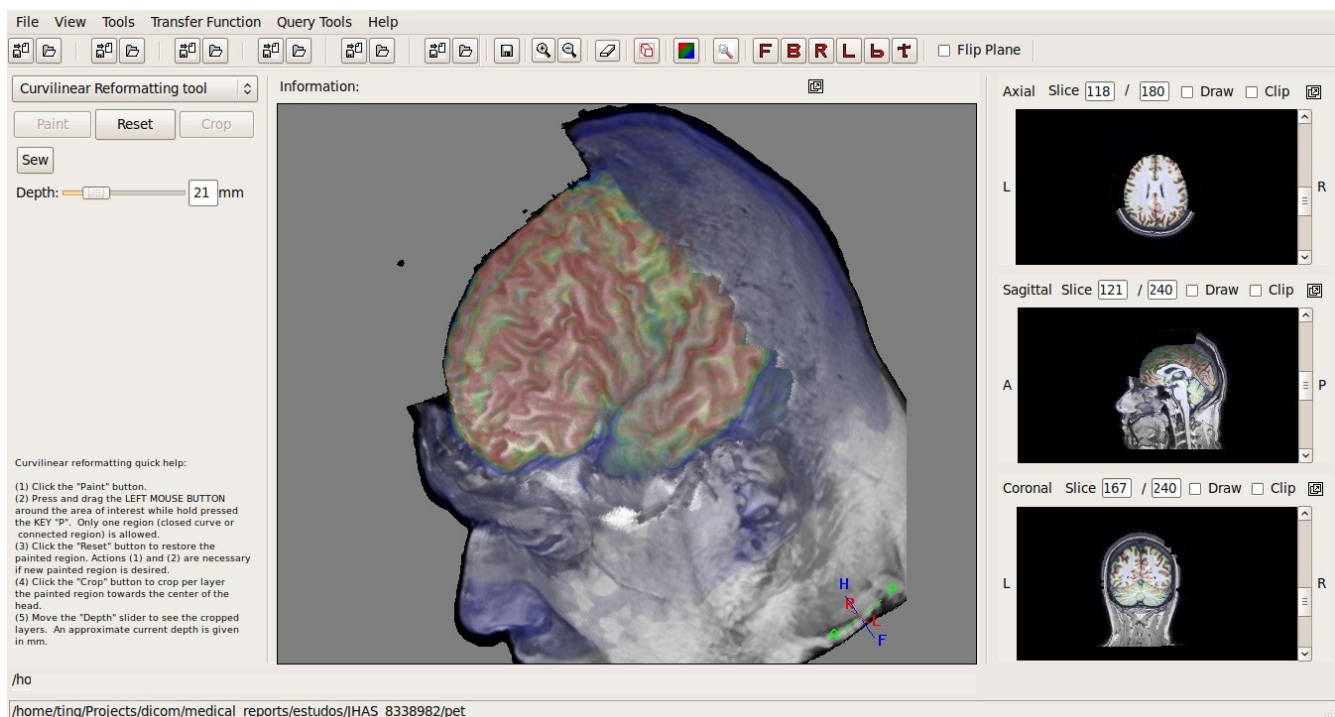


Que tal aperfeiçoar o VMTK com o seu TFC?

VMTK é uma ferramenta de exploração interativa de neuroimagens multimodais em 3D. Ela está em desenvolvimento por um grupo de pesquisa da FEEC, Unicamp. No estado atual de desenvolvimento ela permite que médicos façam diagnósticos de lesões cerebrais em espaço nativo de paciente através da visualização integrada das suas imagens anatômicas, como tomografia computadorizada (CT) e ressonância magnética de distintas sequências de pulso (RM), e funcionais, como tomografia por emissão de pósitrons (PET) e tomografia de emissão de fóton único (SPECT). Embora escaneadas em tempos e locais distintos, estas imagens com informações complementares são visualizadas num mesmo referencial do VMTK, proporcionando melhor avaliação diagnóstica visual. A seguinte figura ilustra VMTK exibindo o resultado de um corte curvilíneo da fusão dos dados anatômicos RM e dos dados funcionais PET. Explorando este volume os médicos conseguem avaliar com precisão a atividade metabólica dos giros e dos sulcos cerebrais. Nesta figura especificamente, a alta e a baixa atividade metabólica são codificadas, respectivamente, em vermelho e em verde.



Através das interações com os médicos identificamos uma série de deficiências cujas simples soluções podem aumentar a efetividade do protótipo tanto para diagnóstico como para prognóstico. Vocês são convidados a entrar no nosso *team* para nos ajudar a implementar tais soluções.

Aprendizagem: processamento de neuroimagens, padrão DICOM (*Digital Imaging and Communications in Medicine*), programação de *shaders*, entendimento do sistema de janelas e programação orientada a eventos, desenvolvimento de um ambiente interativo com uso de ferramentas como Qt e wxWidgets, documentação com Doxygen.

