

Visualização de Imagem Volumétrica (MO815A/MC919A)

Prof. Alexandre Xavier Falcão

Primeiro semestre de 2018

1 Introdução

Tomografia de raios-X, microscopia confocal, ressonância magnética são exemplos das diversas modalidades de aquisição de imagem volumétrica. Essas modalidades permitem estudar o interior do corpo humano, de um animal, de uma planta, e de um mineral, com diversas aplicações em Medicina, Geologia, Biologia e outras áreas das ciências e engenharia. Uma etapa fundamental, no entanto, é a visualização do conteúdo de interesse nas imagens, denominado objeto, que pode ser a estrutura tridimensional de um poro em imagem de rocha, de um órgão em imagem do corpo humano, de uma célula tronco em uma imagem de planta. Este curso tem por **objetivo** fornecer o conhecimento básico de Processamento de Imagem e Computação Gráfica para a visualização do conteúdo de uma imagem volumétrica.

2 Sala de aula, horário das aulas, e atendimento

As aulas ocorrerão nas terças (sala CB18 - ciclo básico I) e quintas (sala PB06 - prédio básico II), das 16h-18h, com atendimento após as aulas. O monitor associado para o curso é Cesar Christian Castelo Fernandez (cesar dot castelo et gmail dot com).

3 Programa da disciplina

1. Aquisição, definição, e representação de imagem volumétrica.
2. Transformações radiométricas e uso de cor.
3. Transformações geométricas afins e projetivas.
4. Interpolação, reformatação, e cortes planares.
5. Traçado de raios, reformatação planar e projeções de máxima e média intensidades.
6. Transformada imagem-floresta e segmentação interativa de imagem.

7. Segmentação de imagem por modelos de objeto e correção interativa.
8. Transformada de distância Euclideana (TDE), operações morfológicas rápidas por TDE, e reformatação por isosuperfícies de corte.
9. Modelos de iluminação com cor e transparência de objetos da cena.
10. Visualização de objetos.
11. Registro de imagem e composição colorida.

4 Critérios de Avaliação

Os alunos serão avaliados conforme a participação nas discussões em sala de aula, desempenho no desenvolvimento de tarefas práticas em C/C++ envolvendo as técnicas vistas em sala de aula, relatórios sobre essas tarefas, e arguição oral sobre as tarefas ao longo do curso. O curso prevê quatro tarefas no seu decorrer. As datas de entrega dos relatórios serão combinadas com os alunos durante o curso.

Os relatórios serão individuais, com notas de $[0,10]$, e a média dos relatórios deve ser maior ou igual a 5,0 para que o aluno seja considerado aprovado na disciplina. Alunos de pós-graduação terão conceito A se a média dos relatórios ficar em $[8,5-10]$, B se ficar em $[7,0-8,5]$, C se ficar em $[5,0-7,0)$, D se ficar menor que 5,0 e E no caso de reprovação por falta.

Os relatórios deverão seguir o seguinte padrão (com 10 páginas no máximo de texto 11pt, incluindo figuras, tabelas, gráficos, e referências bibliográficas.):

- Título da tarefa, código da disciplina, nome do aluno, RA, e data de entrega do relatório.
- Introdução com pesquisa bibliográfica sobre as técnicas estudadas para implementação da tarefa e resumo do que foi implementado e dos resultados obtidos.
- Descrição teórica das técnicas, discussão sobre as dificuldades práticas encontradas, e explicação sobre como elas foram resolvidas na tarefa.
- Explicação dos experimentos e a apresentação dos resultados.
- Conclusão com uma discussão dos resultados principais.

5 Datas Importantes

- Avaliação dos cursos: 08 de maio de 2018.
- Feriados: 01 e 31 de maio de 2018.
- Entrega dos relatórios: Datas a combinar durante o curso.

6 Bibliografia

- D. Hearn and M.P. Baker Computer Graphics, Prentice Hall, 2nd Ed., 1997.
- R. C. Gonzalez & R. E. Woods. Digital Image Processing, Addison-Wesley, 3rd Ed., 2007.
- J.K. Udupa and G.T. Herman. 3D Imaging in Medicine. CRC Press, 2nd. Ed., 2000.
- A.C. Telea. Data Visualization: Principles and Practice. A.K. Peters, 2008.
- Atam P. Dhawan, Medical Image Analysis (IEEE Press Series on Biomedical Engineering), IEEE, 2nd. Ed., 2011.
- G. Farin and D. Hansford. Mathematical Principles for Scientific Computing and Visualization. A.K. Petters, 2008;
- A.X.Falcão. Notas de aula em www.ic.unicamp.br/~afalcao/mo443.
- A.X. Falcão, Visualização Volumétrica Aplicada à Área Médica, Dissertação de Mestrado, FEEC-UNICAMP, 1993.
- Elizabeth Berry, A Practical Approach to Medical Image Processing, Series in Medical Physics and Biomedical Engineering, CRC Press, 1997.
- James Foley and Andries van Dam, Computer Graphics: Principles and Practice in C (2nd Edition), Addison-Wesley, 1982.