

MAC 420/5744 – Introdução à Computação Gráfica

Prof. Marcel Parolin Jackowski

BCC - IME/USP – Primeiro Semestre de 2015

Segundo Exercício-Programa

Data de entrega: até 10 de maio de 2015

Manipuladores em WebGL

1. Introdução

O sucesso de um programa de modelagem 3D depende da intuitividade em suas operações. A manipulação da câmera e a capacidade de aplicar transformações geométricas em objetos da cena através do mouse são exemplos de operações comuns em tais softwares. Neste EP, você exercitará transformações e a utilização de quatérnios para rotação, associados a uma boa dose de interação humano-computador.

Manipuladores

Os manipuladores permitem uma representação visual dos comandos de transformação e permitem a translação, a rotação e a escala de objetos. Eles estão presentes em praticamente qualquer software de modelagem 3D. Neste EP, deverão ser implementados os manipuladores básicos, e para conseguir interagir com o cenário, a câmera, deverá ser controlada através de um trackball virtual.

2. Objetivos

2.1 Projeção e câmera

Com o intuito de poder enxergar e acompanhar todos os objetos, algumas funcionalidades envolvendo a câmera, deverão ser implementadas. Neste EP, você deverá implementar a projeção de perspectiva e uma câmera para toda a cena. Você mapeará os movimentos do mouse quando o botão esquerdo estiver pressionado em movimentos rotacionais da câmera utilizando quatérnios. Adicionalmente, você deverá implementar a operação de ampliação (zoom in) e redução (zoom out), atrelados a movimentação do mouse, enquanto o botão direito estiver pressionado. Os limites *near* e *far* do *view volume* devem ser controlados automaticamente para não recortar objetos indevidamente.

2.2 Manipuladores

Você deverá possibilitar carregar vários arquivos .obj (o mínimo são 3 objetos) em uma mesma cena. Esses objetos serão carregados um por um, e inicialmente devem aparecer na origem do mundo. O usuário deverá utilizar a tecla 'SHIFT' + botão esquerdo do mouse para selecionar um objeto. Ao clicar em um objeto ele deve aparecer ressaltado e entra em modo de edição. Você deverá emitir um raio virtual que atravessará a cena a partir da câmera passando pelo ponto que você clicou para identificar o objeto escolhido. Você deverá

selecionar o objeto mais próximo da câmera. Para ressaltar o objeto selecionado, você poderá alterar a cor do objeto, poderá redesenhar o objeto em wireframe, ou desenhar o seu *bounding box*, mas a mudança deve ser evidente.

Uma vez selecionado o objeto, o usuário poderá i) removê-lo da cena, ou ii) aplicar transformações geométricas. Você deverá utilizar a tecla 'x' ou 'X' ou 'Delete' para remover um objeto selecionado da cena. Deverão ser implementados 3 opções de transformação: i) translação, ii) escala e iii) rotação. Ao escolher qualquer uma dessas opções, o objeto selecionado deverá mostrar, ao redor dele, os respectivos manipuladores da transformação escolhida. A figura abaixo demonstra uma forma de representar os manipuladores (widgets) visualmente, conforme encontrada no software *Blender 3D*. Neste caso, os manipuladores identificam os eixos x, y e z.

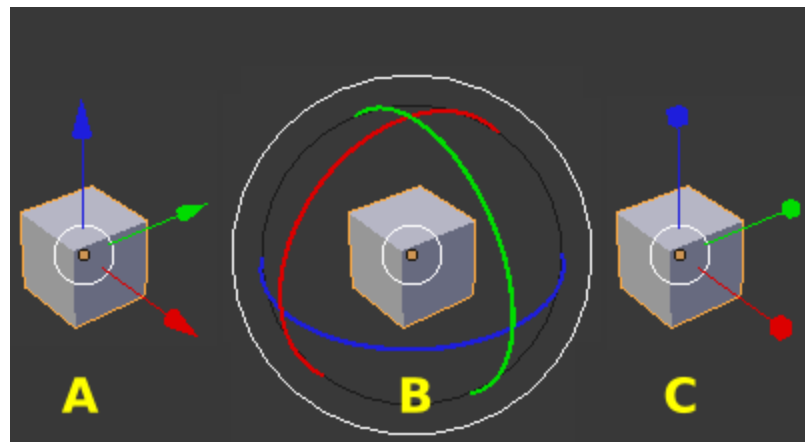


Figura mostrando widgets manipuladores, A) translação, B) rotação, C) escala.

Comportamento dos manipuladores

Você não precisará interagir diretamente com os widgets, diferentemente dos manipuladores encontrados em programas mais complexos. Após a seleção, o usuário utilizará as teclas 't' ou 'T', para selecionar a translação, 'r' ou 'R' para selecionar a rotação, e 's' ou 'S' para escala. Após a seleção da transformação, o usuário deverá utilizar as teclas 'x' ou 'X'; 'y' ou 'Y'; e 'z' ou 'Z' para selecionar o eixo de transformação. O seu manipulador deverá refletir essa escolha! Para efetuar qualquer das operações o usuário pressionará o botão da esquerda, e enquanto pressionado, rastreará os movimentos do mouse e os traduzirá em transformações incrementais de acordo com a operação e eixo escolhidos. A câmera não deverá ser modificada.

Assim, para a translação, os movimentos do mouse deverão transladar o objeto selecionado no eixo escolhido. Para a escala, você deverá mapear os movimentos do mouse para aumentar ou diminuir o escala do objeto selecionado no eixo escolhido. Já na rotação, você

utilizará um trackball virtual para mapear movimentos do mouse em rotações ao redor do centro do objeto, e não precisará da seleção dos eixos.

Quando o usuário soltar o botão esquerdo do mouse, a transformação será aplicada definitivamente. Para desativar a seleção, e consequentemente não ressaltar mais o objeto, o usuário deverá pressionar a tecla 'Esc' ou clicar em um ponto na cena onde não existam objetos. O objeto então será de-selecionado. Neste instante, todas as movimentos do mouse voltam a ser convertidos para o controle da câmera.

3. Avaliação

	Descrição	Porcentagem
1	Permitir carregar vários objetos (.obj) na mesma cena.	10 %
2	Selecionar um objeto ao fazer SHIFT+click nele e ressaltá-lo	10 %
3	Mostrar os manipuladores para cada tipo de transformação	10 %
4	Implementar a transformação de Escala	15 %
5	Implementar a transformação de Translação	15 %
6	Implementar a transformação de Rotação	15 %
7	Possibilitar as rotações e zoom da câmera através de trackball virtual	20 %
8	Controlar os planos <i>near</i> e <i>far</i> do volume de visualização	5 %
	Total	100 %

Observações gerais

Este será um EP feito em até duas pessoas.

- Sempre mantenha a razão de aspecto dos objetos da sua cena, mesmo durante o redimensionamento da janela.
- Sempre mantenha a sua cena centralizada no canvas.
- Você poderá apenas utilizar as funções da biblioteca Common, mas nenhuma outra biblioteca.
- LEIAME.TXT instruções de como instalar e utilizar o seu software.
- Entregue um único arquivo através do PACA, compactado (.tgz ou .zip) contendo o código-fonte, e com os nomes dos participantes. Ex: Marcel-Miguel.tgz.