



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO DE INFORMÁTICA



Porte do Engine de Física ODE para a Plataforma Pocket PC

Proposta de Trabalho de Graduação

VIRTUS IMPAVIDA

Aluno: Daliton da Silva (ds2@cin.ufpe.br)

Orientadora: Judith Kelner (jk@cin.ufpe.br)

Co-orientadora: Veronica Teichrieb (vt@cin.ufpe.br)

01 de outubro de 2007

1. Introdução

O desenvolvimento de aplicações gráficas demanda conhecimento de diversas áreas das ciências exatas, principalmente quando estas aplicações envolvem simulação de comportamentos e fenômenos do mundo real. Dentre estas áreas de conhecimento duas podem ser destacadas: a álgebra linear, base fundamental dos sistemas de renderização, e a física, necessária quando se deseja que as entidades do ambiente simulado se comportem de acordo com as leis físicas que regem o mundo real.

A física tem despertado atenção especial no desenvolvimento de aplicações 3D. Mais do que gráficos com alto nível de detalhamento, existe atualmente um apelo muito grande pela fidelidade em relação ao comportamento físico dos objetos presentes nos jogos e aplicações 3D em geral. Devido a este fato, nos últimos anos houve o surgimento de novas bibliotecas, e até hardware dedicado voltado exclusivamente para processamento físico [1]. Estas bibliotecas são responsáveis por prover uma interface de programação que facilite e automatize, onde forem aplicáveis, os cálculos de posição, rotação, velocidade, entre outros, dos corpos envolvidos em uma simulação. Este suporte varia de acordo com a biblioteca utilizada, podendo abranger desde dinâmica de corpos rígidos até simulação de fluidos e objetos deformáveis.

Dentre as diversas bibliotecas de simulação de física existentes, uma tem se destacado entre os desenvolvedores: a AGEIA PhysX [1]. Esse destaque ocorre devido a sua facilidade de uso, estabilidade, robustez e amplo suporte, o qual inclui simulação de sistemas de partículas e tecidos. Além da biblioteca de física, a AGEIA desenvolveu um hardware co-processador de física, a Physics Processing Unit (PPU).

A PPU é responsável por executar a maior parte dos inúmeros cálculos envolvidos na simulação física. É importante observar que o uso de um hardware específico para o processamento físico tem como principal consequência a possibilidade de simulações mais realistas e uma maior riqueza de detalhes. Não necessariamente obtém-se um incremento na velocidade de simulação.

Visando a demanda existente com os dispositivos móveis, a AGEIA lançou uma versão deste hardware específico para sistemas móveis, a AGEIA PhysX 100M. Ela foi otimizada focando dois objetivos principais: redução de tamanho e consumo de energia, este último consumindo apenas 10W quando em pleno funcionamento.

Outra biblioteca que fornece suporte de física para dispositivos móveis é a Mobiola 3D Engine [2]. Ela funciona de forma similar a outras bibliotecas de física na plataforma PC. A Mobiola suporta gráficos realistas, possui um sistema de som eficiente, física de alto nível de precisão entre outras funcionalidades, mesmo em dispositivos com poder de processamento limitado. Pode ser utilizada em telefones celulares ou

computadores de mão baseados nas plataformas Symbian OS, Windows Mobile, Linux e Brew.

A desvantagem mais evidente dessa biblioteca encontra-se no fato da mesma não possuir versões gratuitas, o que impossibilita a realização de testes comparativos de desempenho.

Seu motor de física possui simulação de corpos rígidos, diversos métodos de detecção de colisão com precisão adequada, dependendo da necessidade do usuário, simulação de atmosfera, simulação de aeronaves baseada em elementos aerodinâmicos, entre outras características.

2. Objetivos

2.1. *Objetivo Geral*

O objetivo principal deste Trabalho de Graduação é o desenvolvimento do ODE4PPC, um porte do Open Dynamics Engine (ODE) [3] para a plataforma Pocket PC. A biblioteca ODE funciona como um simulador de corpos rígidos articulados. Uma estrutura articulada é criada quando os corpos rígidos de várias formas são conectados com juntas de diversos tipos. Como exemplo, pode-se citar um veículo, onde as rodas são conectadas ao chassi; outro exemplo seria uma criatura qualquer provida de pernas, onde as pernas são conectadas ao corpo; ou ainda pilhas de objetos. O ODE possui uma interface nativa em C, apesar de ter sido desenvolvida na linguagem C++.

