

# 3D Viewer: Um Visualizador 3D Utilizando OpenGL e Tcl/Tk

CLAUDIO ESPERANÇA<sup>1</sup>

FERNANDO WAGNER SERPA VIEIRA DA SILVA<sup>2</sup>

LCG - Laboratório de Computação Gráfica, COPPE - Sistemas / UFRJ

21945-970, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, Caixa Postal 68511

<sup>1</sup>esperanc@cos.ufrj.br

<sup>2</sup>nando@lcg.ufrj.br

**Abstract.** The variety of available computer graphics hardware force us to use software packages to access them in a transparent manner. An example is OpenGL, a software interface to graphics hardware that allows a user to create interactive 3D applications, generating realistic pictures with real-time performance. Moreover, 3D applications require sophisticated graphical user interfaces, usually designed with the aid of GUI toolkits. The Tcl/Tk environment is a specially attractive option since it offers a terse, yet powerful range of GUI features. This paper describes a prototype of a rendering software - 3D Viewer - that uses TkOGL (Tk-OpenGL), a software interface to OpenGL and Tcl/Tk.

**Keywords:** Rendering, GUI, Graphics Hardware, Computer Graphics Applications.

## 1 Introdução

Com a crescente popularidade de arquiteturas específicas para aplicações em Computação Gráfica, torna-se necessária a utilização de interfaces de programação que permitam acessá-las de forma transparente. Entre estas, o padrão OpenGL [1] vem conquistando inúmeros adeptos na comunidade.

Por outro lado, talvez a parte mais tediosa e trabalhosa no desenvolvimento de aplicações gráficas seja a interface com o usuário. Como a característica principal dessas aplicações é a interatividade, uma interface intuitiva e eficiente é fundamental. Ferramenta de uso crescente, a linguagem Tcl, complementada pelo “*toolkit*” Tk permite ao usuário a criação de interfaces gráficas de forma rápida e concisa.

A união destas duas ferramentas distintas foi conseguida através do sistema TkOGL, que permite acionar de forma integrada as facilidades oferecidas tanto pelo “*toolkit*” Tk quanto pela interface OpenGL.

## 2 OpenGL

O padrão OpenGL permite visualizar modelos tridimensionais complexos construídos a partir de um conjunto de primitivas geométricas simples tais como pontos, linhas e polígonos. Cenas complexas e realistas podem ser criadas utilizando recursos como anti-

serrilhado (*antialiasing*), mapeamento de textura, sombra, transparência e outros. Observe-se, entretanto, que os modelos a serem visualizados devem ser construídos com o auxílio de outras ferramentas.

Idealmente, as facilidades oferecidas pelo OpenGL são acessadas através de um sistema de janelas, tal como o X, amplamente empregado em estações de trabalho. Neste caso, a integração é conseguida através de uma camada de software conhecida como *GLX*, que permite a exibição em uma janela do X de gráficos gerados a partir de rotinas OpenGL.

## 3 Tcl/Tk

A criação de uma aplicação dotada de interface gráfica requer o uso de uma série de ferramentas de programação auxiliares que permitam a criação e manipulação de componentes visuais tais como menus, botões de comando, caixas de diálogo etc. Tais ferramentas são costumeiramente oferecidas sob a forma de uma biblioteca de rotinas, ou *toolkits*. Para o ambiente X, alguns dos *toolkits* mais populares são o Motif [6], o Open Look [7] e, mais recentemente, o Tk. Este último difere dos demais por ter sido desenhado com vistas a ser utilizado a partir de uma linguagem interpretada, conhecida como Tcl (*Tool Command Language*). A filosofia por trás da combinação Tcl/Tk [3] é a de separar o código da aplicação, que é escrito em uma linguagem de

alto nível compilada (C ou C++, por exemplo), do código que define e manipula a interface, o qual é escrito em uma linguagem interpretada (Tcl). Esta separação se justifica quando observamos que o desenho da interface é, frequentemente, a parte que sofre maiores alterações desde o estágio do primeiro protótipo até o produto final.

