



Departamento de Ciência da Computação

Profa. Ana Paula Piovesan Melchiori

DOCUMENTAÇÃO: escavadeira.cpp

Aluno: Mateus Carvalho Gonçalves
Matrícula: 201810245

Documentação entregue como parte
das exigências da Prova 1 da
disciplina GCC 124 - Computação
Gráfica

LAVRAS - DEZEMBRO/2020

1 INTRODUÇÃO

Este documento descreve o projeto da aplicação **escavadeira.cpp**, um programa de computação gráfica em OpenGL que deve desenhar uma escavadeira simplificada com algumas interações e procedimentos.

O programa foi desenvolvido como parte das exigências para a Prova 1 da disciplina obrigatória GCC124 - Computação Gráfica do curso de Ciência da Computação, ofertada pelo Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Lavras. Os requisitos básicos solicitados foram: uso de rotação e translação, interação com teclado e mouse e uso de cores e iluminação utilizando o OpenGL com a linguagem a escolha do aluno.

2 REQUISITOS

Esta seção apresenta os requisitos básicos e de projeto da aplicação proposta.

2.1 Requisitos do objeto

Requisitos de desenho do objeto (características e componentes).

1. Representação tridimensional do projeto (3D);
2. 4 rodas (cilindros);
3. 1 corpo simplificado, contendo:
 - a. 1 paralelepípedo para acoplar as rodas;
 - b. 1 cilindro para rotação da parte superior do corpo;
 - c. Parte superior do corpo: um paralelepípedo para a parte superior, que sustenta uma cabine vazada e o braço da pá de escavação;
4. Braço com duas regiões - “braço” e “antebraço”;
5. Pá de escavação;
6. Um “farol” acima da cabine.

2.2 Requisitos de movimentação e interação

Os requisitos a seguir descrevem os tipos de interação e procedimentos da escavadeira, todos controlados por teclado e mouse, descritos no formato:

‘<interação>’: *descrição do procedimento*.

1. ‘A’/‘a’: Rotação das 4 rodas simultaneamente, nos dois sentidos, mas sem sair do lugar;
2. ‘Q’/‘q’: Rotação do corpo em 360°, nos dois sentidos;
3. ‘W’/‘w’: Movimento do “braço” (articulação do “ombro”), com limites de rotação;
4. ‘E’/‘e’: Movimento do “antebraço” (articulação do “cotovelo”), com limites de rotação;
5. ‘R’/‘r’: Movimento da pá, com limites de rotação;
6. ‘+’/‘-’: zoom in / zoom out;
7. ‘KEY_UP’/‘KEY_DOWN’: Rotação do objeto completo em torno do eixo x;
8. ‘KEY_LEFT’/‘KEY_RIGHT’: Rotação do objeto completo em torno do eixo y;
9. ‘<MOUSE_LEFT_BUTTON>’: Apagar/Acender farol;
10. ‘<ESC>’: fechar aplicação.

2.3 Requisitos de cores

A escavadeira deve ser colorida e iluminada.

3 ESTRATÉGIAS DE CODIFICAÇÃO

O projeto foi desenvolvido no sistema operacional Ubuntu 20.04.1 LTS. A linguagem de programação utilizada foi o C++17, pela familiaridade prévia do estudante com a linguagem, além de se tratar da linguagem adotada como padrão na disciplina, e compilador g++ v9.3.0.

Juntamente, a API de computação gráfica OpenGL foi utilizada com as bibliotecas Glu e Glut. A instalação foi dada pelo comando:

```
$ sudo apt-get install libglu1-mesa-dev freeglut3-dev mesa-common-dev
```

E para compilação e execução do programa no Ubuntu:

```
$ g++ escavadeira.cpp -o escavadeira -lglut -lGLU -lGL  
$ ./escavadeira
```

O ambiente de programação utilizado no projeto foi o VSCode, que suporta inúmeras linguagens de programação e fornece extensões para melhorar o desempenho e produtividade do programador.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao fim do desenvolvimento foi possível atender a todos os requisitos da disciplina e os requisitos levantados na seção 2 deste documento, onde podem ser consultadas todas as interações e procedimentos disponíveis.

Os componentes do objetivo foram construídos a partir de funções e diretivas básicas do OpenGL. Componentes vazados, como a cabine e a pá de escavação, foram definidos a partir de múltiplos componentes menores.

As rodas foram montadas a partir das funções *gluCylinder*, que desenha um cilindro com as bases vazadas, e *gluDisk*, que desenha um círculo, utilizado para fechar as bases. Um problema ocorrido com esse componente foi que a rotação estava imperceptível quando estava apenas colorida. Para resolver isso, foram adicionadas “calotas” com a função *glutWireSphere*, que permitiu a percepção das rotações por meio das linhas expostas.

Sobre o procedimento de acender e apagar o farol, a ação é representada pela troca de cor do componente entre amarelo e cinza claro.

5 CONCLUSÃO

Conclui-se, portanto, que o desenvolvimento foi um sucesso considerando o objetivo técnico a ser cumprido. Também, o objetivo educacional também foi alcançado. Com o projeto foi possível aprofundar na utilização das ferramentas em várias áreas do desenvolvimento web e recobrar todos os conceitos previamente estudados na disciplina.

Por fim, recomenda-se que futuramente sejam feitas mudanças no projeto, a medida do aprendizado adquirido na disciplina, implementando mais componentes, como dentro da cabine por exemplo, e utilizando de funções e diretivas mais complexas para tornar o projeto mais real.