



Universidade Federal de Uberlândia - UFU
Faculdade de Computação
Bacharelado em Sistemas de Informação



Implementação de uma biblioteca gráfica multiplataforma utilizando OpenGL e GLFW.

William Johnson dos Santos Okano

Orientador: Prof. Dr. André Ricardo Backes

Sumário

1. Introdução
2. Funcionalidades
3. Trabalhos Correlatos
4. Desenvolvimento
5. Exemplo e Demonstração
6. Considerações Finais
7. Conclusão

Introdução - I

- Descrição do problema
 - Baixo índice de assimilação de estudantes em disciplinas de programação;
 - Poucas ferramentas para a linguagem de programação C;
 - Ferramentas existentes focam em códigos e usuários avançados.

Introdução - II

- Objetivos
 - Objetivo Geral
 - Implementar uma biblioteca gráfica para auxílio no ensino de programação de forma visual.
 - Objetivos Específicos
 - Biblioteca que seja de fácil instalação;
 - Biblioteca com API simples e objetiva;
 - Criação de manual de utilização e exemplos.

Funcionalidades - I

- Funções de gerenciamento:
 - Inicialização da biblioteca, limpar tela, desfazer último desenho e refazer último desenho.
- Funções de configuração
 - Definir cor de preenchimento, definir tamanho de um ponto, definir largura de uma linha, etc
- Funções de desenho
 - Triângulos, quadrados, linhas, pontos, etc.

