

1

Introdução

A Visão Computacional é uma área de pesquisa relativamente nova e que tem por objetivo estimar ou explicitar as propriedades geométricas e dinâmicas do mundo tridimensional a partir de imagens digitais. Uma das suas aplicações, estudada neste trabalho, é a aquisição de formas geométricas de objetos a partir de imagens capturadas com câmeras digitais. Comparando com outras técnicas de obtenção de formas, esta alternativa é barata e consegue alcançar bons resultados utilizando câmeras e projetores disponíveis no mercado de computadores pessoais.

Este trabalho avalia um sistema óptico para capturar formas geométricas de objetos. Para isso utilizou-se um par de câmeras, previamente calibradas, em uma configuração em estéreo e um projetor digital para projetar padrões de luz estruturada sobre os objetos e resolver a correlação entre as imagens das câmeras. A partir destas informações, criam-se modelos geométricos correspondentes aos objetos capturados, caracterizando o sistema como um sistema óptico estéreo ativo.

O sistema se baseia em idéias de trabalhos anteriores, com duas contribuições nesta dissertação. A primeira é uma técnica mais robusta de detecção de pontos notáveis em padrões de calibração das câmeras, com uma precisão menor do que um pixel. São apresentados dois padrões de calibração distintos, cada um com vantagens e desvantagens, que podem ser reutilizados em outras aplicações, inclusive em sistemas que trabalham em tempo real. A segunda contribuição consiste num novo método de ajuste de cilindros que visa aplicar o sistema estudado na inspeção de instalações de dutos industriais. A partir do modelo de um duto, calculam-se informações de interesse, como raio e direção. A inspeção automática é uma subárea de estudos da Visão Computacional e procura auxiliar tarefas de inspeção diminuindo o tempo gasto com rotinas repetitivas, permitindo uma investigação remota e disponibilizando ferramentas de medidas para apoio a decisões.

Assim, esta dissertação procura avaliar a robustez e precisão do sistema estudado como um instrumento de medidas em Engenharia. Ela foi organizada em cinco capítulos, incluindo este primeiro capítulo de introdução. Os demais capítulos estão descritos a seguir.

O segundo capítulo dá uma descrição geral da Visão Computacional, de suas propriedades e aplicações. Depois são apresentados os conceitos teóricos da captura de formas a partir de estéreo ativo, focando nos diversos métodos de codificação de luz estruturada, seus benefícios e limitações.

No terceiro capítulo encontra-se a descrição do sistema estudado. Cada um dos pontos do sistema é descrito, apresentando os conceitos teóricos importantes para o entendimento do trabalho: calibração de câmeras e padrões de calibração, codificação de luz estruturada utilizada, captura e processamento de imagens e triangulação para gerar o modelo final. A técnica robusta de detecção de pontos notáveis em padrões é apresentada neste capítulo junto com os padrões de calibração utilizados.

O quarto capítulo apresenta as duas aplicações implementadas. Em seguida são apresentados os resultados obtidos junto com as observações e comentários pertinentes. Por último apresentamos os dois testes realizados em cima da implementação do sistema. No segundo teste encontra-se o método de ajuste de cilindros.

Finalmente o quinto capítulo encerra este trabalho com uma seção de conclusão e outra recomendando possíveis trabalhos futuros. As referências bibliográficas se encontram ao final da dissertação, assim como os apêndices.