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

UM FRAMEWORK DE REALIDADE AUMENTADA PARA O DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÕES PORTÁVEIS PARA A PLATAFORMA POCKET PC

Proposta de Trabalho de Graduação

Aluno: João Paulo Silva do Monte Lima (jpsml@cin.ufpe.br)
Orientadora: Judith Kelner (jk@cin.ufpe.br)
Co-orientadora: Veronica Teichrieb (vt@cin.ufpe.br)

29 de novembro de 2006

1. INTRODUÇÃO

Realidade Aumentada (RA) é a área da Realidade Mista (RM) que lida com a adição de elementos virtuais ao ambiente real em tempo real. Atualmente, aplicações de RA são usadas em diferentes campos, tais como entretenimento, medicina, manutenção e educação. Algumas dessas aplicações requerem que o usuário possa se mover livremente. Outra restrição comum é a utilização de um dispositivo leve e compacto. Devido a isso, projeto de RA cujo alvo são dispositivos móveis tais como PDAs (*Personal Digital Assistants*) e *smartphones* estão se tornado familiares [1].

As ferramentas disponíveis atualmente para construir aplicações de RA para plataformas embarcadas ainda não satisfazem as necessidades dos programadores. As bibliotecas de renderização oferecem uma interface de programação de baixo nível, o que impacta a produtividade do desenvolvedor. Além disso, na maioria das vezes o mesmo programa desenvolvido para uma plataforma não pode ser usado em outras, visto que as bibliotecas utilizadas em cada plataforma são diferentes e incompatíveis.

Recentemente, o crescimento do mercado de *handhelds*, PDAs e *smartphones* vem criando uma demanda por bibliotecas que tornem possível o desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis que usam gráficos 3D. A biblioteca mais popular para essa finalidade é OpenGL ES, uma versão limitada de OpenGL direcionada para sistemas embarcados [2]. Ela possui implementações para praticamente todas as plataformas embarcadas, tais como Pocket PC, Symbian OS e BREW. Existem basicamente duas versões sendo desenvolvidas em paralelo: a versão 1.x, projetada para trabalhar com hardwares de função fixa, e a versão 2.x, especificada para hardwares programáveis. Entretanto, a maioria dos sistemas operacionais não possui uma API (*Application Programming Interface*) de OpenGL ES que explore aceleração 3D feita por hardware. É esperado que esta situação mude com o lançamento de vários dispositivos móveis com GPU (*Graphics Processing Unit*) integrada. Tanto OpenGL quanto OpenGL ES provêem uma programação de baixo nível, o que diminui a produtividade do desenvolvedor.

Outra solução gráfica 3D bastante usada por desenvolvedores de dispositivos móveis é o Klimt, que se propõe a prover uma interface similar a de OpenGL, cobrindo algumas das funcionalidades não suportadas por OpenGL ES [3]. O Klimt também contém algumas otimizações para os sistemas Pocket PC. A versão disponível é de código aberto e usa um mecanismo de renderização próprio. Devido à similaridade com OpenGL, o nível de programação é também muito baixo.

Especificamente para a plataforma Pocket PC, o sistema operacional Windows Mobile 5.0 suporta Direct3D Mobile, que é baseado no Direct3D 8 para desktops [4]. Quando combinado com o .NET Compact Framework, pode ser utilizado em modo gerenciado, provendo um desenvolvimento seguro e

fácil. Por outro lado, o nível de abstração é quase o mesmo de OpenGL e OpenGL ES.

Em relação ao desenvolvimento em Java, existe uma API para renderização 3D chamada M3G (Mobile 3D Graphics API for J2ME) [5]. Ela é uma biblioteca gerenciada orientada a objetos que possui dois modos de operação diferentes: o *immediate mode*, que usa acesso de baixo nível semelhante ao de OpenGL e OpenGL ES, e o *retained mode*, que usa um grafo de cena, uma estrutura de mais alto nível para renderização 3D que também é utilizada no OGRE (*Object-oriented Graphics Rendering Engine*) (introduzido na próxima seção), tornando o processo de codificação muito mais intuitivo. A desvantagem das aplicações Java é o baixo desempenho, que causa uma queda na taxa de quadros.

Sobre o desenvolvimento de aplicações de RA portáveis para dispositivos móveis usando bibliotecas gráficas de alto nível, um exemplo de trabalho similar que considera esse tipo de abordagem é o Studierstube [6]. Entretanto, seus resultados não foram totalmente publicados para avaliação.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

O trabalho de graduação proposto neste documento tem por finalidade implementar um *framework* que facilite o desenvolvimento de aplicações de RA para a plataforma Pocket PC. O *framework* será projetado para propiciar a criação em alto nível de aplicações independentes de plataforma.

