

# IA369E - Problemas

Profa. Ting

Prazo de entrega/apresentação: 24 de setembro de 2013

Com a evolução dos dispositivos de aquisição 3D e do poder computacional dos processadores, o volume de dados gerados pelas simulações e pelos escaneadores 3D tem aumentado drasticamente tanto no tamanho quanto na complexidade. Usualmente estes dados consistem de atributos escalares (temperatura, massa, energia, intensidade da resposta aos estímulos etc.) ou tensoriais (velocidade, força, pressão, tensores de difusão etc) dos pontos espaciais amostrados. Como a percepção 3D aumenta a capacidade analítica nas tomadas de decisão, esforços tem sido empenhados para “visualizar” espacialmente tais valores numéricos.

**Problema 1:** Dada uma sequência de fatias obtidas por um aparelho de ressonância magnética, conforme ilustra a Figura 1.(a). Supondo que cada fatia contenha  $128 \times 128$  amostras, construímos um reticulado 3D de amostras ao empilhá-las (Figura 1.(b)). Para termos uma percepção melhor da estrutura interna de cada fatia, as intensidades de resposta ao campo magnético foram mapeadas em níveis de cinza.

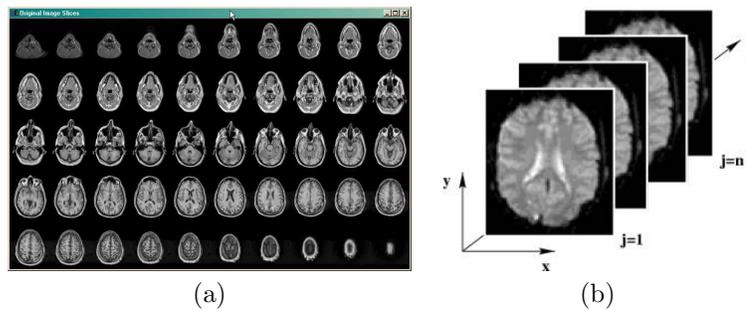


Figure 1: Imagens médicas

Como inspecionar as amostras adquiridas em outros ângulos, como exemplifica a Figura 2? Desenvolva, em cima de OpenGL, Glut e gdc, um aplicativo que permita visualizar as amostras do paciente como um volume “contínuo” e em quaisquer ângulos de corte planar.

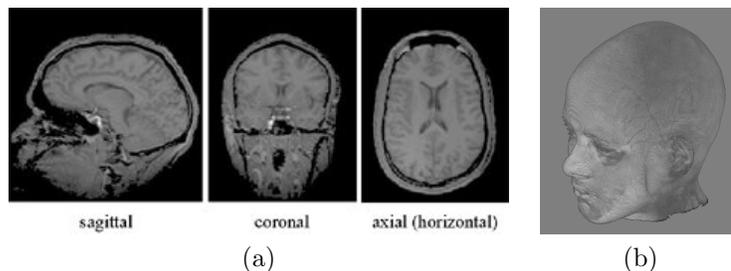


Figure 2: Diferentes ângulos de vista de um volume de amostras.

**Problema 2:** O tomógrafo computadorizado (CT) permite capturar a estrutura interna das amostras de rocha, revelando a distribuição de densidade dos materiais na sua composição. Figura 3.(a) mostra o preparo de uma amostra para escaneamento em um tomógrafo. Após o escaneamento podemos visualizar a estrutura interna de cada fatia amostrada sem destruir a rocha, como mostra a Figura 3.(b). Neste caso específico, as intensidades de resposta aos raios X foram mapeadas em níveis de cinza.

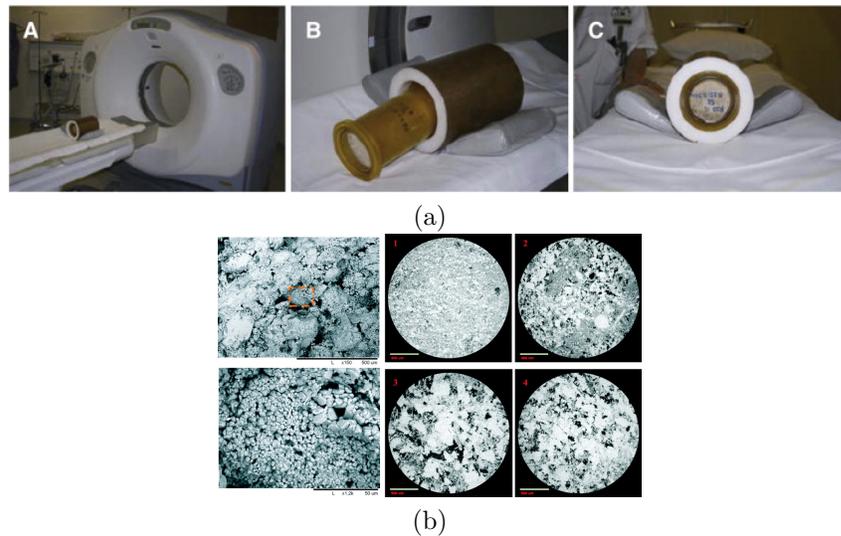


Figure 3: Visualização da estrutura interna de uma amostra de rocha.

Como inspecionar os pontos da rocha amostrados em outros ângulos de corte? Desenvolva, em cima de OpenGL, Glut e gdc, um aplicativo que permita visualizar a partir de tais amostras uma rocha como um volume “contínuo” e em quaisquer ângulos de corte planar.

**Problema 3:** A simulação da dinâmica de fluidos (CFD) é uma área de grande gama de aplicações, propiciando a análise da hemodinâmica, da hidrodinâmica e da gasodinâmica em diferentes meios de escoamento. Usualmente os resultados de uma simulação consistem de um conjunto de atributos físicos associados às amostras pré-especificadas. Para facilitar a interpretação deste conjunto volumoso de dados as ferramentas de visualização são utilizadas, como ilustra a Figura 4. Nesta figura mostra a visualização do movimento do fluido gasoso em torno de uma hélice em rotação.

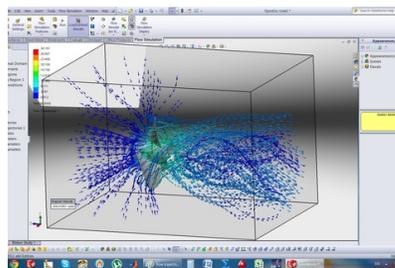


Figure 4: Visualização da dinâmica de um fluxo de fluido gasoso.

Como se gera uma imagem como a exibida na Figura 4 a partir de uma lista de resultados numéricos de simulação?