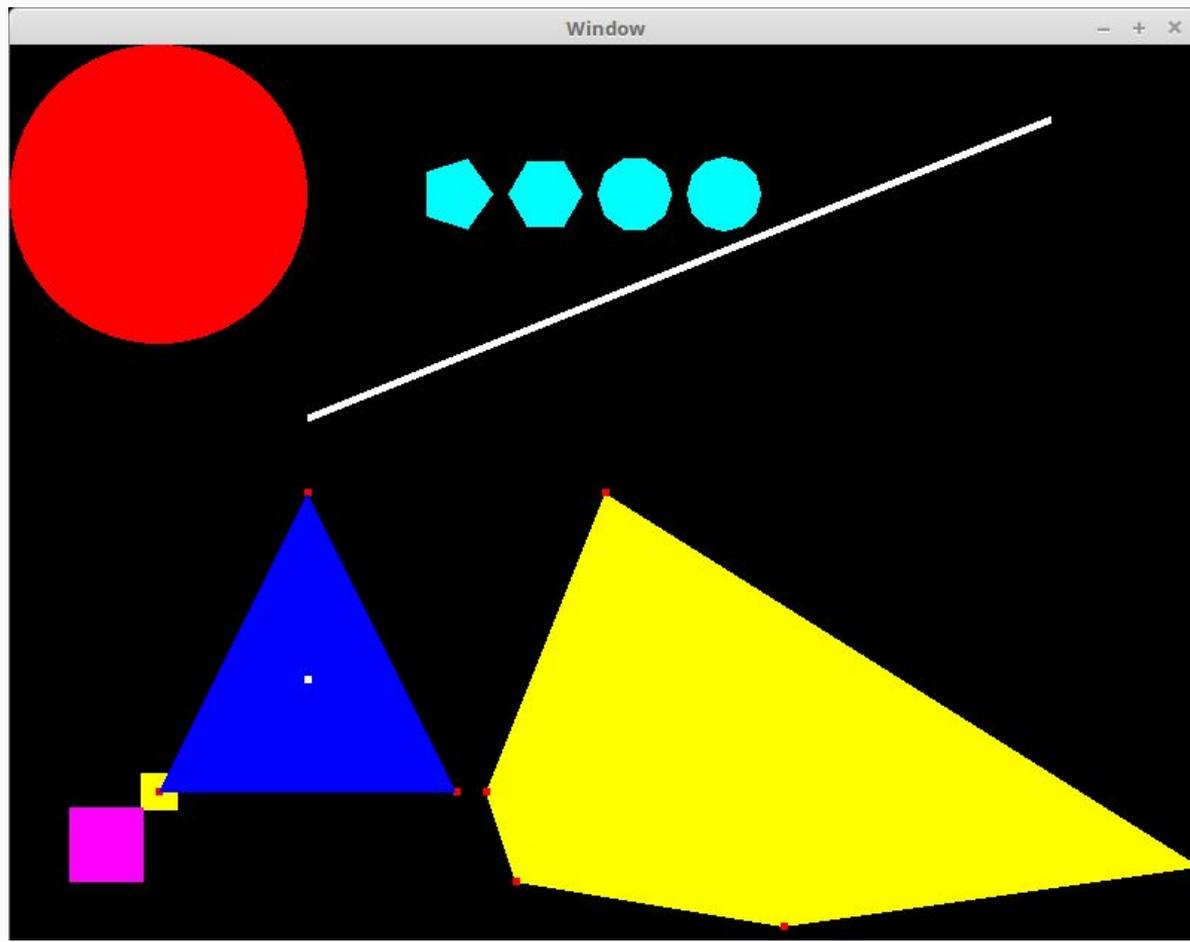


Figura 5 - Exemplo: Todas as formas implementadas

Trabalhos Correlatos - I

- Bibliotecas gráficas:
 - Borland Graphics Interface (BGI):
 - DOS / Windows
 - Pouca documentação
 - Sem atualizações
 - GLUT:
 - Proprietária
 - Defasada
 - Última atualização em 1998
 - Aplicações pequeno e médio porte

Trabalhos Correlatos - II

- Bibliotecas gráficas:
 - FreeGLUT:
 - Versão código-aberto da GLUT
 - 100% compatível com GLUT
 - Funcionalidades próprias
 - Defasada
 - Última atualização em 2015
 - SDL
 - Multiplataforma
 - Código-aberto
 - Suporte a várias linguagens de programação (C, Java, C#, Python, dentre outras)

Trabalhos Correlatos - III

- Ferramentas de técnica de visualização
 - Scratch:
 - Linguagem de programação visual
 - Programação através de conexões de blocos
 - Ruby Warrior:
 - Programação escrita
 - Efeito do código visual
 - Utiliza linguagem de programação Ruby
 - Algoritmo de Raft Interativo:
 - Website
 - Simulação
 - Focado em um único problema

Desenvolvimento - I

- Tecnologias utilizadas
 - Linguagem de Programação C
 - Linguagem bastante utilizada em cursos introdutórios;
 - Versátil;
 - Performática;
 - OpenGL
 - Suporte a várias linguagens
 - Simplicidade e versatilidade
 - Vasta documentação e cursos
 - Multiplataforma

