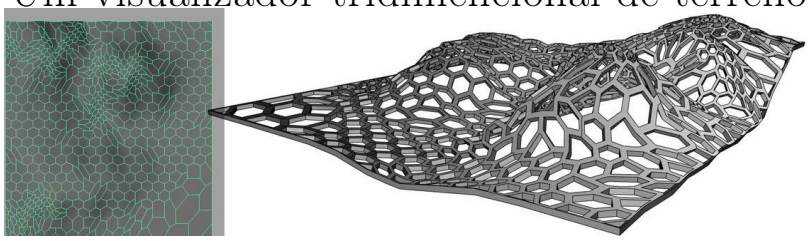
FAPESP
FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO

GeoGrid

Um visualizador tridimencional de terreno



Orientador: Professor Doutor Roberto Marcondes César Júnior

Integrantes
Felipe Augusto Araujo Dias
Franklin de Oliveira
Giseli de Araujo Ramos
J. P. Kerr Catunda
Vivian Lababde Cury

Instituto de Matemática e Estatística - USP
Departamento de Ciência da Computação

6 de abril de 2010

Sumário

1 Resumo **3**

2 Introdução **3**

3 Objetivos **3**

4 Plano de trabalho e cronograma **4**

5 Material **4**

1 Resumo

Esse projeto pretende criar um aplicativo, onde um terreno de 2 dimensões (mapa de contorno) é dado como entrada e sua saída é uma visualização em 3 dimensões do terreno. Visualização de terrenos é de grande utilidade para dados geológicos e urbanos que precisam ser mostrados de uma maneira fácil e simplificada. Não só para a área de ensino como para geologia, geofísica e engenharia de petróleo, mas também para visualizar uma área a ser explorada ou modificada por obras futuras.

2 Introdução

O entendimento da topologia e geografia de uma região é de grande importância em áreas como geologia e engenharia, principalmente no aspecto planejamento, além de permitir a antecipação de dificuldades para o estudo/obra em questão. Um mapeamento em curvas de nível, por exemplo, é imprescindível como ferramenta de representação da região a ser trabalhada, permitindo uma prévisualização e auxiliando no planejamento, porém, não enfatiza a dimensão de profundidade de forma precisa, nem determina a existência de possíveis obstáculos, como pedras e lençóis freáticos, havendo a necessidade de se consultar outras formas de registro.

Vários dados geológicos podem ser renderizados como mapas de contorno em geologia estrutural, sedimentologia, estratografia e geologia econômica. São usados para mostrar o que há por baixo da superfície do solo, de estratos geológicos, falhas na superfície e não-conformidades [6] [3].

A base para se compilar mapas geológicos é geralmente um mapa topográfico no qual a diversidade do terreno é expressa pelas linhas de contorno, linhas que agrupam todos os pontos de mesma altura acima do nível do mar, que quando formam uma curva fechada, são representados por um símbolo indicando o tipo de material [5].

O projeto visa justamente enriquecer a visualização a partir de poucos dados, e possibilitar o estudo de artefatos (canos, tubos, túneis, etc) que se adequem ao terreno ou verificar as modificações necessárias para se fazer no terreno para o devido artefato ser colocado no local.

3 Objetivos

A motivação deste projeto é, dado um terreno como entrada, gerar uma visualização em três dimensões deste terreno e de seus aspectos mais importantes para o estudo/obra em questão, visando suprir a deficiência apresentada pelas curvas de nível. As camadas compreenderão elementos de interesse no terreno, como lençóis freáticos, tubulações, rochas, linhas de metrô, etc e irão se apresentar de maneira sobreposta umas as outras, de forma a ser possível, por meio de efeitos de transparência, visualizar apenas as camadas desejáveis.

4 Plano de trabalho e cronograma

Como entrada será usado um arquivo de imagem com extensão pgm em escala de cinza, onde o nível de cinza de uma determinada área da imagem especifica a altura da mesma medida em metros. Serão utilizados níveis de cinza de 16 bits, o que permitirá a representação de níveis dentro de um intervalo de 65.536 metros. Assim, será possível representar bacias/depressões com profundidade de até 32.768 metros (especificando o nível de cinza 65535 como 32.768 metros negativos) e montanhas com alturas de mesma magnitude (especificando o nível de cinza 0 como 32.768 metros positivos).

A textura do terreno e de seus elementos também será dada como entrada, mas na forma de um arquivo de imagem em formato jpeg.

Como exemplo de elementos, temos:

- Tubulações: serão representadas por cilindros definidos por um raio e um
- Pedras e rochas: serão representadas de maneira genérica por esferas,
- Lençóis freáticos: serão representados por paralelepípedos em sequência

Os raios e pontos dos elementos acima descritos serão armazenados em um arquivo texto.

Cada um desses elementos corresponderá a uma única camada e poderá ser visualizado independentemente das demais ou em composição com outras camadas, através do uso de transparência.

Haverá ainda a possibilidade de aproximação (*zoom*) e de rotacionamento, permitindo a visualização do mesmo em diferentes perspectivas.

Cronograma	01/04/2010	04/04/2010	15/06/2010	20/06/2010
Arquitetura	✓	✓		
Desenvolvimento		✓	✓	
Testes			✓	✓

5 Material

O projeto será desenvolvido em linguagem de programação C++, juntamente com as bibliotecas[1] [2] do openGL/GLUT/GLU [4]. O ambiente de programação será multiplataforma, a dizer: MacOS X e Ubuntu.

Para as texturas de terreno, serão utilizadas imagens disponibilizadas pelo GoogleEarth e será usado um programa de edição de imagens, o Gimp.

Texturas para as rochas, tubulações e demais elementos serão criadas ou obtidas de programas de modelagem e outras fontes. Os raios e pontos das tubulações serão especificados por meio de um arquivo texto (extensão .txt) que terá essas informações e outras referências importantes.

Referências

[1] Mason Woo Jackie Neider, Tom Davis. *OpenGL Programming Guide – The Official Guide to Learning OpenGL, Release 1.* Addison Wesley, 1995.

[2] Manssour. Introdução ao opengl, 2010. http://www.inf.pucrs.br/ manssour/OpenGL/Tutorial.html.

[3] Paul Martz. Generating random fractal terrain, 2010. http://www.gameprogrammer.com/fractal.html.

[4] Pinho. Computação gráfica - biblioteca gráfica opengl, 2010. http://www.inf.pucrs.br/ pinho/CG/Aulas/OpenGL/OpenGL.html.

[5] Brian Simpson. *Geological Maps.* Pergamon Press, 1985.

[6] Wikipedia. Contour lines, 2010. http://en.wikipedia.org/wiki/Contour_line.