

Visualização de imagens de ressonância magnética

André Costa

Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação – Unicamp

19-11-2013

Roteiro

Visualização de
Volumes

André Costa

Roteiro

Introdução

Distorções

Eficiência

Filtragem

Conclusão

1 Introdução

2 Distorções

3 Eficiência

4 Filtragem

5 Conclusão

Introdução

Visualização de
Volumes

André Costa

Roteiro

Introdução

Distorções

Eficiência

Filtragem

Conclusão

- Evitar distorções
- Visualização direta do volume
- Custo computacional
- Filtragens
- Simplicidade de implementação

Correções do volume e funções de transferência

Visualização de
Volumes

André Costa

Roteiro

Introdução

Distorções

Eficiência

Filtragem

Conclusão

- Ajuste de orientação
- Lateralidade
- Anisotropia do voxels

- Um valor de intensidade do volume pode ser mapeado em um mapa de cores definido pelo usuário
- A opacidade relacionada a cada valor de intensidade também pode ser alterada

Ray-casting

Visualização de
Volumes

André Costa

Roteiro

Introdução

Distorções

Eficiência

Filtragem

Conclusão

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

Filtros conexos e maxtree

Visualização de
Volumes

André Costa

Roteiro

Introdução

Distorções

Eficiência

Filtragem

Conclusão

- Por meio da estrutura Maxtree é possível filtrar de forma eficiente componentes conexos com volumes maiores ou menores que dados limiares
- É possível selecionar partes do volume a serem visualizadas, como é possível observar nas figuras a seguir



Figure: Visualização de partes internas do cérebro

Filtros conexos e maxtree

Visualização de
Volumes

André Costa

Roteiro

Introdução

Distorções

Eficiência

Filtragem

Conclusão

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

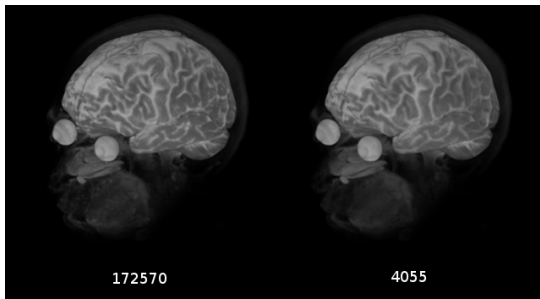


Figure: Eliminação de componentes com volume muito pequeno

- As funções de transferência também podem ser utilizadas como uma forma de filtro

Conclusão

Visualização de
Volumes

André Costa

Roteiro

Introdução

Distorções

Eficiência

Filtragem

Conclusão

- Buscou-se empregar as soluções mais simples para os problemas encontrados, por exemplo, utilizar projeção ortogonal para simplificar o cálculo dos raios
- As soluções simples contudo nem sempre foram fáceis de serem obtidas
- 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

- 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.