

Visualização de imagens de ressonância magnética

André Costa

Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação – Unicamp

06-12-2013

Roteiro

Visualização de
Volumes

André Costa

Roteiro

Introdução

Implementação

Filtragem

O Aplicativo

Conclusão

- 1 Introdução
- 2 Implementação
- 3 Filtragem
- 4 O Aplicativo
- 5 Conclusão

Introdução

Visualização de
Volumes

André Costa

Roteiro

Introdução

Implementação

Filtragem

O Aplicativo

Conclusão

- Visualizar volumes produzidos pelo escaneamento do cérebro humano por meio de ressonância magnética
- Inspeção visual para diagnósticos ou estudos específicos
- Poder explorar o volume de dados
- Objetivos de aprendizado

Requisitos da aplicação

Visualização de
Volumes

André Costa

Roteiro

Introdução

Implementação

Filtragem

O Aplicativo

Conclusão

- Evitar distorções
 - Ajuste de orientação
 - Lateralidade
 - Anisotropia dos voxels
- Visualização direta do volume
- Custo computacional
- Filtragens

Ray-casting

- A renderização é feita por meio da técnica de ray-casting implementada num shader de fragmentos

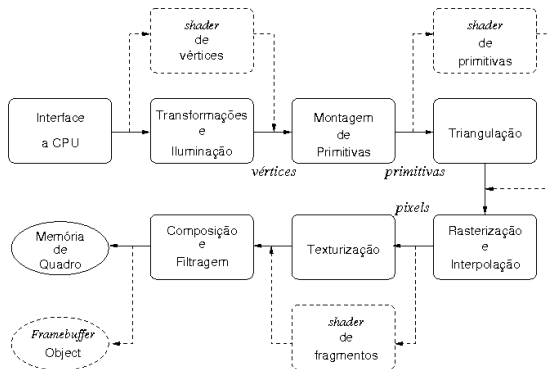


Figure: O pipeline de renderização utilizando shaders programáveis

Ray-casting

Visualização de
Volumes

André Costa

Roteiro

Introdução

Implementação

Filtragem

O Aplicativo

Conclusão

- Durante as interações a renderização é feita com uma resolução menor
- É possível editar as funções de transferência de cor e de opacidade em tempo de execução, com feedback imediato
- A aplicação apresenta desempenho aceitável em computadores portáteis com baixo poder de processamento gráfico

- O objetivo principal é destacar porções ou características específicas dos volumes de dados
- Neste sentido a função de transferência representa um papel importante, pois:
 - Os valores de intensidade do volume podem ser mapeados em cores definidas pelo usuário
 - A opacidade relacionada a cada valor de intensidade também pode ser alterada

Maxtree

Visualização de Volumes

André Costa

Roteiro

Introdução

Implementação

Filtragem

O Aplicativo

Conclusão

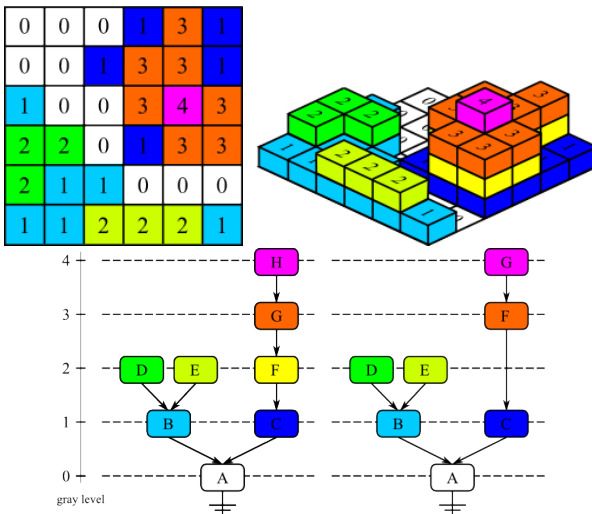


Figure: A estrutura da Maxtree

Maxtree e filtragem de componentes

Visualização de
Volumes

André Costa

Roteiro

Introdução

Implementação

Filtragem

O Aplicativo

Conclusão

- Por meio da estrutura Maxtree é possível filtrar de forma eficiente componentes conexos
- Na implementação realizada é implementado um filtro simples que utiliza apenas a medida de volume do componentes



Figure: Visualização de partes internas do cérebro

Maxtree e filtragem de componentes

Visualização de
Volumes

André Costa

Roteiro

Introdução

Implementação

Filtragem

O Aplicativo

Conclusão

- É também possível simplificar consideravelmente a imagem sem perder muita informação (eliminar ruído)

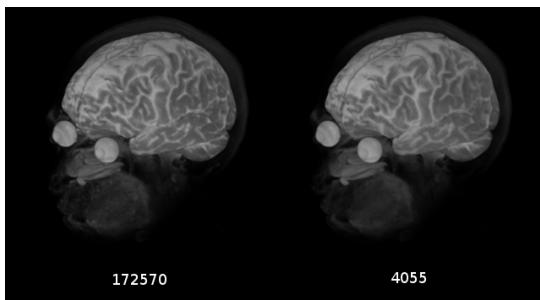


Figure: Eliminação de componentes com volume muito pequeno

O Aplicativo

Visualização de
Volumes

André Costa

Roteiro

Introdução

Implementação

Filtragem

O Aplicativo

...

Conclusão

Conclusão

Visualização de
Volumes

André Costa

Roteiro

Introdução

Implementação

Filtragem

O Aplicativo

Conclusão

- Buscou-se empregar as soluções mais simples para os problemas encontrados
- Dentre as maiores dificuldades encontradas no projeto destacam-se:
 - Familiarização com a utilização de shaders
 - Detalhes de integração das ferramentas utilizadas (Qt, Python, OpenGL e C/C++)
 - Foram feitas várias implementações da maxtree até chegar a uma com desempenho aceitável
- Muitas operações que exigiriam grandes trechos de código em C/C++ foram simplificadas consideravelmente pela utilização do Python

- Engel, K. et al. Real-Time Volume Graphics. A K Peters, 2006.
- Akenine-Möller, T. et al. Real-Time Rendering. 3^a ed. A K Peters, 2008.
- Westenberg, M. A. et al. Volumetric Attribute Filtering and Interactive Visualization Using the Max-Tree Representation. IEEE Transactions on Image Processing, vol. 16, n. 12, pp. 2943–2952, 2007.
- Krüger, J. and Westermann, R. Acceleration Techniques for GPU-based Volume Rendering. In: Proceedings of the 14th IEEE Visualization Conference (VIS'03), pp. 287–292, 2003.