

AduboGL, Aplicação didática usando a biblioteca OpenGL

Luciana P. de Araújo¹, Dalton S. dos Reis¹, Aurélio Faustino Hoppe¹

¹Departamento de Sistemas e Computação
Universidade Regional de Blumenau (FURB) – Blumenau, SC – Brazil

{lucianahh, dalton.reis, aurelio.hoppe}@gmail.com

Resumo. Ferramentas voltadas ao ensino da Computação Gráfica com base na biblioteca OpenGL ainda não são muito encontradas. Para que ocorra o aprendizado, o professor precisa passar a teoria para os alunos, e em seguida, os alunos devem tentar colocar em prática os conceitos a partir de uma linguagem de programação. Para facilitar esse processo, está sendo desenvolvida uma aplicação com base em peças que representam códigos da OpenGL. Conforme o aluno encaixa as peças, ele consegue visualizar o exercício realizado em 3D e entender de forma diferente o funcionamento do código-fonte em C++, ao alterar suas propriedades.

1. Introdução

Na disciplina de Computação Gráfica do curso de Ciência da Computação da Universidade Regional de Blumenau (FURB) é utilizada a biblioteca Open Graphics Library (OpenGL) para ensinar os diferentes conceitos da computação gráfica. Porém, os alunos aprendem na teoria e depois devem tentar implementar os conceitos aprendidos em alguma linguagem de programação, normalmente a linguagem C++ ou Java.

Levando em consideração os softwares educacionais existentes e não havendo um que possa ser utilizado diretamente na disciplina de Computação Gráfica do curso de Ciência da Computação da FURB, propõe-se desenvolver uma aplicação para o estudo da computação gráfica que utilize a biblioteca OpenGL. Esta aplicação deve possuir algumas funções prontas da OpenGL, num primeiro momento as mais utilizadas nas aulas de Introdução a Computação Gráfica (por exemplo, transformações geométricas), para que sejam usadas na geração do código-fonte da atividade realizada, bem como para que o aluno possa utilizá-las em seu programa. Deve ser possível realizar exercícios práticos desta disciplina a partir da aplicação e ainda visualizar as cenas em 3D geradas com base no resultado do exercício. Também se espera que a Aplicação seja desenvolvida de forma que permita ser estendida posteriormente com novas funções gráficas.

2. A Aplicação

A aplicação já desenvolvida utiliza a linguagem C++ e a biblioteca OpenGL. Na Figura 1 pode-se ver o ambiente desenvolvido que conta com uma “fábrica de peças” (lado esquerdo superior), onde cada peça representa um comando da OpenGL, sendo: `glPushMatrix()` `glPopMatrix()`, desenho de um cubo, translação, rotação e escala. O nome “fabrica de peças” foi utilizado para designar o conjunto de figuras, que

representam comandos gráficos que dependendo de como são dispostos podem gerar um código e representação gráfica diferente. Essas peças podem ser movidas para a bandeja (lado esquerdo inferior), para que um determinado exercício seja resolvido. Ao clicar sobre uma peça ou um conjunto de peças o código-fonte correspondente àquele trecho é exibido, conforme é exibido no lado superior direito da Figura 1. E ao executar o exercício a cena em 3D é apresentada em duas perspectivas (lado direito inferior): a partir de uma câmera e do ponto de vista da câmera.

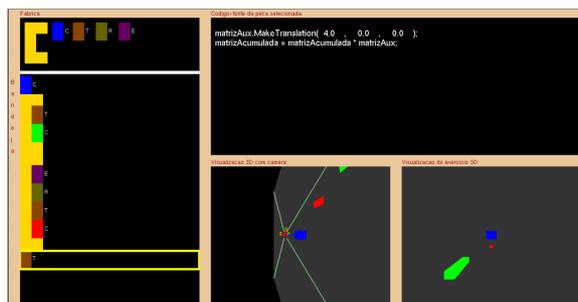


Figura 1 . Aplicação AduboGL

3. Resultados e Discussões

Para analisar a aplicação foram realizados testes de desempenho e usabilidade. Com o teste de desempenho, percebeu-se que quanto mais peças internas (filhas) um comando `glPushMatrix()` `glPopMatrix()` possui, mais tempo leva para o cálculo da posição da peça filha. Isso ocorre, pois as peças filhas são percorridas do início ao fim, numa estrutura de Grafo de Cena, para então achar a posição em que a nova peça será colocada. Caso a nova peça tenha sido adicionada como primeiro filho, as demais devem ser deslocadas para baixo. Os demais tempos medidos foram constantes.

