

1

Introdução

Desde há muito tempo, a humanidade dispõe de mapas. Os mapas têm diversos usos, como localizar regiões, planejar itinerários, fazer divisões territoriais, etc. Com a evolução da humanidade, é cada vez maior a necessidade de detalhamento dos mapas, havendo portanto uma demanda crescente por informações.

Com a evolução da informática e dos componentes gráficos, surgiu a possibilidade de representar mapas em 3 dimensões. Esses mapas, também chamados de terrenos, são usados em aplicações táticas militares, sistemas de informações geográficas (*GIS*), sistemas de visualização de desastres naturais, jogos virtuais, entre outros. Entretanto, devido à necessidade de obter uma visualização fiel e graças ao avanço de satélites de coleta de informações de altura e imagens, a quantidade de dados para a visualização tem se tornado muito grande. Por exemplo, existe uma representação do planeta marte que contém aproximadamente 1 bilhão de amostras. Visualizar diretamente um terreno com essa quantidade de dados é inviável com o hardware existente atualmente. Surge, portanto, a necessidade de se utilizar algoritmo de multi-resolução para que a visualização seja possível. Utilizando uma quantidade menor de triângulos para representar o terreno, um bom algoritmo de multi-resolução é capaz de gerar uma imagem final bem próxima da imagem gerada com o uso de todas as amostras.

Este trabalho propõe uma solução simples e escalável para visualizar a geometria de grandes terrenos, apresentando uma estrutura de dados para representar o terreno em multi-resolução, um sistema eficiente de visualização e um sistema de paginação e predição dos dados. A estrutura de dados utilizada é uma *quadtree*, cuja implementação é feita em vetor. Cada nó da *quadtree* representa um ladrilho do terreno.

A implementação é dividida em duas linhas de execução (*threads*), uma para o gerenciamento dos ladrilhos e outra para a visualização. A linha de execução de gerenciamento de ladrilhos é responsável por carregar/remover ladrilhos para/da memória. Ela utiliza um mecanismo de predição de

movimento da câmera para carregar ladrilhos que possam ser utilizados em um futuro próximo e remover ladrilhos que provavelmente não serão necessários. A linha de execução de visualização é responsável por visualizar o terreno sem falhas, podendo ser limitada pela quantidade de polígonos processados. É apresentada uma solução para o desenho de cada ladrilho que minimiza o uso de memória e a transferência de dados para a *GPU*.

1.1

Organização do Texto

Esta dissertação procura estudar, investigar e propor uma solução para a visualização interativa da geometria de terrenos armazenados em memória secundária, sendo dividida em 5 capítulos.

O Capítulo 2 aborda trabalhos relacionados que foram importantes para as decisões e o projeto deste trabalho, apresentando de forma sucinta suas características, vantagens e desvantagens.

Os dois capítulos seguintes apresentam a solução aqui utilizada para a visualização de terrenos. No Capítulo 3 é mostrada a estrutura de dados utilizada, assim como alguns aspectos de sua implementação e a etapa de pré-processamento necessária para sua construção. O Capítulo 4 apresenta os algoritmos de visualização. Na primeira seção é apresentado o algoritmo de visualização em memória principal. Em seguida são apresentadas as modificações para que a visualização possa ser feita utilizando o acesso aos dados em memória secundária.

No Capítulo 5 são apresentados os resultados obtidos, fazendo análises e comparações de alguns aspectos apresentados nos capítulos anteriores.

O capítulo 6 conclui o trabalho, analisando o que foi desenvolvido e propondo novas direções para trabalhos futuros.