

Uma experiência no ensino de computação gráfica

THOMAS DE ARAUJO BUCK¹

¹Universidade Federal da Bahia
Instituto de Matemática
Departamento de Ciência da Computação
Av. Ademar de Barros s/n
Ondina
40.170-110 Salvador BA
thomas@dcc.ufba.br
<http://www.dcc.ufba.br/~thomas>

Abstract. *Although SIBGRAPI has published papers of the highest quality in the last few years, very few of them discussed the problems of computer graphics education and teaching. This contribution will report the experience being held at the Universidade Federal da Bahia, in which the lecture notes and slides are hypertext documents, available through the Internet.*

1 Introdução

Nas últimas edições do Simpósio Brasileiro de Computação Gráfica e Processamento de Imagens (SIBGRAPI) [1, 3, 4, 5, 17], muitos artigos foram publicados, onde técnicas relevantes, avançadas e originais tanto em Computação Gráfica (CG) quanto em Processamento de Imagens (PI) foram apresentadas, comprovando a maturidade da comunidade científica brasileira da área [20]. Porém quase nada foi apresentado no que diz respeito ao ensino de técnicas de CG ou PI, ou seja, à educação dos novos profissionais em Ciência da Computação (CC).

Esta contribuição tem como objetivo principal dar início à discussão sobre este tema na comunidade SIBGRAPI, especialmente com a possibilidade da apresentação de mini-cursos a partir deste ano.

2 Um breve histórico

Com o término do doutorado e a aquisição de uma bolsa de recém-doutor pelo CNPq, foi-me dada a incumbência de lecionar uma disciplina de CG, inicialmente como Tópicos Avançados e atualmente como disciplina normal do novo currículo, que entrou em vigor a partir de janeiro de 1997. Durante este período, ao passar um verão no Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), entrei em contato com o curso de CG [7], e estas notas de curso serviram como ponto de partida para a presente experiência.

3 A experiência

A idéia inicial foi transformar as notas do curso em uma versão *on-line*, que já está sendo utilizada no ensino da disciplina MAT056 - Computação Gráfica.

Para isto foi utilizada a *Hypertext Markup Language* (HTML), que além de ser um padrão *de facto* na *Internet*, não exige grandes conhecimentos para a sua utilização [18]. Esta estrutura de arquivos *HTML* apresenta os 14 capítulos do dito curso, em essência com explicações mais detalhadas das técnicas e algoritmos descritos, e com o auxílio de inúmeras imagens disponíveis na *Internet* [2, 12]. Duas vantagens são visíveis nesta proposta:

1. Permite o ensino de CG a longa distância [13];
e
2. Pode-se utilizar equipamentos tipo *datashow* ou projetores multimídia em sala de aula.

Com o uso destas tecnologias, que dão bastante dinamismo às páginas *HTML*, os alunos têm a chance de interagir com os objetos gráficos [6], gerando um novo horizonte em termos de aprendizagem das técnicas e algoritmos de CG, além de servir como fator de motivação. Como se sabe, a computação gráfica moderna é antes de mais nada interativa. Para se ter uma idéia de como uma nota de aula interativa auxilia o ensino das técnicas de CG, deve-se consultar [11, 15].

O principal problema é que cada capítulo das notas do curso está em uma página individual, o que faz com que a navegação por estas seja bastante lenta¹. Chega-se facilmente à conclusão de que estas páginas são estáticas, excessivamente extensas e com trechos de textos pouco relevantes.

Para evitar que a baixa largura de banda da rede *Internet* possa prejudicar o *download* das notas

¹Nota-se aqui o problema de largura de banda da RNP.

de aula, está-se atualmente dividindo as 14 páginas originais em diversas páginas menores separadas por capítulos, itens e subitens, com o *layout* dado pela figura 1.

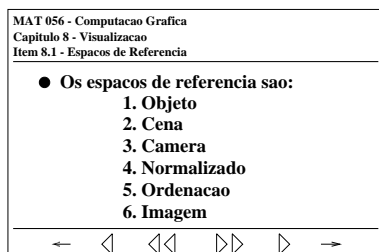


Figure 1: o *layout* das páginas usadas na experiência.