Quanto ao teste de usabilidade, foi aplicado um questionário com cinco perguntas sobre a aplicação com 10 alunos do curso de Ciência da Computação e Sistemas de Informação da FURB, sendo que apenas seis deles já haviam cursado a disciplina. A partir do teste, percebeu-se que a maioria conseguiu utilizar a aplicação facilmente, porém sugeriram a alteração da representação das figuras geométricas e a visualização em tempo real do exercício desenvolvido.

4. Trabalhos Futuros

O trabalho apresentado foi um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do curso de Ciência da Computação, FURB, e ainda possui algumas extensões a serem implementadas, como: melhorar a aparência gráfica da aplicação a partir de imagens *Portable Network Graphics* (PNG) que preservam a transparência do objeto; ter o conceito de peças netas e bisnetas, ou seja, permitir o encadeamento de comandos `glPushMatrix()` `glPopMatrix()`; permitir a visualização do cenário em 3D a partir de diferentes ângulos da câmera, ajustado pelo usuário; exibir um grafo de cena das peças do exercício; entre outros. Outra extensão é a de migrar o código atual da aplicação para WebGL, para se beneficiar da portabilidade entre plataformas que esta linguagem permite. No caso, o código gerado no exercício pelo aluno a ser visualizado será num pseudônimo-linguagem como *Portugol* preservando os comandos em OpenGL. Assim

teria uma independência de linguagem de programação evidenciando o ensino dos conceitos e da linguagem gráfica.

Referências

- Araújo, L. P. and Reis, D. S. **AduboGL: Aplicação didática usando a biblioteca OpenGL**. 2012. 76f. Monografia (Bacharelado em Ciência da Computação) – Departamento de Sistemas e Computação, Universidade Regional de Blumenau, Santa Catarina, Brasil.
- BATTAIOLA, André L. et al. Desenvolvimento de um software educacional com base em conceitos de jogos de computador. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 13., 2002, São Leopoldo. **Anais...** São Leopoldo: SBC, 2002. p. 282-290. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/189/175>>. Acesso em: 15 ago. 2011.
- CERQUEIRA, Rômulo G.; SILVA, Vânia C. Aprendendo conceitos de computação gráfica através de um ambiente multimídia e interativo com OpenGL. In: WORKSHOP SOBRE INFORMÁTICA NA ESCOLA / CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 15., 2009, Bento Gonçalves. **Anais...** Porto Alegre: SBC, p. 1733-1742. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.sbc.org.br/?module=Public&action=PublicationObject&subject=0&publicationobjectid=134>>. Acesso em: 5 set. 2011.
- HENRIKSEN, Poul; KÖLLING, Michael. Greenfoot: combining object visualisation with interaction. In: CONFERENCE ON OBJECT ORIENTED PROGRAMMING SYSTEMS LANGUAGES AND APPLICATIONS, 4., 2004, Vancouver. **Proceedings...** New York: ACM Digital Library, 2008. Não paginado. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=1028664.1028701>>. Acesso em: 20 ago. 2011.
- REIS, Dalton S. **Computação Gráfica**. Blumenau, out. 2011. Disponível em: <http://www.inf.furb.br/gcg/?page_id=30>. Acesso em: 26 out. 2011.
- VAHLDICK, Adilson; MATTOS, Mauro M. Relato de uma experiência no ensino de algoritmos e programação utilizando um framework lúdico. In: WORKSHOP DE AMBIENTES DE APOIO À APRENDIZAGEM DE ALGORITMOS E PROGRAMAÇÃO/ SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 2., 2008, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBC, 2008. Não paginado. Disponível em: <http://sbie2008.virtual.ufc.br/CD_ROM_COMPLETO/workshops/workshop%202/Relato%20de%20uma%20Experi%EAncia%20no%20Ensino%20de%20Algoritmos%20e.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2011.