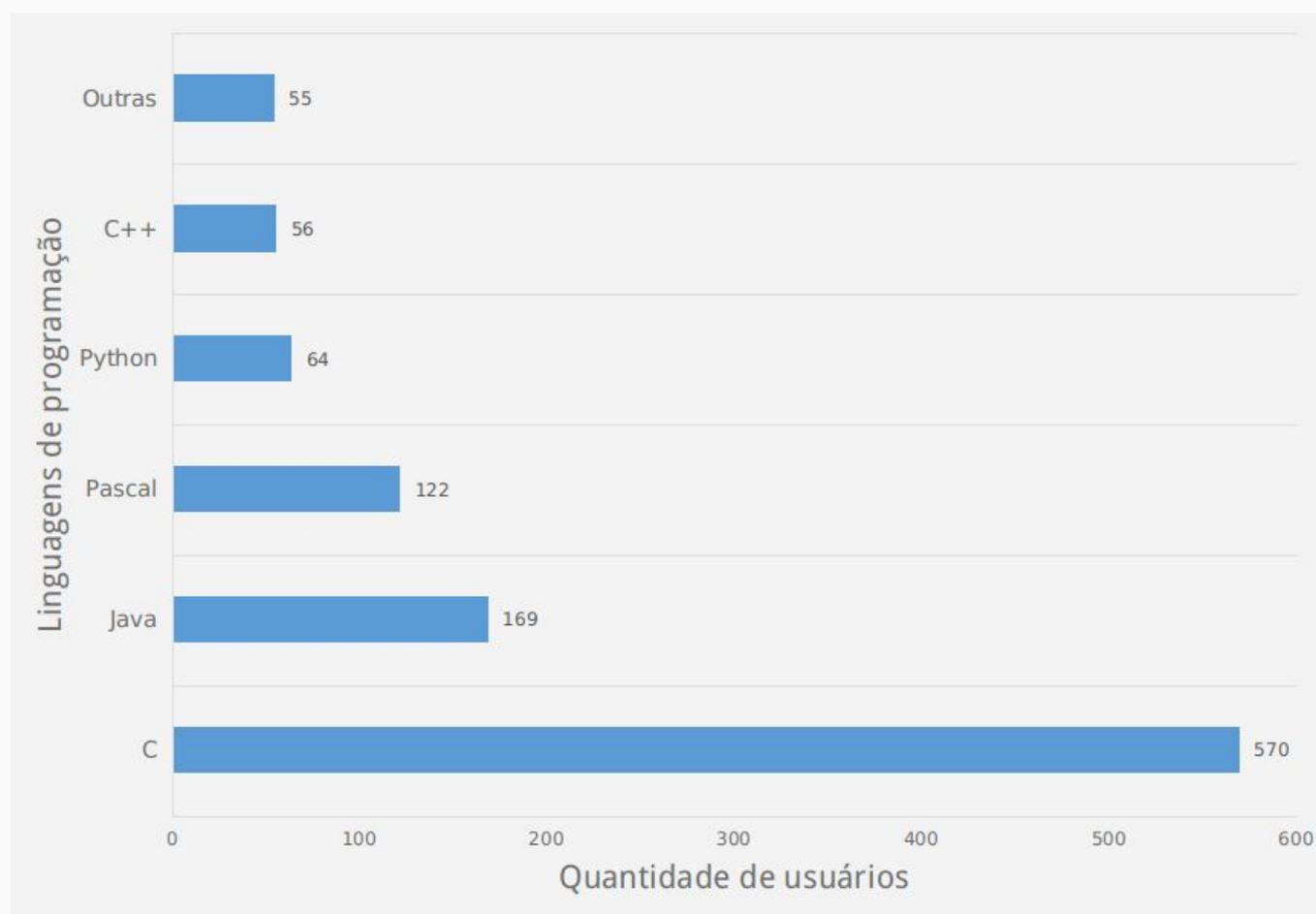


Figura 1 - Linguagens de programação utilizadas primariamente no ensino de introdução à programação.

Desenvolvimento - II

- Tecnologias utilizadas
 - GLFW (Graphics Library Framework)
 - Código-aberto;
 - Suporte a OpenGL, OpenGL ES e Vulkan;
 - Multiplataforma;
 - Criação de Janelas e Contextos padronizados em Windows e Linux;
 - TinyCThread
 - Código-aberto;
 - Simples e leve;
 - Multiplataforma;
 - Controle de concorrência;

Desenvolvimento - III

- A biblioteca gráfica
 - Simplificar API OpenGL
 - Abstrair o gerenciamento de recursos
 - Janelas e Contextos OpenGL
 - Thread de renderização
 - Controle do buffer de renderização
 - Ponteiros
 - Fila
 - Pilha