Para realizar o porte do ODE para a plataforma Pocket PC será necessária a adequação do seu código ao compilador específico da plataforma portátil. Esta adequação contempla, entre outros pontos, a utilização de aritmética de ponto fixo. Deseja-se com essa conversão obter-se um ganho de desempenho significativo, uma vez que o código do ODE4PPC será adaptado para atender aos requisitos de processamento dos dispositivos móveis.

Alguns testes serão realizados com o objetivo de avaliar o desempenho do porte quando embarcado em um dispositivo móvel. Estes testes indicarão a viabilidade da utilização do ODE4PPC em aplicações de simulação em tempo real. Por fim será feita a integração deste porte com o framework de realidade aumentada visto em [8]. O objetivo é complementar a suíte de desenvolvimento de aplicações de realidade aumentada para Pocket PC com o suporte à simulação física fornecido pelo ODE4PPC.

Não foi encontrado, até a presente data, um motor de física para Pocket PC que apresentasse versões gratuitas ou de código aberto. Deste modo quando finalizado o ODE4PPC poderá ser o primeiro motor de física gratuito e de código aberto para Pocket PC.

2.2. *Objetivos Específicos*

- 1) Estudo dos conceitos envolvidos no desenvolvimento de bibliotecas de simulação de física.
- 2) Estudo das bibliotecas de renderização disponíveis para Pocket PC.
- 3) Pesquisa do estado da arte no desenvolvimento deste tipo de biblioteca.
- 4) Implementação do Porte do ODE para a plataforma Pocket PC.
 - a. Integração com o framework de Realidade Aumentada.

b. Otimização do código, convertendo-o para aritmética de ponto fixo.

5) Realização dos estudos de caso para avaliação de desempenho.

6) Escrita do relatório do Trabalho de Graduação.

3. Cronograma

Etapa/Fase	Mês				
	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro
Pesquisa bibliográfica	■	■			
Leitura do material bibliográfico selecionado	■	■			
Escrita da revisão bibliográfica		■			
Desenvolvimento do ODE4PPC		■	■		
Estudos de caso e avaliação			■		
Escrita do relatório				■	■

Referências Bibliográficas

- [1] AGEIA, "AGEIA PhysX", disponível em <http://www.ageia.com/physx/>, visitado em 15 de Setembro de 2007.
- [2] WARELEX, "Mobiola 3D engine", disponível em <http://www.warelex.com/games/engine.php>, visitado em 15 de Setembro de 2007.
- [3] R. Smith, "Open Dynamics Engine (ODE)", disponível em <http://ode.org/>, visitado em 15 de Setembro de 2007.
- [4] Graz University of Technology, "Handheld Augmented Reality", disponível em http://studierstube.icg.tu-graz.ac.at/handheld_ar, visitado em 17 de Setembro de 2007.
- [5] Khronos Group, "OpenGL ES Overview", disponível em <http://www.khronos.org/opengles/index.html>, visitado em 17 de Setembro de 2007.
- [6] D. Nadalutti, L. Chittaro, F. Buttussi, "Rendering of X3D Content on Mobile Devices with OpenGL ES", in Proc. Of 3D technologies for the World Wide Web, Seção Mobile devices, pp. 19-26, 2006.
- [7] Vincent, the 3-D Rendering Library for Pocket PCs and Smartphones based on the Published OpenGL. Available: SourceForge site. URL: <http://ogl-es.sourceforge.net>, visitado em 17 de Setembro de 2007.
- [8] Lima, João Paulo; Farias, Thiago; Teichrieb, Veronica; Kelner, Judith. Port of the OGRE 3D engine to the pocket PC platform. In. Sysposium on Virtual Reality, 2006, Belém. Porto Alegre. SBC, 2006. p.65-76.

4. Datas e Assinaturas

Recife, 01 de Outubro de 2007

Judith Kelner (Orientadora)

Veronica Teichrieb (Co-orientadora)

Daliton da Silva (Proponente)