



XIV Seminário de Iniciação Científica Universidade Federal de Juiz de Fora 15 a 17 de outubro de 2008



Área: Ciências Exatas e da Terra

Projeto: RECONSTRUÇÃO E VISUALIZAÇÃO DE CAMPOS ESCALARES 3D

Orientador: Marcelo Bernardes Vieira

Bolsistas:

Tiago De Souza Mota (XX BIC)

Patrícia Cordeiro Pereira Pampanelli (XX BIC)

Participantes:

Resumo:

A necessidade de uma representação computacional cada vez mais fiel dos objetos do mundo real é inerente ao avanço das tecnologias computacionais na sociedade atual. Em especial, na computação gráfica, o objetivo é conseguir uma visualização que represente bem os modelos reais.

Para que um objeto real seja representado graficamente, o ponto de partida seria a aquisição de dados do mesmo. A depender do resultado gráfico esperado, esses dados podem passar por uma série de processamentos até que se obtenha um modelo a ser exibido. Muitas vezes, técnicas de modelagem geométrica não são suficientes para se gerar o modelo geométrico esperado. Isso porque podem esbarrar em uma série de empecilhos como: o alto tempo gasto em todo processo, a incoerência dos dados adquiridos, as inexactidões geradas por etapas manuais, etc.

O surgimento e o avanço tecnológico dos dispositivos ópticos de obtenção de dados geométricos permitem uma amostragem de dados cada vez melhor de objetos reais. Porém, introduz-se um novo problema: como extrair das amostras boas representações de superfícies? A resposta a essa pergunta é a aplicação de técnicas de uma área de estudos dentro da computação gráfica: a reconstrução de superfícies.

Campos escalares podem ser arbitrariamente complexos. Isso leva a uma grande preocupação quanto ao custo dos métodos e dos modelos finais destas aplicações. A conseqüência é que a otimização, concorrentemente às pesquisas de reconstrução, mostrou-se de grande importância e com grande diversidade de métodos para a realização da mesma. A otimização é comumente realizada sobre a malha resultante do processo de reconstrução.

Após a reconstrução de um campo escalar, é necessário obter um modelo computacional eficiente e com grande grau de fidelidade ao modelo real.

Este projeto se insere neste contexto. O objetivo é extrair informações a partir de campos escalares (superfícies ou volumes) e processá-los de forma que possa ser visualizado e analisado eficientemente.

Esses processamentos envolveram o estudo de estruturas de dados eficientes, a otimização da malha que representa o modelo computacional. Essas operações precisam, não só manter a coerência, como ser feitas em um tempo hábil, devido à necessidade, por exemplo, de que estas sejam utilizadas em uma aplicação de tempo real.

O principal resultado desta primeira parte do projeto é um conjunto de soluções para reconstrução de campos escalares e processamento de malhas.

Para o desenvolvimento desta biblioteca, foi fundamental um estudo sobre vários conceitos importantes para que esta fosse consistente e atendesse a diversas aplicações. Foram utilizados o método de Hoppe para reconstrução de superfícies e da teoria estelar na área de geometria computacional. A teoria estelar consiste no estudo da equivalência entre combinações de complexos simpliciais, ou seja, estuda uma classe de operações para editar uma malha sem alterar a sua topologia.

Os resultados são bastante satisfatórios no sentido de que foram abertas novas linhas de pesquisa. Entre elas podemos destacar a cooperação do GCG - Grupo de Computação Gráfica, Imagem e Visão com o Grupo da Física da Matéria Condensada na formulação de soluções para construção virtual de nanotubos de carbono e processamento de campos escalares contendo aglomerados de partículas. Além desses desdobramentos, esperam-se publicações importantes ainda em 2008.