

## SISTEMA DE APONTAMENTO

**Aluno: Carolina Galhardo**  
**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 lermos 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

O Projeto foi montado sobre uma bancada geradora de movimentos angulares, ou seja, essa bancada fornece movimentos tridimensionais. Nessa bancada serão acoplados 3 motores que gerarão movimentos aleatórios e 2 motores que serão comandados pelos sinais enviados pela placa que serão reações dos sensores.

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  $2\pi$  rad são enviados 1024 pulsos para a placa. Obtendo esse número de pulsos adquirimos assim o ângulo obtido pelo encoder.

A câmera utilizada no projeto foi inicialmente a CMUcam, que faz a captação da imagem e após a seleção do objeto na imagem obtida, a câmera define aquela cor como alvo a ser seguido. Essa câmera emite sinais que podem ser utilizados por servos motores para posicioná-la. Como o objetivo era controlar a câmera através de um programa feito em Labview tais sinais seria utilizados como dados de entrada para o referido programa, desta forma seria possível a elaboração de controladores mais sofisticados.

No entanto, a câmera apresentou problemas de compatibilidade com o referido programa. Em consequência optou-se em utilizar uma “webcam” com saída USB ao invés da CMUcam. Porém tal modificação exigiu que o processamento da imagem passasse a ser realizado pelo Labview de modo a se poder diferenciar o alvo do restante da imagem captada. Apesar de tal estratégia ter resultado em um aumento da complexidade do programa, resultados satisfatórios foram obtidos.

Usaremos um 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.

Para todo o processo de aquisição e envio de dados do projeto será usada uma placa da *National Instruments*. Essa placa possui diversos canais analógicos e digitais. Para aquisição de dados dos encoders usaremos os dois contadores que a placa possui, para envio de sinal para os motores usaremos canais analógicos e para a medição de pulsos enviados pela câmera serão usados mais dois canais analógicos.

No projeto utilizaremos o programa LabView para trabalharmos os sinais da placa USB. O programa LabVIEW, utilizaremos 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.

No LabVIEW é onde iremos aplicar o sistema de controle PID no projeto, e é a plataforma que usaremos para calcular o erro, pegando o sinal de orientação e comparando-o com o sinal enviado dos encoders, que indicará quanto realmente se moveu a plataforma e assim teremos o cálculo do erro, usando esse resultado para aplicar o controle PID sobre o sistema.

De posse do erro angular (ângulos desejados na suspensão cardânica para se apontar para o alvo menos os ângulos em que a suspensão se encontra), adquirido através da câmera, aplica-se o controle PID (controle proporcional, integral e derivativo) para minimizarmos esse erro.

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.

Essa placa será alimentada por duas fontes conectadas a ela, com essa alimentação a placa recebe o sinal da placa USB e amplifica a potência para que os motores tenham força suficiente para deslocarem a bancada onde se posiciona a câmera.

## 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.

Devido á presença de atrito seco nos eixos dos motores (devido principalmente às escovas dos motores CC) constatou-se que melhores resultados foram observados quando os motores são alimentados por tensão PWM de baixa frequência ao invés de tensão contínua. A utilização do Labview para a geração das tensões de controle permite que as mesmas possam ser geradas de forma contínua ou em PWM, o que se mostrou muito útil para a comparação do desempenho de ambas.

## 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.
- 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.