

Um Dispositivo Óptico para Rastreamento de Posição

Romano José Magacho da Silva, Alberto Barbosa Raposo, Marcelo Gattass

Tecgraf - Departamento de Informática – PUC-Rio

Abstract. *With the diffusion of digital cameras, the optical capture of users' movements was established as a new research area. This paper presents the implementation of an optical device for user interaction in a tool for developing VR applications.*

Resumo. *Com a difusão das câmeras digitais, a captura óptica do movimento do usuário se firmou como uma nova área de pesquisa. Este artigo apresenta a implementação de um dispositivo óptico para interação em uma ferramenta de desenvolvimento de aplicações em RV.*

Um importante dispositivo de interação em RV é o rastreador de posição, que pode ser utilizado para acompanhar a posição do corpo e os movimentos do usuário. O princípio de funcionamento dos dispositivos de rastreamento óptico é baseado na análise da projeção bidimensional de uma imagem ou na determinação dos ângulos de feixes da varredura para calcular a posição e orientação de um dado objeto.

O dispositivo desenvolvido é composto por uma esfera coberta por material retro-reflexivo. Ela é rastreada por quatro câmeras a fim de prover redundância, permitindo que a visão de algumas câmeras seja bloqueada em algum momento, provendo maior mobilidade ao usuário.

A etapa inicial no processo de rastreamento do dispositivo é um pré-processamento na imagem a fim de se encontrar os objetos sendo rastreados mais facilmente. Como os objetos envolvidos são esferas, um mecanismo de extração de elipses deve ser executado. De posse das elipses, é necessária uma etapa da identificação dos objetos para associação da sua posição na imagem com sua posição no padrão de calibração. A partir da calibração de uma câmera, é possível determinar a posição tridimensional da esfera no plano $z = 0$. Com essa posição, calcula-se um raio que parte da posição da câmera e intercepta o plano, passando pelo centro da esfera. A fim de determinar a posição real da esfera, é necessário que haja no mínimo duas câmeras acompanhando-na. De posse do raio que parte das duas câmeras, é possível encontrar a interseção entre elas. Um filtro de Kalman foi utilizado para estimar o movimento sendo realizado pela esfera rastreada, eliminando as “trepidações” obtidas pelos erros da calibração.

As ferramentas utilizadas para o desenvolvimento foram o OpenCV, o OpenSceneGraph e a biblioteca Qt. A implementação gerou dois produtos de software: um programa para calibração das câmeras e um plugin para o dispositivo no ViRAL (*Virtual Reality Abstraction Layer*), um *framework* de RV desenvolvido internamente para facilitar a construção de aplicações interativas.

Pelos resultados obtidos, podemos concluir que o sistema, que usa equipamentos de baixo custo como câmeras e placas de captura, foi bastante preciso ao determinar a posição da esfera, principalmente na ocorrência de oclusão de uma das câmeras. Isso permite que o usuário se movimente sem restrições pelo ambiente de RV.