

SISTEMA DE APONTAMENTO

Aluno: Lucas Castro Faria
Orientador: Hans Ingo Weber

Introdução

Foi feito um estudo para aquisição de dados através da placa NI USB-6229, usando o programa LabVIEW, ferramenta utilizada para ler os dados transmitidos de encoders e tacômetros, também utilizada para enviar o sinal de retorno para os motores que irão deslocar um sistema de posicionamento de uma câmera digital.

Objetivos

Estudar métodos para controle de um sistema de posicionamento angular cujas entradas são dados obtidos por sensores (1 sensor de visão, 1 sensor de orientação, dois encoders e dois tacômetros) e a saída são as tensões fornecidas para os motores de elevação e azimute de uma câmera montada em uma suspensão cardânica.

Metodologia

Todo o projeto é montado sobre uma bancada que tem por opção uma rotação combinada pelas três direções. Essa bancada inicialmente foi construída em acrílico, mas nos experimentos os motores estavam sendo forçados de forma excessiva devido ao peso, decidimos então trocar para vigas ocas de alumínio, o que resultou mais leve porém com a mesma dureza e resistência. Nessa bancada foram instalados três motores que terão a função de gerar movimento aleatório na mesma. Dois serão controlados por controle remoto e o outro permanecerá em funcionamento contínuo. Na plataforma interna da bancada será instalada a câmera e o sensor de orientação, bem como os motores de orientação da câmera; no lado oposto de cada motor de orientação será instalado um encoder/tacômetro.

Para o uso dos encoders fizemos um estudo para aquisição de dados por eles medidos, utilizando em cada um deles dois canais e tensão de 5 Volts. A forma de envio do sinal dos canais indica o sentido que estão girando. Será necessário o uso de dois encoders no projeto, então utilizaremos 4 canais na placa da *National*, a mesma interpreta o sinal recebido e indica o número de pulsos enviados de cada um dos encoders: para cada giro de 360 graus ou 2π rad são enviados 1024 pulsos para a placa. Obtendo esse número de pulsos adquirimos assim o ângulo obtido pelo encoder.

O modelo de encoder que usaremos vem acoplado com um tacômetro, o sinal deste também será captado pela placa da *National*. O tacômetro funciona da seguinte forma, ele calcula a velocidade angular relativa em que o eixo do motor está girando e envia uma tensão proporcional àquela velocidade.

Usaremos um sensor óptico, que nesse caso será a câmera CMUcam2, que funciona com a seguinte forma, captação de imagem e orientação através da cor do ponto selecionado na imagem. A câmera será utilizada para registrar a posição angular relativa entre o ponto selecionado e o eixo óptico da câmera

Usaremos outro sensor que será o sensor de orientação, que é sensível às mudanças de angulação. Este sensor estará acoplado junto à câmera. Com este sensor obteremos as variações provocadas pelos motores na bancada. Assim a bancada se moverá em três direções: yaw, pitch e roll, ou seja, guinada, afastamento e rolamento. Esse sensor enviará um sinal com o ângulo desejado, ou seja, o ângulo que os motores devem girar para que a câmera se posicione de forma correta.

Conhecendo o ângulo desejado e o ângulo obtido é possível agora calcular o erro. Para minimizarmos esse erro aplicaremos o controle PID (controle proporcional, integral e derivativo). Dessa forma procuraremos anular esse erro de posicionamento.

Com o conhecimento do erro de posição da câmera, aplicaremos uma tensão proveniente do controle PID para ajustarmos o ângulo obtido para o desejado, sendo que essa tensão é resultado de um somatório de tensões. Para termos a tensão do controle proporcional basta multiplicamos o erro por um ganho, a tensão do controle integral é calculada a partir da multiplicação de um ganho integral com o somatório do erro multiplicado pelo Δt . Já a tensão proveniente do controle derivativo é calculada através da multiplicação do ganho derivativo pela variação do erro no tempo dividido pelo Δt . Com isso chegamos ao somatório de $V_{total} = V_P + V_I + V_D$.

O Sinal enviado pela placa *National* para o motor tem uma potencia muito baixa, já que a corrente é muito baixa, então usaremos uma placa de amplificação de potência ligada a duas fontes de tensão, que vai pegar a tensão enviada pela placa e amplificar a potência para os motores.

No programa do labVIEW montaremos um limitador de tensão para o sinal enviado até os motores, porque essa tensão não pode em um caso de desequilíbrio passar da tensão limite dos motores. Trabalharemos com motores de 12 Volts.

Conclusões

A utilização de labVIEW facilitou a integração dos sinais provenientes dos vários sensores, possibilitando um controle eficiente e flexível, tendo em vista que eventuais modificações nos parâmetros dos controladores podem ser implementadas digitalmente.

Referências

- 1 - Apostila: Miniature Drive Systems, FAULHABER
- 2 - Apostila: 3DM-G, Gyro Enhanced Orientation Sensor, Firmware version 1.3.00
- 3 - Apostila: PROGRAMAÇÃO EM LABVIEW 5.0, Carlos Roberto Hall Barbosa.
- 4 - Apostila: CMUcam2 Vision Sensor, User Guide.
- 5 - **Gruzman**, M., Weber, H.I. and Menegaldo, L.L., 2009, “Modeling of a Pointing and Target Tracking System”, Proceedings of the 13th International Symposium on Dynamic Problems of Mechanics, Angra dos Reis, Brazil.
- 6 – Apostila: “Modern Control Technology: Components and Systems” Killian, 2nd edition, editora Delmar.