

ESTUDO PARA A INTEGRAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE REALIDADE VIRTUAL EM PROJETOS ACADÊMICOS DE SOFTWARE

Rafael Dionísio Toledo

Bacharelado em Sistemas de Informação
Bolsista de Iniciação Científica da Fapemig
rafaeldtoledo@gmail.com

Eunice Gomes de Siqueira

Orientadora
eunice@fai-mg.br

Faculdade de Administração e Informática

Resumo: Neste artigo são apresentados o estudo e as alternativas encontradas para a integração dos equipamentos *Head Mounted Display* (HMD) e *Data Glove* em projetos acadêmicos de software. São abordados os recursos de hardware e de software e as opções de integração entre eles, utilizando a linguagem C++, o ambiente Microsoft Visual C++ e a biblioteca gráfica *Simple DirectMedia Layer* (SDL).

Abstract: This paper presents the study and the possibilities of the Head Mounted Display (HMD) and the Data Glove devices integration in an academic software project. Hardware and software resources and their integration choices, using the C++ language, Microsoft Visual C++ environment and the graphic library Simple DirectMedia Layer (SDL) are addressed.

Palavras-chave: Realidade virtual. Linguagem C++. SDL. Luva de dados.

Keywords: Virtual Reality. C++ Language. Simple DirectMedia Layer. Data glove.

1. INTRODUÇÃO

Em 2007, a Faculdade de Administração e Informática (FAI) adquiriu, com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig), dois equipamentos especiais para uso em projetos técnico-científicos na área de Informática e Computação. Os equipamentos são um *Head Mounted Display* (HMD), da I-Glasses, uma espécie de óculos compatíveis com imagens tridimensionais estereoscópicas e uma *Data Glove*, da 5DT, uma luva utilizada para a interação em ambientes virtuais. A partir deles, foi realizado um estudo em busca das opções de desenvolvimento, visando a uma maneira de integrar os dois equipamentos em pequenas aplicações de software.

Neste artigo são mostradas as alternativas encontradas, bem como alguns progressos obtidos e o planejamento para os próximos trabalhos.

Espera-se que, a partir deste trabalho, seja favorecido o desenvolvimento de aplicações voltadas para a integração de equipamentos de realidade virtual, visto que a quantidade

de material disponível para a consulta é limitada.

Assim, a Seção 2 apresenta um breve histórico da computação moderna e da realidade virtual, passando por um outro estudo parcialmente relacionado a este.

Na Seção 3 tem-se uma descrição dos equipamentos utilizados neste estudo, bem como suas respectivas especificações e recursos.

Já na Seção 4, é feita uma introdução sobre a biblioteca multimídia *Simple DirectMedia Layer* (SDL) e suas possibilidades para o auxílio neste estudo.

Por fim, a Seção 5 apresenta um relatório dos resultados obtidos com este trabalho até agosto de 2009, além das perspectivas para sua continuidade.

2. REALIDADE VIRTUAL

No início da História da Computação Moderna, por volta da década de 1940, a programação utilizada era baseada somente na linguagem de máquina, sendo a comunicação feita por meio de chaves e interruptores. Com o desenvolvimento tecnológico e o conseqüente advento dos microcomputadores, a maneira como se interage com o computador evoluiu muito, desde as interfaces baseadas em comandos (popularizada, principalmente, pelo MS-DOS) até as mais novas interfaces gráficas, cada vez mais interativas e com apresentações cada vez mais impressionantes. Apesar de tudo isso, a maioria das interfaces fica restrita ao monitor de vídeo e a entrada de dados se limita ao uso do mouse e do teclado.

Segundo Kirner e Siscouto (apud SISCOUTO; COSTA, 2008) a realidade virtual teve suas origens na década de 1960, com o desenvolvimento do editor gráfico *SketchPad* por Ivan Sutherland. Entretanto, somente na década de 1990,

foi que ela ganhou força, pois o avanço tecnológico propiciou condições para a execução da computação gráfica interativa em tempo real.

Nos sistemas de realidade virtual é comum o uso de equipamentos como capacetes (conhecidos como HMDs ou telas acopladas à cabeça, na tradução literal) e luvas (conhecidas como *Data Gloves*, ou luva de dados, na tradução literal), além de *joysticks* e outros dispositivos mais específicos.

2.1 Trabalho parcialmente relacionado

Dentre outros estudos parcialmente relacionados ao apresentado neste artigo, merece ser citada a proposta de projeto de Tiago de Holanda Cunha Nóbrega, da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). O projeto “Imersão Virtual – Aplicação na área de visualização e manipulação realista de volumes médicos”, orientado pelo Professor Aldo von Wangenheim, pretende desenvolver uma biblioteca para manipulação e visualização de dados tridimensionais gerados a partir de uma série de imagens médicas. Com o uso de equipamentos de realidade virtual, como luvas e HMDs, essa biblioteca gerada com o auxílio da biblioteca gráfica OpenGL, servirá para o desenvolvimento de aplicativos imersivos utilizados, por exemplo, para ensaios pré-cirurgia nos quais cirurgião poderia simular um corte realista no tecido do corpo humano e obter um resultado igualmente realista e confiável (NÓBREGA, 2009).