#### 4 TkOGL

Com vistas a conjugar as potencialidades do padrão OpenGL com as facilidades de programação e prototipagem oferecidas pelo ambiente Tcl/Tk, foi criada a interface TkOGL[3]. Essencialmente, usando TkOGL, é possível tratar janelas que exibem gráficos gerados pelas primitivas OpenGL de forma análoga às janelas dos demais componentes gráficos da interface. Adicionalmente, é possível executar primitivas OpenGL diretamente a partir de um programa Tcl. Por exemplo, o seguinte pro-

grama exibe uma janela com o desenho de uma linha diagonal:

```
pack [OGLwin .ogl]
.ogl main -clear colorbuffer -begin\
lines -vertex -1 1 -vertex 1 -1 -end
```

#### 5 3D Viewer

Como exemplo de aplicação utilizando esta tecnologia, apresentamos o 3D Viewer [4] - um programa gráfico simples que utiliza as facilidades da interface TkOGL. O programa permite a visualização de modelos tridimensionais gerados pelo sistema 3D Studio [5]. O programa é suficientemente rápido a ponto de permitir que objetos complexos possam ser editados e manipulados interativamente pelo usuário. Implementações futuras incluem um aperfeiçoamento e expansão do 3D Viewer e também a construção de um modelador 3D. A figura abaixo mostra algumas janelas da interface do programa.

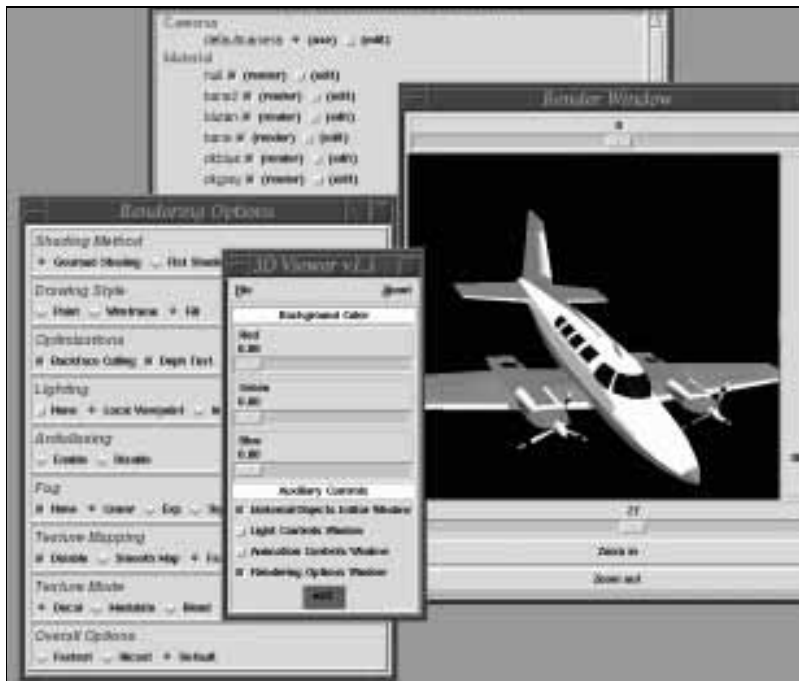


Figura 1 - A interface do 3D Viewer

#### 6 Referências

- [1] - Neider, J., Davis, T., Woo, M., *OpenGL Programming Guide: The Official Guide to Learning OpenGL, Release 1*, 1993.
- [2] - Ousterhout, John K., *Tcl and the Tk Toolkit*, Addison-Wesley, 1994.
- [3] - Esperança, C., "TkOGL Home Page", <http://www.lcg.ufrj.br/~esperanc/tkogl.html>

- [4] - Wagner, F. S. V. S., "The Rendering Engine", <http://www.lcg.ufrj.br/~nando/thesis/rendering.html>

- [5] - Autodesk, Inc., <http://www.autodesk.com>

- [6] - Open Software Foundation, *OSF/MOTIF Manual*, OSF, Cambridge, MA, 1989.

- [7] - Sun Microsystems, *OPEN LOOK Graphical User Interface*, Sun Microsystems, Mountain View, CA, 1989.