sinal é processado por um microcontrolador e enviado para os atuadores ou cilindros hidráulicos e os resultados das correções da inclinação do terreno é mostrado em um display tipo LCD. Neste sistema também é possível fazer o ajuste manual da correção do desnível do terreno e, conseqüentemente, ajustar o sistema de peneiras da colheitadeira.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

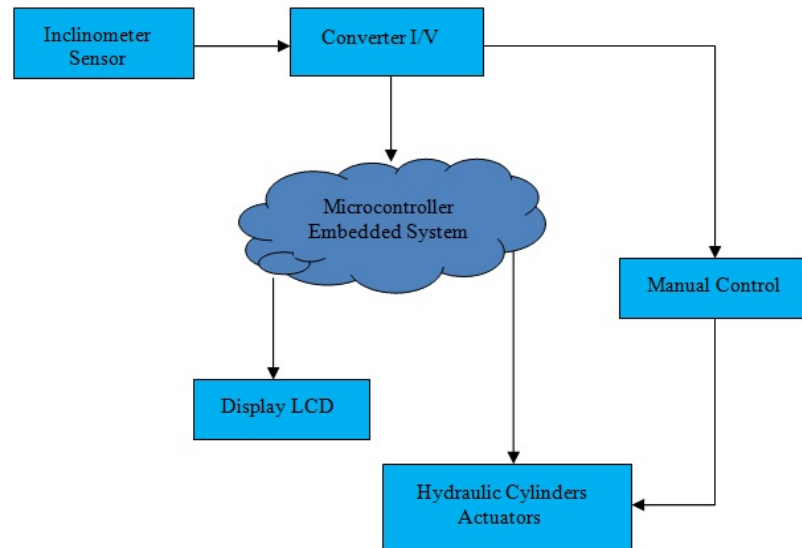


Figura 2. Fluxograma da seqüência de funcionamento do sistema de controle de peneiras.

Neste sistema proposto um chip é gravado com as instruções de controle e processamento dos sinais responsáveis pelo nivelamento e ajuste de funcionamento das peneiras através do acionamento de atuadores. A placa está sendo idealizada no laboratório e é capaz de responder às leituras provenientes dos sensores de inclinação instalados juntos aos sistemas de peneiras, processá-las e fazer a atuação sobre um cilindro hidráulico, através do acionamento de uma válvula eletromagnética. Basicamente, este é o processo de interação entre os elementos do sistema inteligente, que vem sendo desenvolvido.

Resultados e Discussão

Até o presente momento, foram revistos os conceitos básicos envolvendo pneumática, hidráulica, componentes e circuitos eletrônicos através do estudo, manuseio de diferentes componentes eletrônicos e equipamentos para medida e análise de grandezas físicas. Além disso, houve um contato e aprendizado sobre a fabricação de placas de circuito impresso utilizando softwares para simulação e confecção das mesmas. Posteriormente, foram confeccionadas diversas “placas testes” para verificação do aprendizado, em continuidade ao projeto está sendo estudado e implementado um programa automático para controle e monitoramento do sistema auto nivelante de peneiras para colheitadeiras agrícolas em um chip.

A figura 3 mostra uma placa de circuito impresso teste montada com parte do sistema automático de controle contendo conversores de corrente/tensão. Estão sendo implementadas,

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

de forma separada, as demais placas as quais serão interligadas para formar o sistema de controle.

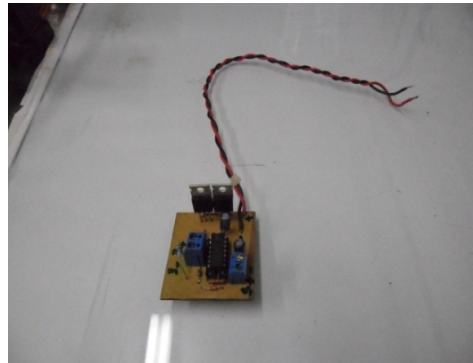


Figura 3. Placa teste do sistema de conversão de tensão e corrente

O sistema de controle ficará alojado em uma caixa de proteção isolada para evitar interferências climáticas e eletromagnéticas. Neste trabalho, estão sendo desenvolvidos programas computacionais para testar a resposta dos sensores e atuadores. Os programas foram feitos em linguagem de máquina e gravados em um microcontrolador. Este microcontrolador pode ser reprogramado várias vezes visando obter a melhor resposta do sistema.

Neste trabalho são usados microcontroladores de 16 bits com arquitetura RISC [5] disponíveis no laboratório. Outras arquiteturas poderão ser, eventualmente, testadas e implementadas, inclusive está sendo desenvolvido um sistema que usa um microcomputador para fazer os ajustes através de linguagem de alto nível.

O conjunto montado usa a energia do sistema de baterias da colheitadeira através de uma placa de conversão desenvolvida para esta finalidade. Esta fonte regula e estabiliza as tensões necessárias para o funcionamento da placa de controle e dos atuadores, cilindros hidráulicos.

Alguns dos testes estão sendo realizados em uma bancada montada no laboratório e, posteriormente, serão implementados em um protótipo mecânico, em desenvolvimento.

Conclusões

Os resultados iniciais desta pesquisa são promissores, uma vez que, já está sendo implementado, em laboratório, algumas das etapas de controle e atuação do sistema incluindo outras placas de circuito e um programa de controle e atuação para microcontroladores. Em trabalhos futuros pretende-se mostrar os demais resultados.

Agradecimentos

Os autores agradecem à UNIJUI pela estrutura laboratorial disponível, ao CNPq pela bolsa de iniciação científica e ao coordenador do projeto Kit Colheitadeira professor Dr. Antonio Carlos Valdiero pelos recursos disponibilizados para as montagens dos protótipos.



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

Referências

- [1]. http://www.deere.com.br/pt_BR/ag/products/newequipment/combindes/serie0/introducao.html <Acesso em 12 de janeiro de 2011>.
- [2] RASIA, L. A. KARSBURG, M., **Circuitos Integrados Programáveis e o Ambiente de Desenvolvimento**, 32 p. Ed. Unijuí, 1999.
- [3] RASIA, L. A. KARSBURG, M. **Uso de Software no Projeto de Circuitos Impressos para Engenharia Eletrônica**, 22 p. Ed. Unijuí, 1999.
- [4]. RASIA, L. A., **Electronic Card Design For Inclination Automatic Control Unit In Self Propelled Grain Harvesters**, 3 p. Proceedings of COBEM 2011, October 24-28, 2011, Natal, RN, Brazil
- [5]. www.microchip.com

Projeto: Pesquisa em Mecatrônica Orientada aos Desafios da Sociedade – Kit Colheitadeira.