

Comparação entre as bibliotecas gráficas OpenGL e Direct3D

Aluno: Alexandre Otto Strube

Orientador: Paulo César Rodacki Gomes

Universidade Regional de Blumenau
Centro de Ciências Exatas e Naturais
Bacharelado em Ciências da Computação

Roteiro

- M
- a
- b
- a

Introdução

- Bibliotecas gráficas - por que?
- OpenGL
- Direct3D
- Não existe comparativo
- NBR 13596 - Qualidade de Software

PARA MAIS INFORMAÇÕES...

<http://www.opengl.org>

http://msdn.microsoft.com/library/psdk/directx/dx8_c/hh/directx8_c/_introducing_directx_8.0.htm

Objetivos do trabalho

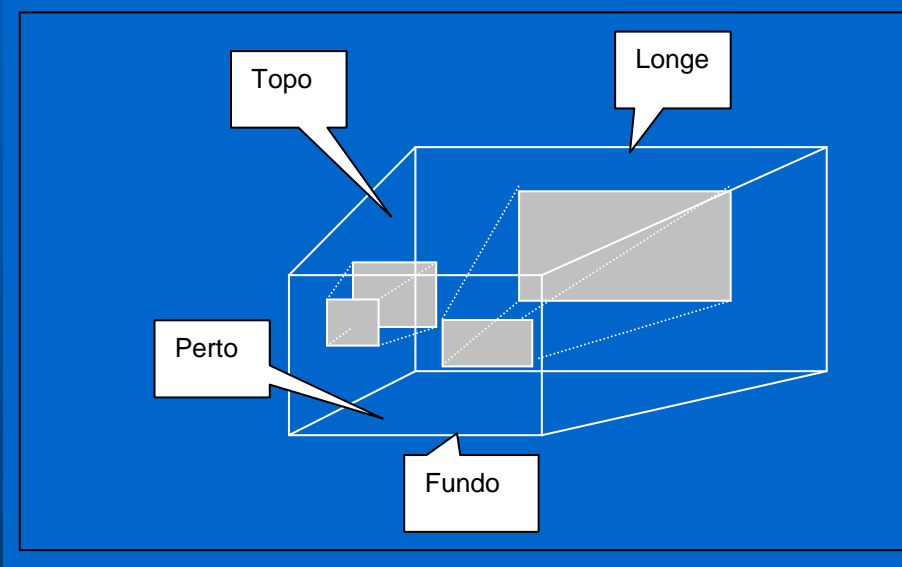
- Estudo das bibliotecas
- Comparação das mesmas
- Protótipo: cena 3D implementada em ambas

Fundamentação teórica

- **Terceira dimensão**
 - projeção
 - cores, luzes e sombras
 - mapeamento de texturas
 - neblina
 - blending e transparência
 - anti-aliasing

Fundamentação teórica

O Frustum



Fundamentação teórica

- **RENDER**

- ato de tomar uma descrição geométrica de um objeto tridimensional e transformá-la em uma imagem daquele objeto na tela

Fundamentação teórica

- **Sistema de Coordenadas**
 - 2D
 - área de corte
 - viewports
 - vértice
 - 3D

Fundamentação teórica

- **Immediate mode**
 - OpenGL, nova versão Direct3D
- **Retained mode**
 - Direct3D, Fahrenheit Scene Graph, aplicações de modelagem
 - GLUT ?

Fundamentação teórica

- **Rendering pipeline**
 - **command buffer - execute buffer**
 - **módulo de transformação e iluminação**
 - **z-buffer**
 - **backface culling**
 - **módulo de rasterização**
 - **frame buffer/superfície directdraw**

Fundamentação teórica

- **Direct3D**
 - introdução
 - COM
 - interfaces

Fundamentação teórica

- **OpenGL**
 - introdução
 - funcionamento
 - implementações genéricas
 - implementações em hardware
 - máquina de estados
 - comandos alteram o comportamento global

Fundamentação teórica

- **Qualidade de software**
 - totalidade das características de um produto de software, que lhe confere a capacidade de satisfazer às necessidades explícitas e implícitas
- **NBR 13596**
 - dificuldade - a norma não prevê uma especificação do método de avaliação da qualidade

Fundamentação teórica

Contexto atual:

- Predomínio de aceleração por hardware
- Direct3D totalmente reconstruído (fahrenheit scene graph)
- OpenGL versão 1.2
 - pouco disponível

Desenvolvimento do trabalho

- **Teórica: comparação entre as bibliotecas**
 - expansão do método de avaliação de Mirian Storch
- **Prática: implementação da mesma cena em ambas as bibliotecas**

