

5

Conclusões e Trabalhos Futuros

Como produto deste trabalho, foi desenvolvido um novo tipo de dispositivo de entrada experimental orientado a trabalhar com aplicações 3D de realidade virtual e cujo funcionamento se baseia em rastreamento óptico. Ele pode ser colocado dentro de um ambiente desktop comum ligado a um só computador.

O primeiro objetivo foi mostrar que é possível construir um dispositivo de rastreamento óptico barato e composto de hardware comum, como são as câmeras web. Ele é ligado ao computador do usuário e permite que este experimente a sensação de interação e semi-imersão oferecida pelo dispositivo enquanto interage com aplicações de realidade virtual, do tipo “Fishtank”, que são executadas no seu computador.

O segundo objetivo foi mostrar a adaptabilidade que o dispositivo pode ter para comportar-se como um dispositivo de entrada, ao qual é possível adicionar e relacionar diferentes tipos de eventos em razão do contexto e de características do funcionamento da aplicação de realidade virtual com a qual ele será utilizado, como foi mostrado na descrição das diferentes aplicações onde nosso dispositivo foi testado. Foram feitas duas abordagens interessantes de adaptabilidade:

- Na primeira abordagem, o dispositivo funciona como um dispositivo que recupera apenas coordenadas 3D absolutas do espaço de rastreamento, onde se movimentam os marcadores referenciais, e traduz essas coordenadas para uma escala que permite relacionar diretamente esses movimentos com os movimentos de um objeto virtual dentro do cenário virtual onde está imerso. Esta abordagem foi muito útil porque permitiu dar ao usuário a sensação de controle direto sobre o objeto virtual que permite incrementar a sensação de interação e imersão, duas características que os dispositivos de realidade virtual procuram oferecer. O único inconveniente encontrado foi que, enquanto movimenta a mão dentro do espaço de rastreamento, algumas vezes o usuário tem dificuldades quando a

mão atinge os limites físicos do espaço de rastreamento. A solução é fazer um correto escalamento das dimensões do volume do espaço de rastreamento em relação às dimensões do espaço útil de movimentação do cenário virtual. Essa abordagem foi usada no Pintor 3D e no Braço Robô Virtual.

- A segunda abordagem é mais complexa porque se faz uma nova interpretação e geração de dados com base nos dados obtidos no processo de reconstrução 3D. Com esses novos dados podem-se gerar novos eventos. São analisados então os movimentos de um conjunto de três marcadores que agem como um objeto único. Essa nova interpretação permite moldar esses novos eventos às exigências de funcionamento das aplicações, facilitando ao usuário a interação e o entendimento da aplicação. Essa abordagem foi usada na aplicação do robô submarino.

Finalmente pode-se dizer que, com base nas aplicações utilizadas como teste para o dispositivo proposto, os possíveis erros de precisão dos dados obtidos nos processos que compõem o rastreamento óptico geral, tal como a reconstrução 3D dos marcadores, não foram tão relevantes a ponto de se sentir uma influência direta no funcionamento global do dispositivo para as tarefas desempenhadas nas aplicações. Isso porque o funcionamento do dispositivo foi orientado mais a um contexto qualitativo e de valorização da adaptação do usuário às novas características de interação que o dispositivo lhe oferece como ferramenta que permite a comunicação direta entre ele e a aplicação 3D de realidade virtual. Como resultado final, queremos mostrar que nosso dispositivo experimental também cumpre o papel de dar suporte aos dois elementos-chave de uma aplicação de realidade virtual: interação e sensação de semi-imersão.

5.1. Trabalhos Futuros

Como trabalhos futuros é possível listar algumas melhorias diretas sobre características do dispositivo, tais como:

- Usar câmeras de maior resolução e campo de visão para capturar um maior espaço de rastreamento.
- Ampliar as dimensões do espaço de rastreamento, mas tentando não perder a vantagem dada ao usuário de trabalhar num ambiente desktop comum.
- Incrementar o número de padrões definidos pelos marcadores a serem rastreados dentro de um mesmo espaço de rastreamento, com a intenção de se poder utilizar talvez as duas mãos do usuário para criar uma forma de trabalho coordenado dentro de uma aplicação de realidade virtual.
- Testar novos algoritmos para cada etapa do processo de rastreamento em geral.
- Estudar e analisar que tipo de técnicas de interação entre o usuário e o ambiente 3D de realidade virtual podem ser utilizadas com o nosso dispositivo experimental.

Neste último aspecto, há um campo pouco explorado e amplo que se pode pesquisar. Atualmente, as formas de interação em espaços 3D virtuais estão sendo bastante estudadas e analisadas e, por enquanto, só há três técnicas definidas para interação dentro de ambientes virtuais: navegação, seleção e controle de objetos virtuais. Nosso dispositivo pode ajudar a testar essas técnicas, as vantagens que elas podem propiciar usando nosso dispositivo experimental, e talvez propor novas técnicas a partir do desenho do nosso dispositivo.