

Sistema de Visualização Projetiva

Aluno: Thiago Henrique Calvi

RA: 134955

Introdução

Este projeto implementa um sistema de visualização projetiva utilizando a biblioteca gráfica OpenGL e Pygame. O software permite a renderização de objetos tridimensionais definidos em arquivos de texto, aplicando transformações projetivas com base em parâmetros configuráveis de ponto de vista e plano de projeção.

Requisitos do Sistema

Para a execução deste software, é necessário um ambiente Python 3 configurado. As dependências externas estão listadas no arquivo `requirements.txt` e incluem:

- pygame (versão 2.6.1)
- PyOpenGL (versão 3.1.10)

Instalação

Recomenda-se a utilização de um ambiente virtual para o isolamento das dependências. Para instalar as bibliotecas necessárias, execute o seguinte comando no terminal:

```
pip install -r requirements.txt
```

Execução

O programa pode ser iniciado através do script principal `main.py`. O arquivo de objeto a ser carregado pode ser especificado como um argumento de linha de comando. Caso nenhum argumento seja fornecido, o sistema carregará o arquivo `cube.txt` por padrão.

Comando Básico

```
python main.py [caminho_do_arquivo_objeto]
```

Exemplos

```
python main.py tetrahedron.txt
```

```
python main.py cube.txt
```

Controles

Durante a execução, as seguintes teclas podem ser utilizadas para manipular a posição do centro de projeção (C):

- **W / S**: Movimentação no eixo Z (aproximar/afastar).
- **A / D**: Movimentação no eixo X (esquerda/direita).
- **Q / E**: Movimentação no eixo Y (cima/baixo).
- **ESC**: Encerrar a aplicação.

Formato dos Arquivos

Arquivo de Objeto

O arquivo que descreve o objeto tridimensional deve seguir estritamente a estrutura definida abaixo. O arquivo é composto por duas seções principais: vértices e faces.

1. **Número de Vértices**: A primeira linha contém um número inteiro representando a quantidade total de vértices.
2. **Lista de Vértices**: As linhas subsequentes contêm as coordenadas de cada vértice, separadas por espaço.
3. **Número de Faces**: Após a lista de vértices, uma linha contém um número inteiro representando a quantidade de faces (superfícies).
4. **Lista de Faces**: As linhas seguintes descrevem cada face. Cada linha inicia com o número de vértices que compõem aquela face, seguido pelos índices dos vértices (baseados na ordem de declaração, iniciando em 0).

Exemplo (Tetraedro):

```
4

1.0 1.0 1.0

1.0 -1.0 -1.0

-1.0 1.0 -1.0

-1.0 -1.0 1.0
```

```
4
```

```
3 0 1 2
```

```
3 0 3 1
```

```
3 0 2 3
```

```
3 1 3 2
```

Arquivo de Configuração (config.txt)

O sistema permite a configuração dos parâmetros projetivos através do arquivo `config.txt`. Este arquivo define o Centro de Projeção (C) e os três pontos que definem o Plano de Projeção (P1, P2, P3).

Cada linha do arquivo deve iniciar com o identificador do parâmetro, seguido pelas coordenadas.

- **C**: Centro de Projeção (Ponto de vista).
- **P1, P2, P3**: Pontos não colineares que definem o plano onde o objeto será projetado.

Exemplo de Configuração:

```
C 0 0 40
```

```
P1 -1 -1 0
```

```
P2 1 -1 0
```

```
P3 0 1 0
```