Ao longo deste período, entretanto, chamaram a atenção duas tecnologias que podem e vão ser utilizadas para tornar a versão *on-line* das notas de aula ainda mais atraentes: a linguagem *Java* [8] e o formato *Virtual Reality Markup Language* (VRML).

Com esta proposta, tem-se material suficiente para se lecionar, de forma eletrônica, uma disciplina de CG. Além disto, este material estará disponível a qualquer usuário da rede mundial.

Por último, gostaria de frisar os seguintes aspectos:

- As aulas ministradas com este material didático são baseadas na projeção destas páginas em tela ou parede, ou seja, somente o instrutor tem controle sobre o andamento: são para o **ensino**;
- Na melhor das hipóteses, pode-se imaginar um cenário onde cada aluno tem acesso a um terminal passivo, quer dizer, o aluno não pode interagir com as páginas, e neste caso não há necessidade da projeção em tela ou parede; e
- As páginas não são adequadas para o aluno autodidata, ou seja, não é proposta da presente experiência fazer com que os usuários da *Internet* que tenham acesso ao *URL* destas notas de aula aprendam as técnicas de CG sozinhos. Ainda existe a necessidade da presença do instrutor.

Para comprovar estas insinuações, em [9] apresenta-se uma taxonomia para os diversos tipos de métodos de ensino. Para o ensino puro e simples, as notas de aula recebem o nome de *same time, same place* (STSP), enquanto que o(a) aluno(a) autodidata usa as notas ditas *any time, any place* (ATAP).

4 Outros trabalhos com a mesma proposta

Na área de computação de um modo geral, existe a proposta do *The World Lecture Hall*, que reúne ponteiros para as mais diversas informações de disciplinas da CC. Para acessar estes recursos, apontar para:

<http://www.utexas.edu/world/lecture/cs/>
 A *Association for Computing Machinery* (ACM)

Special Interest Group on Graphics (SIGGRAPH) já dispõe de um *URL* para um fórum de troca de informações a respeito de ensino de CG:

<http://www.education.siggraph.org/>

que inclui um conjunto de páginas *HTML* denominado *HyperGraph*. Para os usuários de *PC* existe ainda o *Computer Graphics Courseware Repository* (CGCR) [14], que é um depósito de *software* educacional disponível por *ftp*.

Outro trabalho com idéias bastante semelhantes é o do grupo de CG da *University of Manchester* que deu início ao *The ITTI Gravigs Project*, um conjunto bastante extenso de textos e transparências para serem usados diretamente em sala de aula:

<http://info.mcc.ac.uk/CGU/ITTI/gravigs.html>

Por fim, o *Institute of Electric and Electronic Engineers* (IEEE), como forma de reconhecimento da tecnologia *World Wide Web* (WWW), deu início recentemente [19] à versão *on-line* da revista *Computer Graphics & Applications* totalmente eletrônica e com recursos de multimídia. Deve-se frisar que os artigos são *peer-reviewed* da mesma forma que os artigos da revista impressa em papel. Maiores detalhes em

<http://computer.org/pubs/cg&a/cged/>

5 Conclusões

Com a presente experiência deseja-se atingir os seguintes objetivos:

- Uso das novas tecnologias para o ensino de CG, principalmente devido ao constante desenvolvimento da CC [16];
- Melhoria da qualidade de ensino de CG;
- Interação dos(as) alunos(as) com o próprio computador, através de um lado mais "prático" do ensino; e
- Ser um fator de modernização do curso de CC.

6 Para o futuro

Duas frentes de trabalho serão inevitáveis a médio prazo:

1. Transformar as notas de aula em um recurso para aluno(s) autodidata(s) [10]; e
2. Criar a possibilidade da avaliação da disciplina também ser feita por algum método *on-line*, como exercícios e/ou provas.