Será utilizado o OGRE, que é um *engine* gráfico *open source* de alto nível para renderização 3D em tempo real [7]. O OGRE possui diversas funcionalidades para simplificar o *design* de aplicações 3D em tempo real. A biblioteca é disponibilizada para um número considerável de plataformas, incluindo Windows, Linux e MacOS. Os programas que utilizam o OGRE podem rodar em qualquer uma dessas plataformas sem sofrer nenhuma mudança. Entretanto, para funcionar na plataforma Pocket PC, a versão original do OGRE precisa ser modificada [8].

Além disso, se fará necessário o uso de uma camada de abstração que oculte os detalhes de implementação da aquisição de imagens da câmera e da detecção de marcadores (cartões com um quadrado de bordas negras e um padrão desenhado no interior do mesmo), com o objetivo de garantir a portabilidade entre diferentes plataformas, que utilizam bibliotecas específicas para realizar tais tarefas.

A biblioteca ARToolKitPlus [9] será utilizada para realizar o rastreamento de marcadores fiduciais na imagem obtida pela câmera. Ela é uma biblioteca *open source* destinada à construção de aplicações de RA. O ARToolKitPlus usa uma técnica que calcula em tempo real a posição e orientação da câmera em relação a marcadores físicos. A partir dessas informações, o desenvolvedor pode sobrepor objetos virtuais a esses marcadores. A biblioteca oferece suporte tanto à plataforma desktop como a dispositivos móveis, em especial o Pocket PC, para o qual possui otimizações específicas.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1) Estudo de conceitos relativos a aplicações de RA, com ênfase em aplicações móveis e embarcadas;
2) Pesquisa do estado da arte sobre o desenvolvimento de aplicações de RA para dispositivos móveis;
3) Desenvolvimento de um *framework* para o desenvolvimento de aplicações de RA para Pocket PCs;
4) Realização de estudos de caso para avaliação de aplicações desenvolvidas utilizando o *framework* proposto;
5) Escrita do relatório do Trabalho de Graduação.

3. CRONOGRAMA

Etapa/Fase	Mês				
	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março
Pesquisa Bibliográfica					
Seleção do material bibliográfico					
Leitura do material selecionado					
Fichamento					
Redação da revisão bibliográfica					
Desenvolvimento do *Framework*					
Avaliação do *Framework*					
Escrita do Trabalho					

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Ronald T. Azuma, Yohan Baillot, Reinhold Behringer, Steven Feiner, Simon Julier, e Blair MacIntyre, "Recent Advances in Augmented Reality", IEEE Computers & Graphics, IEEE Press, New York, pp. 34-47, Novembro de 2001.

[2] OpenGL ES. Disponível em: site do Khronos Group. URL: http://www.khronos.org/opengles/, visitado em Maio de 2006.

[3] Klimt – the Open Source 3D Graphics Library for Mobile Devices. Disponível em: site da Graz University of Technology. URL: http://studierstube.icg.tu-graz.ac.at/klimt, visitado em Maio de 2006.

[4] Direct3D Mobile. Disponível em: site da Microsoft Developer Network. URL: http://msdn.microsoft.com/library/default.asp?url=/library/enus/wcemultimedia5/html/wce50oriDirect3DMobile.asp, visitado em Janeiro de 2006.

[5] Qusay H. Mahmoud. Getting Started with the Mobile 3D Graphics API for J2ME. Disponível em: site da Sun MicroSystems, Inc. URL: http://developers.sun.com/techtopics/mobility/apis/articles/3dgraphics/index.html, visitado em Janeiro de 2006.

[6] Daniel Wagner, Thomas Pintaric, Florian Ledermann, e Dieter Schmalstieg, "Towards Massively Multi-User Augmented Reality on Handheld Devices", International Conference on Pervasive Computing, Springer, Munich, 08-13 de Maio, 2005.

[7] OGRE 3D. Disponível em: site do OGRE Team. URL: http://www.ogre3d.org, visitado em Maio de 2006.

[8] J.P. Lima, T.S. Farias, V. Teichrieb, e J. Kelner, "Port of the OGRE 3D Engine to the Pocket PC Platform", Symposium on Virtual Reality, Sociedade Brasileira de Computação, Belém, 02-05 de Maio, 2006, pp. 65-76.

[9] Handheld Augmented Reality. Disponível em: site da Graz University of Technology. URL: http://studierstube.icg.tu-graz.ac.at/handheld_ar, visitado em Maio de 2006.

4. DATAS E ASSINATURAS

Recife, 29 de novembro de 2006.

_____

Judith Kelner (Orientadora)

_____

Veronica Teichrieb (Co-orientadora)

_____

João Paulo Silva do Monte Lima (Proponente)