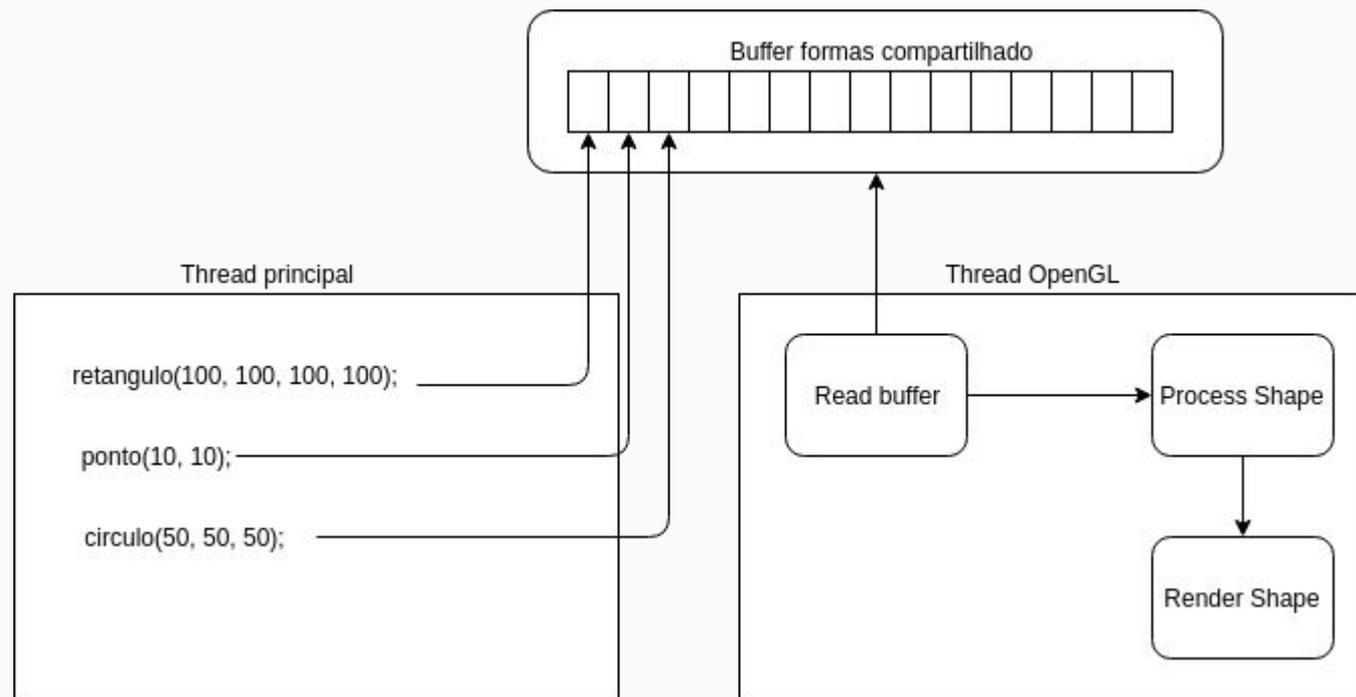


Figura 2 - Arquitetura proposta para a biblioteca

Exemplo I - Inicialização da biblioteca

```
#include <stdio.h>
#include <graphics.h>

int main() {
    inicializarBiblioteca(800, 600);

    retangulo(0, 0, 200, 100);
    limparTela();

    getchar();
    return 0;
}
```

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <graphics.h>

int main() {
    inicializarBiblioteca(800, 600);

    definirCor(0, 0, 255);
    poligonoRegular(300, 300, 100, 7);