References

- [1] Gilberto Câmara and Jonas de Miranda Gomes, editors. *V Simpósio Brasileiro de Computação Gráfica e Processamento de Imagens (SIBGRAPI)*, Águas de Lindóia - SP, Novembro 1992. Sociedade Brasileira de Computação (SBC) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).
- [2] Steve Cunningham and Diana Tuggle. Siggraph 91 educators' slide set credits. *Computer Graphics*, 26(1):39 – 40, January 1992.
- [3] Carla dal Sasso Freitas, Klaus de Geus, and Sergio Scheer, editors. *VII Simpósio Brasileiro de Computação Gráfica e Processamento de Imagens (SIBGRAPI)*, Curitiba - PR, Novembro 1994. Sociedade Brasileira de Computação (SBC) - Universidade Federal do Paraná (UFPR).
- [4] Roberto de Alencar Lotufo and Nelson Delfino d'Ávila Mascarenhas, editors. *VIII Simpósio Brasileiro de Computação Gráfica e Processamento de Imagens (SIBGRAPI)*, São Carlos - SP, Outubro 1995. Sociedade Brasileira de Computação (SBC) - Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).
- [5] Luiz Henrique de Figueiredo and Jonas de Miranda Gomes, editors. *VI Simpósio Brasileiro de Computação Gráfica e Processamento de Imagens (SIBGRAPI)*, Recife - PE, Outubro 1993. Sociedade Brasileira de Computação (SBC) - Universidade Federal de Pernambuco (UFPe).
- [6] Jonas de Miranda Gomes, Bruno Costa, Lúcia Darsa, and Luiz Velho. *Deformação e metamorfose de objetos gráficos*. Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), Rio de Janeiro - RJ, 24 – 28 Julho 1995. 20^o Colóquio Brasileiro de Matemática.
- [7] Jonas Gomes, Luiz Velho, and Paulo Roma. *Introdução à Computação Gráfica*. Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), 1995. Notas do Curso do Programa de Verão.
- [8] Marc A. Hamilton. Java and the Shift to Net-Centric Computing. *Computer*, 29(8):31 – 39, August 1996.
- [9] Don Hardaway and Richard P. Will. Digital Multimedia Offers Key To Educational Reform. *Communications of the ACM*, 40(4):90 – 96, April 1997.
- [10] William S. Maki and Ruth H. Maki. Learning Without Lectures: A Case Study. *Computer*, 30(5):107 – 108, May 1997.
- [11] Avi C. Naiman. Interactive Teaching Modules for Computer Graphics. *Computer Graphics*, 30(3):33 – 35, August 1996.
- [12] Rosalee Nerheim-Wolfe. Siggraph 93 educators' slide set credits. *Computer Graphics*, 28(1):58, February 1994.
- [13] San Eng Joanne Ng. *Distance Learning Using a Multimedia Network System*. PhD thesis, School of Computing, Curtin University of Technology, Perth, Western Australia, November 1994. <http://www.cs.curtin.edu.au/~ngsej/thesis/>
- [14] Dino Schweitzer and Bill Young. Design and integration of visualization tools for the graphics classroom. *Computer Graphics*, 29(3):9 – 11, August 1995.
- [15] Amnon Shabo, Mark Guzdial, and John Stasko. Addressing Student Problems in Learning Computer Graphics. *Computer Graphics*, 30(3):38 – 40, August 1996.
- [16] Allen B. Tucker. Strategic Directions in Computer Science Education. *ACM Computing Surveys*, 28(4):836 – 845, December 1996.
- [17] Luiz Velho, Arnaldo de Albuquerque, and Roberto A. Lotufo, editors. *IX Simpósio Brasileiro de Computação Gráfica e Processamento de Imagens (SIBGRAPI)*, Caxambú - MG, Outubro 1996. Sociedade Brasileira de Computação (SBC) - Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).
- [18] Ronald J. Vetter. Web Publishing: No HTML Expertise Needed. *Computer*, 30(3):129 – 131, March 1997.
- [19] Karen Whitehouse. Computer graphics education issue on the web. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 17(1):20 – 21, January / February 1997.
- [20] Marcelo Knörich Zuffo. Brazil: A Well Established Academic Community and a Fast Emerging Market. *Computer Graphics*, 30(2):8 – 10, May 1996.