Assim, pode-se perceber que a realidade virtual pode ser aplicada como ferramenta de apoio nas mais diferentes áreas do conhecimento.

3. OS EQUIPAMENTOS DE REALIDADE VIRTUAL

Para a realização dos projetos de integração com softwares acadêmicos, estão sendo utilizados dois equipamentos de realidade virtual, adquiridos pela FAI, em 2007, com o apoio da Fapemig.

O primeiro deles é um HMD, fabricado pela empresa I-O Display Systems, modelo i-Glasses PC/SVGA PRO 3D. Esse equipamento é uma espécie de óculos que possuem integrado a eles um monitor com resolução de 800x600 a uma frequência de atualização de 60 a 100Hz (I-O DISPLAY SYSTEMS, 2009).



Figura 1. i-glasses 3D.
Fonte: I-O Display Systems (2009).

Esse modelo de HMD possui compatibilidade com aplicações estereóicas 3D, uma tecnologia que possibilita que as imagens em três dimensões passem a sensação de profundidade, aumentando ainda mais o realismo destas. Para que essa tecnologia funcione corretamente, é necessária também uma placa de vídeo compatível e que a aplicação em questão tenha sido programada de acordo com a tecnologia em OpenGL ou DirectX 3D. Somente algumas placas de vídeo da Nvidia suportam esse tipo de tecnologia, chamada de Nvidia 3D Vision (NVIDIA, 2009).



Figura 2. Propaganda da Nvidia 3D Vision.
Fonte: Nvidia (2009).

O outro equipamento utilizado é uma *Data Glove* fabricada pela empresa 5DT (Fifth Dimension Technologies), modelo 5DT Data Glove 14 Ultra. Essa luva é equipada com 14 sensores que capturam os movimentos dos dedos (2 sensores por dedo e mais 4 sensores que capturam a distância entre os dedos) e os enviam a um computador através de uma conexão *Universal Serial Bus* (USB) (5DT, 2009).

A luva também é acompanhada de um *Software Development Kit* (SDK) para o desenvolvimento de aplicações utilizando a luva. Esse SDK, escrito em C++, possui diversas funções que permitem desde realizar configurações básicas como a calibração da luva até obter valores precisos de cada um dos sensores.



Figura 3. 5DT Data Glove 14 Ultra.
Fonte: 5DT (2009).

O SDK da 5DT possui duas versões, uma para o sistema operacional Windows e outra para o Linux. Depois de vários testes, constatou-se que a versão para Windows do SDK funciona apenas no ambiente de programação Visual C++ da Microsoft.

Pensando-se na portabilidade e no reuso de boa parte do código desenvolvido, buscou-se uma alternativa que possibilitasse a utilização em ambos os sistemas operacionais, além de permitir a

integração dos dois equipamentos em projetos futuros. O resultado dessa pesquisa levou até a biblioteca SDL.

4. A BIBLIOTECA SDL E A INTEGRAÇÃO COM OPENGL

A biblioteca SDL foi criada por Sam Lantinga, enquanto trabalhava como programador na Loki Entertainment Software, tendo sua primeira versão lançada em 1998. Trata-se de uma biblioteca multimídia criada originalmente para portar jogos para o sistema Linux. Escrita na linguagem C, ela possui, nativamente, compatibilidade com C++, além de ter sido portada para diversas outras linguagens, como Ada, C#, D, Java, Lua, Pascal, PHP, Python e Ruby (SDL, 2009).



Figura 4. Logotipo da biblioteca SDL.
Fonte: SDL (2009).

A SDL é uma biblioteca multimídia multiplataforma, ou seja, todas as aplicações desenvolvidas com essa biblioteca podem ser compiladas, sem mudar nada no código, em vários sistemas diferentes, como Windows, Linux e BeOS. Ela foi projetada para proporcionar acesso de baixo nível ao áudio, teclado, mouse, joystick e outros dispositivos de vídeo 2D (ALBA, 2008).

É utilizada em softwares para a execução de arquivos MPEG, emuladores e muitos jogos populares, como a premiada adaptação de “*Civilization: call to power*” para o Linux. Oficialmente, ela oferece suporte aos sistemas Linux, Windows, Windows CE, BeOS, MacOS, Mac OS

X, FreeBSD, NetBSD, OpenBSD, BSD/OS, Solaris, IRIX e QNX. O código também possui suporte para AmigaOS, Dreamcast, Atari, AIX, OSF/Tru64, RISC OS, SymbianOS e OS/2, apesar de estes não serem oficialmente compatíveis.

Outra vantagem da SDL é que ela é distribuída sob a licença GNU LGPL¹ versão 2, que permite sua livre utilização em projetos comerciais, desde que seja *linkada* dinamicamente (SDL, 2009).