Requisitos desejáveis: conhecimento de C e OpenGL, vontade de aplicar os seus conhecimentos na área médica.

Contato: Wu Shin-Ting, sala 317, Bloco A (Ramal: 13795)

Propostas para TFC

1. Projeto de um módulo de gerenciamento de sessões de trabalho

Entendemos como uma sessão de trabalho as atividades realizadas num período cujo resultado possa ser recuperado posteriormente. Quando uma tarefa é trabalhosa, como descobrir lesões sutis, é comum dividi-la em várias sessões. Para recuperar rapidamente o último estado da sessão anterior, é necessário salvá-lo. Usualmente é comum salvá-lo na forma de um *script* facilmente interpretável. A proposta deste projeto consiste em definir uma sintaxe para os arquivos de sessões de trabalho do VMTK e desenvolver um analisador para recuperar sessões gravadas a partir dos *scripts*. É uma oportunidade para aplicar o clássico **analisador léxico** *lex/flex* e o clássico **analisador sintático** *yacc/bison* no desenvolvimento de um analisador específico para três SOs: Linux, Windows e Mac.

2. Projeto de um módulo de captura de tela

Entendemos como captura de tela a produção de uma imagem que reproduz a tela, a janela ou uma região selecionada da tela de um computador num dado instante. É muito comum os médicos registrarem os seus achados através das capturas de tela e arquivá-las num formato de imagens exibíveis posteriormente em diferentes ambientes. A proposta deste projeto consiste em desenvolver um módulo de captura das regiões de interesse da tela e armazená-las em formatos populares. É uma oportunidade para aprender a integrar a um novo aplicativo uma clássica ferramenta de captura de tela e uma ferramenta de conversão de formato de imagens para três SOs: Linux, Windows e Mac.

3. Projeto de um módulo de paletas cores editáveis

Entendemos como função de transferência uma correspondência entre os valores de intensidade dos sinais nas imagens obtidas pelos aparelhos de aquisição e os valores de uma paleta de cores. Esta correspondência é fundamental para assegurar uma maior especificidade na avaliação diagnóstica visual. A proposta deste projeto consiste em desenvolver um módulo de paleta de cores com uma série de paletas pré-definidas e configuráveis pelo usuário de forma a facilitar a visualização das principais estruturas cerebrais. É uma oportunidade para aprofundar o conhecimento sobre percepção de cores e implementar um editor de função de transferência para três SOs: Linux, Windows e Mac.

4. Projeto de um módulo de medição das estruturas de interesse

Entendemos como medição no processamento de neuroimagens a estimativa da extensão de uma lesão ou da distância desta em relação a um referencial anatômico. Estas medidas proporcionam aos neuro-cirurgiões um melhor prognóstico no tratamento cirúrgico caso este seja recomendado. A proposta deste projeto consiste em desenvolver um módulo de ferramentas de medição para computar o comprimento, a área ou o volume da estrutura de interesse. É uma oportunidade para aprofundar o conhecimento sobre processamento de imagens, mecanismos de interações 3D e implementar um ambiente de medições para três SOs: Linux, Windows e Mac.

5. Projeto de portar o código de co-registro para GPU

Entendemos como co-registro o alinhamento das neuroimagens adquiridas em diferentes escaneadores, de forma que elas passam a ter um mesmo referencial no espaço nativo do paciente. Com o co-registro os médicos conseguem avaliar com precisão a localização de áreas de baixo ou alto metabolismo mostradas nas imagens funcionais de forma bem “borradas”, como em PET e em SPECT. O resultado de um co-registro é ilustrado na figura deste documento. A proposta deste projeto consiste em portar o código de co-registro implementado com uso de

Boost para GPU, explorando o seu paralelismo no processamento de dados. É uma oportunidade para aprender a tecnologia GPU e um modelo de computação paralela baseada em dados CUDA.

6. Projeto de portar o código do VMTK para Mac

O protótipo VMTK é executável em SO Linux (Ubuntu) e Windows. Ele utiliza as funções da biblioteca gdcm para importar os arquivos de neuroimagens no formato DICOM, as funções do sistema wxWidgets para gerenciar os elementos da sua interface, as funções da API OpenGL para renderizar as imagens e as funções da biblioteca Boost para paralelizar as instruções do algoritmo de registro. A proposta deste projeto consiste em portar os códigos deste protótipo para Mac cujo sistema operacional é baseado em BSD. Embora BSD, *Berkeley Software Distribution*, seja também um sistema operacional Unix, ele e o Linux não são compatíveis em termos de códigos binários. É uma oportunidade para aprofundar o conhecimento sobre Mac OS X e o seu ambiente de desenvolvimento.