

DISTANCIOMETRO BASEADO EM SISTEMA DE VISÃO ARTIFICIAL PARA POSICIONAMENTO DE ROBÔ MÓVEL

Luiz Felipe Costa dos Santos, Isaac José Antonio L dos Santos e Marcos Santana Farias
Instituto de Engenharia Nuclear - IEN

INTRODUÇÃO

Cada vez mais processos complexos ou perigosos são executados por máquinas. Dessa forma é crescente também a demanda de prover maior autonomia aos robôs. Uma premissa fundamental para que um robô móvel consiga executar suas tarefas é que ele possua conhecimento de sua localização.

A necessidade de se obter o posicionamento em ambientes internos (edificações), onde a utilização dos sistemas *Global Navigation Satellite System* (GNSS) é ineficiente, motivou o projeto de um sistema de navegação capaz de gerar dados posicionais alternativos aos convencionais.

OBJETIVO

Considerando a importância do posicionamento para a operacionalidade de um robô móvel [2] foi proposto o desenvolvimento de um sistema de navegação baseado em um sistema de visão artificial capaz de realizar medidas através da fotogrametria e processamento digital de imagens para orientar um robô móvel para mapeamento de radiação.

O sistema proposto calcula distâncias através de imagens e as utiliza para determinar a posição em relação ao alvo.

METODOLOGIA

A ideia central foi criar um sistema de posicionamento capaz de medir ângulos e distâncias, e rastrear de um alvo pré-estabelecido que serve de referência para o sistema.

Para a medida de distância foi desenvolvido um dispositivo composto por um sistema de visão artificial e um apontador laser [1]. Para que seja feita a detecção da projeção do laser a imagem é binarizada. Em seguida é feita a equalização do histograma, limiarização e segmentação. Dessa forma a imagem de saída possui apenas o fundo e o alvo de interesse, do qual são calculadas as coordenadas do centro de massa. O laser fica posicionado paralelamente à câmera a uma distância conhecida, o que faz com que esta distância seja igual a da projeção até o centro óptico da câmera. Através da proporção entre a distância da projeção ao centro da imagem e a distância do laser ao centro óptico, o software calcula a distância até o anteparo.

O dispositivo composto pela câmera e laser fica posicionado sobre um conjunto mecânico responsável por movê-lo, bem como sensores ópticos para medir tais movimentos.

Para medir os ângulos foi desenvolvido um encoder óptico que converte o movimento rotativo em impulsos elétricos de onda quadrada. Foram usados um diodo emissor e dois receptores para que além da quantidade de movimento fosse possível também determinar o seu sentido.

Com dois alvos fixos (a serem adotados como referências) em um terreno, as distâncias até eles e os ângulos, o software calcula a posição inicial do sistema. Ao iniciar-se o deslocamento, a mira é travada em um dos alvos e são obtidos as distâncias e ângulos continuamente para que se possa calcular a posição em cada instante.

RESULTADOS

O erro varia exponencialmente em função da distância, de modo que o equipamento atinge maior precisão a curtas distâncias. Para a aplicação do distanciômetro na calibração de medidores de radiação admite-se uma precisão de 10mm a uma distância máxima de 5m, o que é alcançado pelo equipamento desenvolvido. Tais resultados foram obtidos utilizando uma câmera que possui pixel de 6 μ m com distância focal de 16mm.

O encoder óptico incremental que foi desenvolvido possui resolução de 20 segundos (1/3 graus sexagesimais).

O software para cálculo de ângulos e distâncias foi desenvolvido em Labview com toolbox de visão de máquina [3].

CONCLUSÕES

Através da concepção do distanciômetro vislumbrou-se a possibilidade de seu emprego em um sistema automático de calibração de medidores de radiação ionizante, o que possibilitou o envio de artigo para publicação no INAC 2011, aguardando aceitação.

O trabalho terá continuidade com a aplicação do sistema desenvolvido em um robô móvel (modelo Amigo da empresa MobileRobots) e com os testes de posicionamento do robô com a técnica desenvolvida, bem como com a implementação das aplicações de monitoração de radiação utilizando o citado robô.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1]Image Processing with LabVIEW™ and IMAQ™ Vision, Thomas Klinger, Prentice Hall, 2003.

[2]Bräunl, T. (2006). Mobile Robot Design and Applications with Embedded Systems

[3]LabVIEW Graphical Programming: Practical Applications in Instrumentation and Control

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPQ e CNEN.