O aspecto principal que levou a adotar a SDL no desenvolvimento dos projetos de integração dos equipamentos foi o fato de ela ser, nativamente, compatível com C++, de modo a poder ser utilizada em conjunto com o SDK da *Data Glove*. Outro fato foi a possibilidade de integrar a biblioteca OpenGL por meio da própria SDL. Dessa forma, pode-se, em projetos futuros, aproveitar as funcionalidades e características tanto da *Data Glove* quanto do HMD, inclusive, portando-se esses projetos para outros sistemas operacionais, como o Linux.

5. RESULTADOS PARCIAIS OBTIDOS

Concluída a fase de estudos e as ferramentas necessárias disponíveis, alguns projetos foram desenvolvidos.

O primeiro deles foi o projeto de tradução do manual do HMD. A partir daí, quaisquer informações referentes a seu funcionamento, processo de instalação, configuração e manuseio, estão traduzidas para facilitar a busca e aplicação delas quando fossem necessárias.

Logo depois, foi desenvolvido um tutorial para a configuração do SDK da 5DT Data Glove dentro do ambiente de programação Microsoft Visual C++ Express 2008 (a versão gratuita do

¹ A GNU Lesser General Public License é uma licença de software livre (FSF, 2009).

ambiente da Microsoft). Nesse tutorial, encontram-se informações detalhadas para a configuração da biblioteca da luva, tornando o ambiente apto para o desenvolvimento das aplicações. Também foi incluído um código fonte de exemplo para a criação de uma aplicação em console que testa os sensores da luva e mostra seus respectivos valores na tela.

Por último, foi desenvolvido um pequeno software multimídia que simula um piano. Com esse projeto, pode-se tocar, por meio da luva, as cinco teclas referentes às notas musicais de Dó a Sol, correspondendo cada uma das teclas a cada um dos dedos da mão. A aplicação foi desenvolvida em C++, no ambiente Microsoft Visual C++ Express 2008 e utilizou-se da biblioteca SDL para a manipulação dos arquivos multimídia do projeto (imagens e sons). Primeiramente escrito no paradigma estruturado, o projeto está sendo recodificado orientado a objetos, a fim de facilitar o entendimento deste e o futuro reuso do código em outros projetos que envolvam o uso da *Data Glove* ou mesmo da biblioteca SDL.



Figura 6. Tela do Aplicativo Piano.

6. CONCLUSÃO

Como pode ser percebido, o campo de desenvolvimento de aplicações de realidade virtual é vasto e

rico em possibilidades. Com os avanços obtidos até o momento, espera-se favorecer o desenvolvimento de estudos nessa área dentro da FAI, abrindo caminho para que muitos outros estudantes se aventurem por ele.

Quanto ao trabalho em si, espera-se continuar a integração dos projetos com os equipamentos disponíveis, utilizando-se, futuramente, da OpenGL para criar um ambiente 3D imersivo. Pretende-se também, divulgar para a comunidade acadêmica os resultados obtidos, publicando-os e apresentando-os em seminários relacionados.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus pela força e pela vida. Agradecemos também à Fapemig pela oportunidade de desenvolver este projeto e à FAI por fornecer os recursos necessários para sua realização.

REFERÊNCIAS

ALBA, Antonio García. **Tutorial de libSDL para la programación de videojuegos**. Cádiz, Espanha: Universidade de Cádiz, 2008. Disponível em: <<http://www.uca.es/softwarelibre/wikiSDL>>. Acesso em: 4 jul. 2009.

FREE SOFTWARE FOUNDATION (FSF). **GNU Lesser general public license**, 2009. Disponível em: <<http://www.fsf.org/licensing/licenses/lgpl.htm>>. Acesso em: 29 ago. 2009.

I-O DISPLAY SYSTEMS. **Head mounted display video glasses and 3D products for video and PC**, 2009. Disponível em: <<http://www.i-glassesstore.com/>>. Acesso em: 23 jul. 2009.

NÓBREGA, Tiago H. C. **Proposta de projeto:** imersão virtual: aplicação na área de visualização e manipulação realista de volumes médicos. Santa Catarina: Universidade Federal de Santa Catarina, 2009. Disponível em: <http://projetos.inf.ufsc.br/arquivos_projetos/projeto_495/PropostadeProjetoTiagoNobrega.doc>. Acesso em: 23 jul. 2009.

NVIDIA. **3D Vision Website**, 2009. Disponível em: <http://www.nvidia.com/object/Geforce_3D_Vision_Main.html>. Acesso em: 23 jul. 2009.

SDL. **Official site**, 2009. Disponível em: <<http://www.libsdl.org>>. Acesso em: 4 jul. 2009.

SISCOUTTO, Robson; COSTA, Rosa. Realidade virtual e aumentada: uma abordagem tecnológica. In: SYMPOSIUM ON VIRTUAL AND AUGMENTED REALITY, X., 2008, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SBC, 2008.

5DT. **Fifth dimensions technology website**, 2009. Disponível em: <<http://www.5dt.com/products/pdataglove14.html>>. Acesso em: 23 jul. 2009.