



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE INFORMÁTICA
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

OPENSTEREO: UMA BIBLIOTECA
PARA SUPORTE AO DESENVOLVIMENTO
DE APLICAÇÕES ESTEREOSCÓPICAS

PEDRO JOSÉ SILVA LEITE

PROPOSTA DE TRABALHO DE GRADUAÇÃO

Orientadora: Judith Kelner
Co-orientadora: Veronica Teichrieb

Índice

1 Introdução.....	3
2 OpenStereo.....	4
3 Cronograma.....	5
4 Referências Bibliográficas.....	6

1 Introdução

A utilização da computação gráfica para visualização científica e modelagem geométrica tridimensional tem trazido mudanças fundamentais aos métodos de trabalho nos últimos anos, tanto na indústria como em pesquisa e desenvolvimento. A possibilidade de visualização e manipulação interativa de modelos virtuais com auxílio do computador tem revolucionado muitas atividades, pois permite a compreensão e análise de enormes quantidades de informação de natureza espacial com eficiência sem precedentes, explorando a grande capacidade humana de raciocinar e se comunicar visualmente.

Do ponto de vista do usuário final, a necessidade crescente de sua imersão nas aplicações decorreu do objetivo de prover uma maior experiência, melhor interação e aumentar a sua proficiência na utilização delas. Objetos tridimensionais, efeitos visuais de iluminação, sombreamento, etc. estão cada vez mais presentes nas aplicações comuns. Novas *shells*¹ como o XGL [1], jogos, aplicações de simulação como o Celestia [2] fazem uso de bibliotecas gráficas 3D para oferecer um maior grau de realismo e aumentar a experiência do usuário com tais aplicações.

Aplicações 3D geralmente são implementadas com o suporte de bibliotecas gráficas, como OpenGL [3] e DirectX [4]. Essas bibliotecas possibilitam o desenvolvimento de aplicações de alto desempenho, abstraindo o acesso ao *hardware* gráfico através de uma API, *Application Programming Interface*, de alto nível. Apesar da tela do computador ser bidimensional, a percepção 3D decorre de algumas propriedades, tais como perspectiva, iluminação, oclusão, gradiente de textura, etc. Porém, não se consegue perceber o quão profundo está um objeto sem o auxílio de equipamentos específicos, como *head mounted displays*, óculos vermelho-ciano, óculos obturadores, etc.

No sentido de aumentar a imersão do usuário, aplicações 3D podem ser convertidas para aplicações estereoscópicas. Estereoscopia, visão estéreo ou visão binocular, segundo [5], é “*a visão 3D que se obtém de um objeto assim fotografado ou filmado, usando-se visores ou óculos que adaptam cada olho a uma das imagens*”. É uma característica fundamental da visão dos seres vivos que os fornece a capacidade de percepção de profundidade no ambiente ao seu redor. Em computação, é uma técnica de representação de objetos 3D que cria uma ilusão de profundidade a partir de uma ou mais imagens. Tal ilusão aumenta a imersão do usuário na aplicação, uma vez que ele é capaz de enxergar o ambiente virtual da mesma maneira que o ambiente real. Técnicas e conceitos de estereoscopia podem ser encontrados em [6].

Algumas placas de vídeo fornecem suporte à conversão de aplicações 3D em estereoscópicas. A empresa NVIDIA [7], por exemplo, fornece suporte a estéreo 3D nativamente, em aplicações desenvolvidas sobre o OpenGL, somente em suas placas Quadro, que possuem um alto custo. Para as placas mais acessíveis, o suporte completo é dado somente a aplicações desenvolvidas sobre DirectX. Uma implicação direta disso é que aplicações estereoscópicas podem se tornar custosas caso o ambiente de execução necessite a biblioteca gráfica OpenGL. Outro fator importante é que as aplicações ficam limitadas ao sistema operacional Microsoft Windows®, pois outros sistemas operacionais não possuem tal suporte pelos *drivers* oficiais da NVIDIA e nem possuem a API do DirectX.

Ainda se detendo ao suporte nativo fornecido pelas placas gráficas, discutido

¹ Em sistemas operacionais, *shell* é a interface gráfica que provê acesso às suas funções.

anteriormente, a empresa ATI [8] fornece suporte através de suas placas também para DirectX e utilizando a técnica de *page flipping*, que requer um *hardware* adicional para a visualização estereoscópica. Esse *hardware* adicional consiste de um *head mounted display*, cuja aquisição pode se tornar inviável para usuários finais.

Outras fabricantes de placas gráficas não fornecem suporte a aplicações estereoscópicas, ficando o desenvolvedor responsável por tal implementação. Nesse contexto, surge o **OpenStereo**, biblioteca cujo objetivo geral é fornecer suporte à criação de aplicações estereoscópicas em OpenGL, inicialmente.