    getchar();
    return 0;
}
```

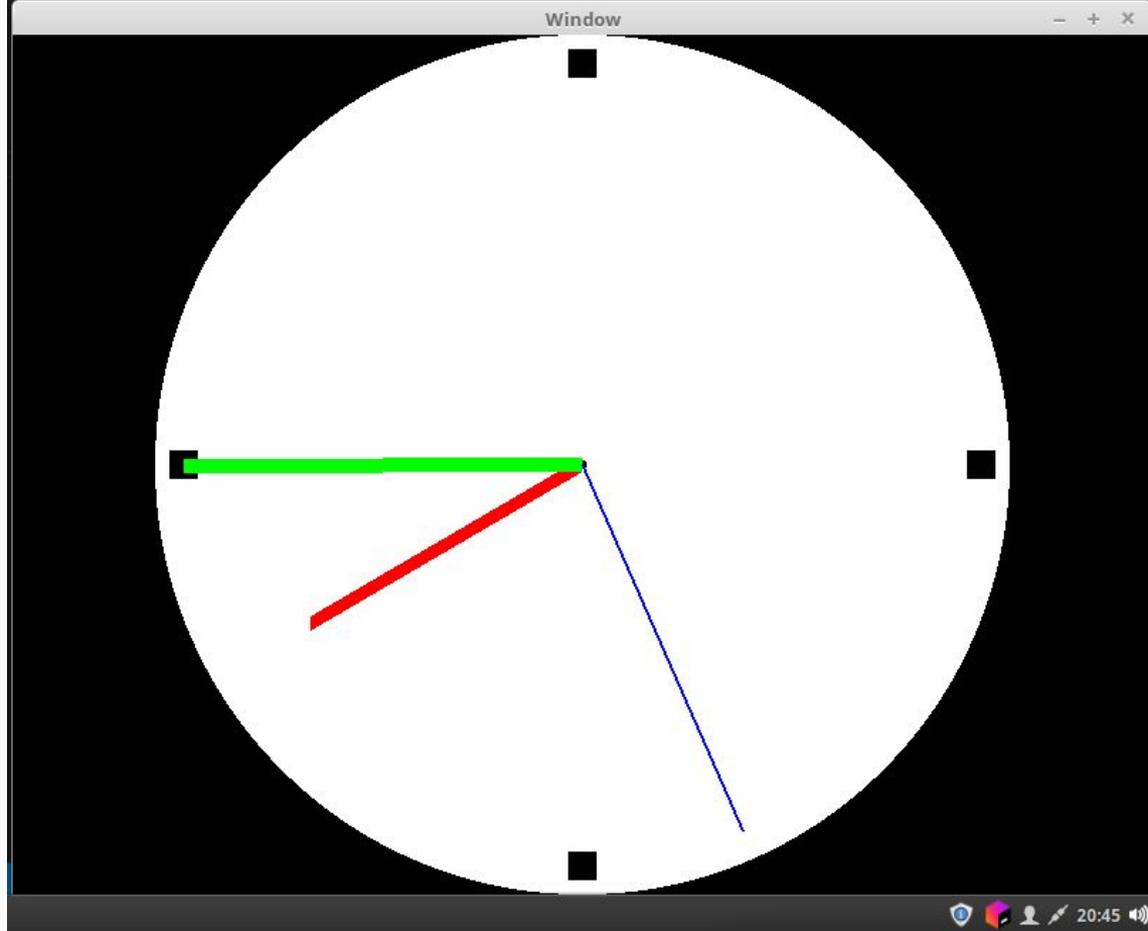
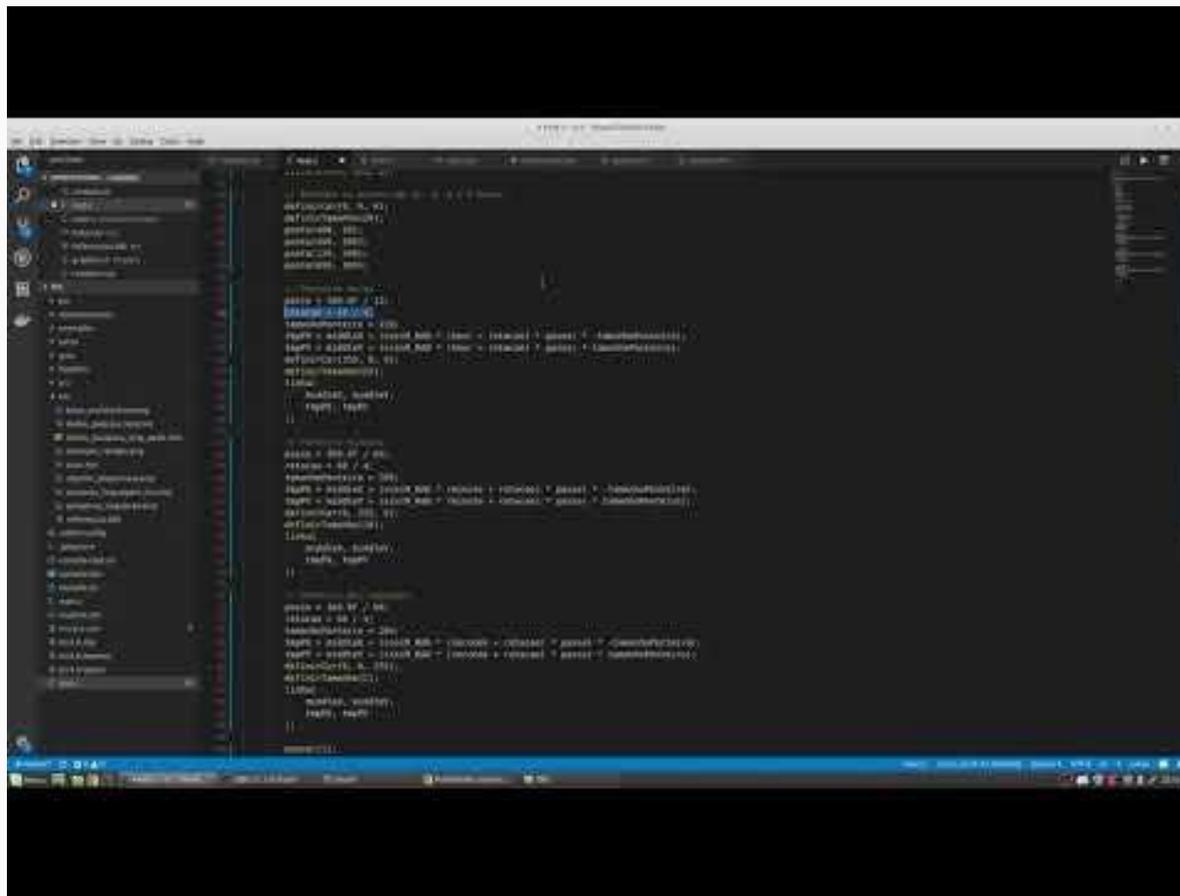


Figura 6 - Exemplo: Relógio analógico



<https://www.youtube.com/watch?v=nafxVEW1Ah4>

Considerações Finais - I

- Dificuldades encontradas
 - Compilar multiplataforma;
 - make e CMake
 - Criação de janelas sem bibliotecas de terceiros
 - win32 e X11
 - Threads multiplataforma
 - mingw64

Considerações Finais - II

- Trabalhos Futuros
 - Uso da biblioteca em sala de aula;
 - Refazer a pesquisa de linguagem com outra fonte de dados:
 - Pesquisar faculdades brasileiras
 - Novas funcionalidades
 - Arcos, elipses
 - Suporte a texto
 - Recursos externos
 - Imagens
 - Audio

Conclusão

- Oportunidade de aplicar conhecimento aprendido em disciplinas do curso
 - Pilha e Fila
 - Engenharia de Software
 - Sistemas Operacionais
- Oportunidade de aprender novas tecnologias, como OpenGL, revisar alguns conceitos matemáticos;
- Espera-se que com a utilização da biblioteca, os alunos sejam capazes de assimilar melhor os códigos vistos em sala de aula.

Obrigado!