

Recuperação da pose de marcos em ambientes tridimensionais usando câmera

Daniel Balbino de Mesquita
Universidade Federal de Minas Gerais
balbino@dcc.ufmg.br

Renato Florentino Garcia
Universidade Federal de Minas Gerais
renatofg@dcc.ufmg.br

1. Introdução

A visão computacional é a área de estudos onde se busca extrair informações de uma imagem digital que retrate alguma cena do mundo real. Diversos problemas podem ser tratados usando visão computacional, como por exemplo a identificação de uma pessoa específica em meio a um grupo, a detecção de um possível tumor em uma mamografia, ou a inserção de um objeto virtual na imagem original de forma realista.

Para vários desses problemas que são tratados no contexto de visão computacional, uma etapa de sua resolução é a estimação da pose no mundo real de algum objeto na imagem original. Tendo em vista a dificuldade de se identificar algum objeto genérico em uma imagem, uma estratégia é colocar sobre o objeto a ser localizado algum tipo de marco visual, que seja de fácil identificação. Com isso, basta identificar a pose daquele marco que se terá a pose do objeto desejado.

A identificação da pose do marco visual, é feita correlacionando sua posição e o tamanho na imagem original a uma posição e rotação absolutas no mundo real. Isso é possível de se obter tendo-se a calibração da câmera que obteve a imagem.

O presente trabalho propõe a criação de um sistema de estimação de poses utilizando marcos geométricos que seja robusto, preciso, e escalável.

2. Trabalhos Relacionados

Diversos problemas efetuam em alguma etapa a estimação de poses. No futebol de robôs, a estimação de poses é necessária para se conhecer a posição da bola, e a pose de cada integrante do time. Tradicionalmente, são usados marcos visuais baseados em *blobs* de cor, como pode ser visto em [2] e [1]. Esta abordagem apresenta a vantagem de ser simples, para identificar o marco na imagem basta aplicar um filtragem para se extrair os *pixels* que se encontram dentro do sub-espaço que define uma determinada cor em algum espaço de cor, como RGB ou YUV. Contudo, a extração das cores é muito susceptível a variação de luz e à ruídos. Isso diminui a robustez do sis-

tema, e diminui a quantidade de marcos que se pode utilizar simultaneamente, já que a quantidade de cores se pode definir um sub-espaços é pequena.

Um outro tipo possível de marco seriam LEDs, como visto em [5]. Este método é mais robusto que o uso de *blobs* coloridos, uma vez que não é tão sensível à variações de iluminação. Mas ainda há o problema de não se obter muitos marcos diferentes, além da necessidade de se desenvolver um circuito que precisa ser alimentado.

Um sistema de marcos voltado para a área de realidade aumentada, mas que é muito utilizado em geral é o ARTool-Kit [6]. Ele utiliza marcos geométricos, localizados a partir da borda preta que obrigatoriamente devem ter, e encontra a unicidade do marco correlacionando o padrão dentro da borda preta com um banco de dados de padrões. Uma das desvantagens, é que por calcular a homografia que transforma as coordenadas da imagens para a pose no mundo real utilizando somente a borda preta do padrão, muita informação é desperdiçada. Os pontos internos do marco, como os vértices que surgem no padrão, podem ser utilizados para diminuir o erro da localização. Zhang [7] realizou um estudo comparativo entre alguns métodos que também utilizam esta abordagem.

Outra forma de reconhecer os marcos é montando um sistema de reconhecimento topológico entre as regiões pretas e brancas da imagem segmentada [4], o sistema D-touch [3] utiliza esta abordagem, tornando possível aos marcos serem desenvolvidos de forma bem compreensível aos seres humanos.

Referências

- [1] J. Bruce and M. Veloso. Fast and accurate vision-based pattern detection and identification. In *Proceedings of ICRA'03, the 2003 IEEE International Conference on Robotics and Automation*, 2003.
- [2] A. C. Cerqueira, F. C. Lins, A. A. Medeiros, and P. J. Alsina. A versão 2006 da equipe poti de futebol de robôs. In *II Jornada de Robótica Inteligente (JRI)*, 2006.
- [3] E. Costanza and J. Huang. Designable visual markers. In *CHI '09: Proceedings of the 27th international conference on*

Human factors in computing systems, pages 1879–1888, New York, NY, USA, 2009. ACM.

- [4] R. J. Costanza E. A region adjacency tree approach to the detection and design of fiducials. In *VVG*, pages p. 63–9, 2003.
- [5] Y. Hada and K. Takase. Multiple mobile robot navigation using the indoor global positioning system (igps). In *Intelligent Robots and Systems, 2001. Proceedings. 2001 IEEE/RSJ International Conference on*, 2001.
- [6] H. Kato and M. Billinghurst. Marker tracking and hmd calibration for a video-based augmented reality conferencing system. In *Proceedings of the 2nd International Workshop on Augmented Reality (IWAR 99)*, San Francisco, USA, oct 1999.
- [7] X. Zhang, S. Fronz, and N. Navab. Visual marker detection and decoding in ar systems: a comparative study. In *Mixed and Augmented Reality, 2002. ISMAR 2002. Proceedings. International Symposium on*, pages 97–106, 2002.