

Uma ferramenta para realizar projeções de máxima intensidade de angiogramas utilizando VTK e Qt.

Orientador: Prof. Marcel Parolin Jackowski

Alunos: Hugo Hiroshi Kondo
Otávio J. M. Santana

Introdução

Uma das áreas mais importantes da computação é, sem dúvida alguma, a computação gráfica. Muito evidenciada pelos jogos e pelo cinema, ela possui uma importância que fica mais distante do público comum, de fora da ciência da computação, é a renderização de imagens médicas. Esse trabalho tenta mostrar um pouco da área de computação gráfica voltada para a área de saúde com a renderização de imagens médicas volumétricas (3 dimensões).

Objetivo

O objetivo deste trabalho é prover uma ferramenta que a partir de um conjunto de imagens 2D (cortes no eixo x, y, z) renderize uma imagem volumétrica (3D) utilizando MIP, permitindo ao usuário visualizar a parte da imagem que for de maior interesse. Além disso, visa criar uma base para o desenvolvimento de um módulo de renderização volumétrica para o programa MedSquare.

MIP(Maximum Intensity Projection)

A técnica consiste em projetar a maior intensidade capturada pelos raios perpendiculares ao plano de projeção da imagem. Utilizamos esse tipo de projeção para destacarmos as partes importantes da imagem.

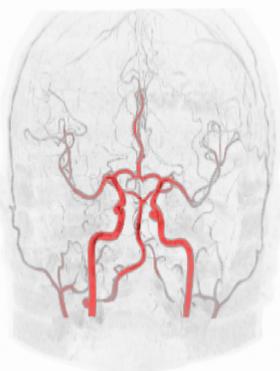
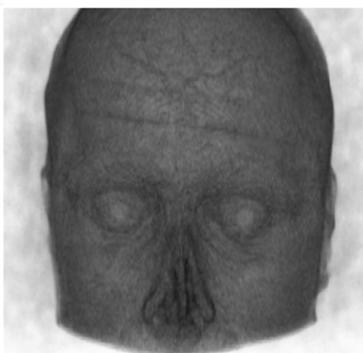


Figura 1: Na primeira imagem esta sendo projetada sem MIP e na segunda é usado MIP.

MIP é usado para detecção de nódulos pulmonares em câncer de pulmão nos programas de tomografia computadorizada, pois sua renderização faz com que os nódulos se destaquem dos brônquios e vasos pulmonares.

Para aumentar o senso de tridimensionalidade, animações são, muitas vezes, renderizadas com vários frames de MIP em que os pontos de vista são ligeiramente diferentes, criando uma ilusão de rotação. Uma curiosidade é que, como a projeção é ortogonal, não se pode distinguir entre direita e esquerda, frente ou trás e se a imagem gira no sentido horário ou anti-horário.

MIP foi inventado para uso em Medicina Nuclear por Jerold Wallis em 1988 e posteriormente publicado no IEEE Transactions in Medical Imaging.

Qt

Qt é um framework de aplicações multi-plataforma, muito utilizado para criação de interfaces gráficas no desenvolvimento de software, também é utilizada no desenvolvimento de programas sem interface gráfica de usuário.

Ele faz uso de C++, e também faz uso de moc (Meta Object Compiler), que é um gerador de código. Qt também pode ser utilizado com várias outras linguagens de programação.

Um caso famoso de utilização do Qt é o KDE, um ambiente gráfico para sistemas UNIX.

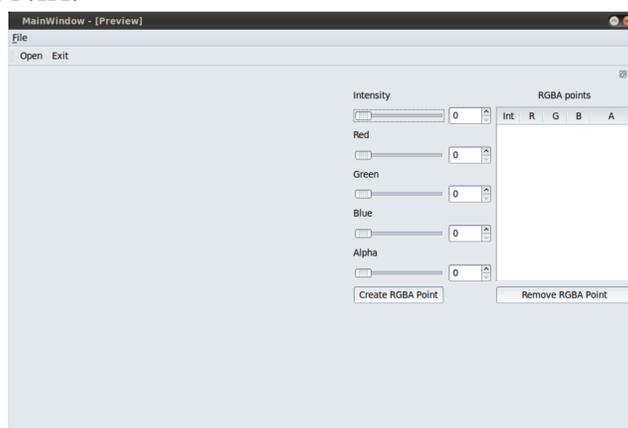


Figura 2: Interface gráfica criada utilizando ferramentas do Qt

Vtk

VTK é um software para processamento de imagem e visualização para computação gráfica 3D. Sua distribuição é gratuita, possui código aberto e foi todo escrito em C++. Possui vasta documentação disponibilizada no código, páginas do manual e na internet.

O VTK consiste de muitas classes de bibliotecas em C++ e possui interfaces interpretadas para linguagens como Tcl/Tk, Python e Java. Além disso ele suporta uma larga variedade de algoritmos de visualização como métodos escalares, vetoriais, tensoriais, de textura e volumétricos.

Suporta também técnicas avançadas de modelagem como o modelamento implícito, a redução poligonal, a suavização de malhas, o corte, a definição de contornos e a triangulação de Delaunay.

Analyze

O formato Analyze consiste de 2 arquivos: um arquivo header(.hdr) e um arquivo de imagem(.img) que pode estar compactado (.img.gz).

O arquivo header possui instruções que devem ser usadas para a leitura e renderização da imagem. Lá são fornecidos dados como dimensões(altura, largura e profundidade), intensidade máxima e mínima da imagem, sua resolução espacial e o tamanho do ponto para cada uma das três dimensões.

Encontra-se hoje na versão 7.5 e é produzido pelo grupo Biomedical Resource e pela Mayo Foundation.

A Ferramenta

O programa apresenta uma interface simples onde o usuário pode criar um ponto de RGBA para uma determinada intensidade, onde RGB determina a cor do ponto (0 -> completamente escuro e 255 -> completamente intenso) e A a opacidade (0 -> totalmente transparente e 100 -> totalmente opaco).

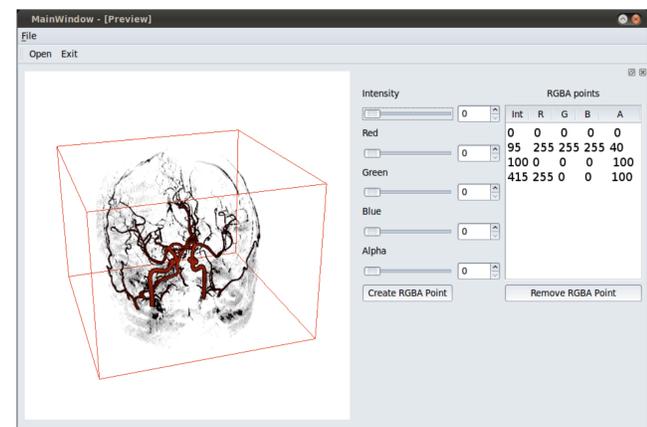


Figura 3: Para ajudar na visualização um box é mostrado em volta da imagem carregada.

Para pontos intermediários a dois pontos adjacentes adicionados à imagem, a variação da opacidade é uma função de primeiro grau que tem como coordenadas iniciais (I_0 , A_0) e finais (I_f , A_f) onde I e A são, respectivamente, a intensidade e a opacidade do ponto. O mesmo ocorre com o sistema de cores. A esse tipo de variação se dá o nome de interpolação linear.

Bibliografia

VTK - <http://www.vtk.org/>
Qt - <http://qt.nokia.com/>
MIP - http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=41482
Analyze - <http://www.grahamwideman.com/gw/brain/analyze/formatdoc.htm>