2 OpenStereo

Devido às limitações das placas gráficas atuais e do alto custo de se obter uma placa gráfica profissional, como a Quadro, o **OpenStereo** se propõe a oferecer suporte à criação de aplicações estereoscópicas em OpenGL independente de placa gráfica ou de sistema operacional.

Para o desenvolvimento do **OpenStereo**, será realizada uma pesquisa do estado-da-arte na área de estereoscopia, um estudo geral sobre OpenGL, Cg (*C for graphics*) [9], Realidade Virtual (RV), bem como dos suportes nativos das placas de vídeo citadas anteriormente.

O **OpenStereo** possuirá uma licença *open source*, sendo atrativa a sua utilização, devido a nenhum custo envolvido em sua aquisição e a possibilidade de extensão da biblioteca por terceiros.

Ao fim do desenvolvimento do **OpenStereo**, uma aplicação real será utilizada para validar a ferramenta, bem como análises de desempenho serão executadas.

Dos benefícios provindos do **OpenStereo**, um dos principais é o baixo custo em se utilizar aplicações estereoscópicas, uma vez que o usuário não precisará comprar nenhum *hardware* adicional. O único aparato necessário para visualizar a cena são óculos vermelho-ciano, que são facilmente confeccionados com papel celofane ou podem ser adquiridos a um custo irrisório. Outro benefício importante é que os desenvolvedores poderão utilizar a biblioteca, criando suas aplicações independentemente da placa gráfica que os usuários das mesmas possuirão.

A longo prazo, suporte à DirectX e técnicas de *fallback* para obter o maior desempenho serão adicionados à biblioteca, viabilizando ainda mais a sua utilização e adoção nos diversos projetos de RV.

3 Cronograma

O cronograma a seguir especifica as atividades a serem desenvolvidas durante a implementação do **OpenStereo Library**, onde cada fase pode ser descrita como:

- **Pesquisa Bibliográfica** - nessa fase será levantado todo o material bibliográfico necessário ao desenvolvimento do **OpenStereo Library**, bem como o estudo desse material;
- **Desenvolvimento** - nessa fase, o **OpenStereo Library** será implementado e devidamente testado, para evitar a ocorrência de incoerências;
- **Estudos de caso** - nessa fase serão realizados estudos de caso com uma aplicação 3D existente, onde ocorrerá a implantação do **OpenStereo Library** e a análise de desempenho da aplicação em diversos ambientes de execução;
- **Documentação** - nessa fase será realizada a escrita do relatório final, a ser entregue ao final da disciplina;
- **Defesa do OpenStereo** - nessa fase ocorrerá a preparação do projeto e do proponente para a defesa. Será confeccionada uma apresentação e realizada uma prévia.

<i>Etapa/Fase</i>	<i>Mês</i>		
	<i>Julho</i>	<i>Agosto</i>	<i>Setembro</i>
Pesquisa Bibliográfica			
Levantamento bibliográfico			
Leitura do material selecionado			
Desenvolvimento			
Definição da arquitetura			
Implementação			
Testes			
Estudos de caso			
Implantação			
Análise de desempenho			
Documentação			
Escrita do relatório			
Defesa do OpenStereo			
Preparar a apresentação			
Prévia			
Defesa			

4 Referências Bibliográficas

- [1] XGL, *X over OpenGL*. URL: <http://en.opensuse.org/Xgl>. Último acesso em Julho/2006.
- [2] Celestia, *a real-time 3D space simulation*. URL: <http://www.shatters.net/celestia>. Último acesso em Julho/2006.
- [3] OpenGL, *Open Graphics Library*. URL: <http://www.opengl.org>. Último acesso em Julho/2006.
- [4] DirectX, *an advanced suite of multimedia application programming interface*. URL: <http://www.microsoft.com/directx>. Último acesso em Junho/2006.
- [5] Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa, versão eletrônica. URL: <http://houaiss.uol.com.br>. Último acesso em Junho/2006.
- [6] Robson Augusto Siscoutto, Flávio Szenberg, Romero Tori, Alberto B. Raposo, Waldemar Celes, Marcelo Gattass. In: C. Kirner e R. Tori (eds.), *Realidade Virtual: Conceitos e Tendências - Livro do Pré-Simpósio SVR 2004*, Cap. 11, p. 179-201. Editora Mania de Livro, São Paulo, 2004 (ISBN 85-904873-1-8).
- [7] NVIDIA. <http://www.nvidia.com>. Último acesso em Julho/2006.
- [8] ATI, *ATI Technologies Inc.* <http://www.ati.com>. Último acesso em Julho/2006.
- [9] Cg, *C for Graphics*. http://developer.nvidia.com/object/cg_toolkit.html. Último acesso em Julho/2006.