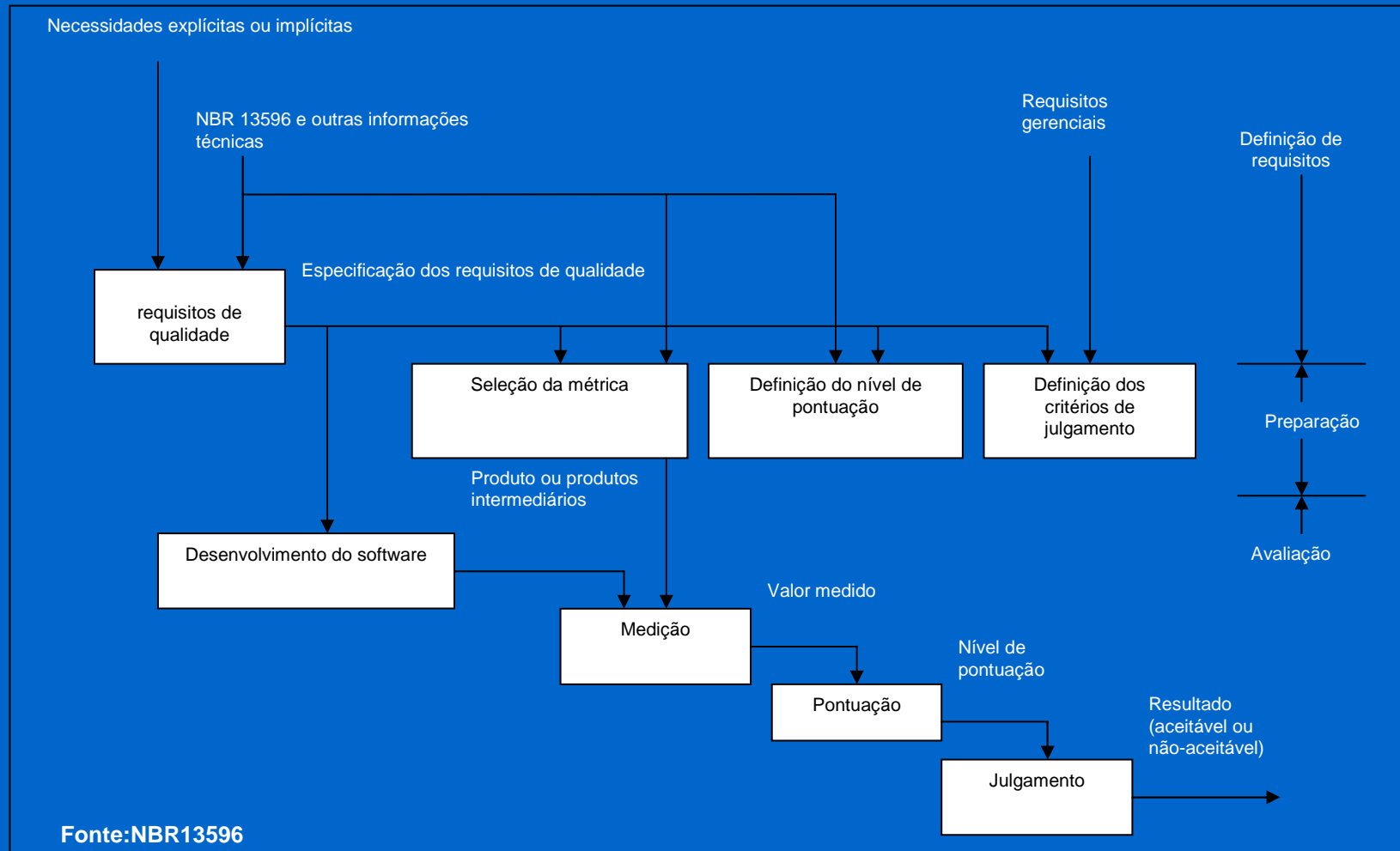
PARA MAIS INFORMAÇÕES...

Mírian Storch: Proposta de avaliação da qualidade de produtos de software utilizando a norma ISO/IEC 9126.

Desenvolvimento do trabalho

- **Fatores explícitos**
 - externados pelo usuário final
 - quem é usuário final de uma biblioteca gráfica?
- **Fatores implícitos**
 - percebidos pelos desenvolvedores
- **Definição de subcaracterísticas e métodos para medição, pontuação ou julgamento**

Desenvolvimento do trabalho



Desenvolvimento do trabalho

- **Forma de avaliação: questionário**
- **Respostas: atende, atende parcialmente, não atende**
- **Grau de importância de subcaracterísticas e perguntas individuais: alto, médio, baixo e nulo/não se aplica**

Desenvolvimento do trabalho

Descrição	Peso	Máximo	OpenGL	Direct3D	Pontuação OpenGL	Pontuação Direct3D
1.1 Adequação	3	156	136	65	2,62	1,25
1.2 Acurácia	3	12	12	12	3,00	3,00
1.3 Interoperabilidade	1	2	0	2	0,00	1,00
1.4 Conformidade	2	4	4	0	2,00	0,00
1.5 Segurança	1	10	4	8	0,40	0,80
2.1 Maturidade	3	16	7	7	1,31	1,31
2.2 Tolerância a falhas	3	56	32	27	1,71	1,45
2.3 Recuperabilidade	2	12	6	6	1,00	1,00
3.1 Integridade	3	52	52	45	3,00	2,60
3.2 Apreensibilidade	3	112	93	74	2,49	1,98
4.1 Comportamento em relação ao tempo	3	24	22	15	2,75	1,88
4.2 Utilização dos recursos	3	24	12	12	1,50	1,50
5.1 Analisabilidade	3	52	42	42	2,42	2,42
5.2 Modificabilidade	3	28	28	23	3,00	2,46
5.3 Estabilidade	3	20	15	10	2,25	1,50
5.4 Testabilidade	3	30	28	15	2,80	1,50
6.1 Adaptabilidade	3	28	28	19	3,00	2,04
6.2 Instalação	1	26	18	18	0,69	0,69
6.3 Conformidade	3	14	12	3	2,57	0,64
6.4 Substituição	1	16	13	13	0,81	0,81
Total	50	694	564	416	40,63	29,97
Percentual de Qualidade:					81,27	59,94

Desenvolvimento do trabalho

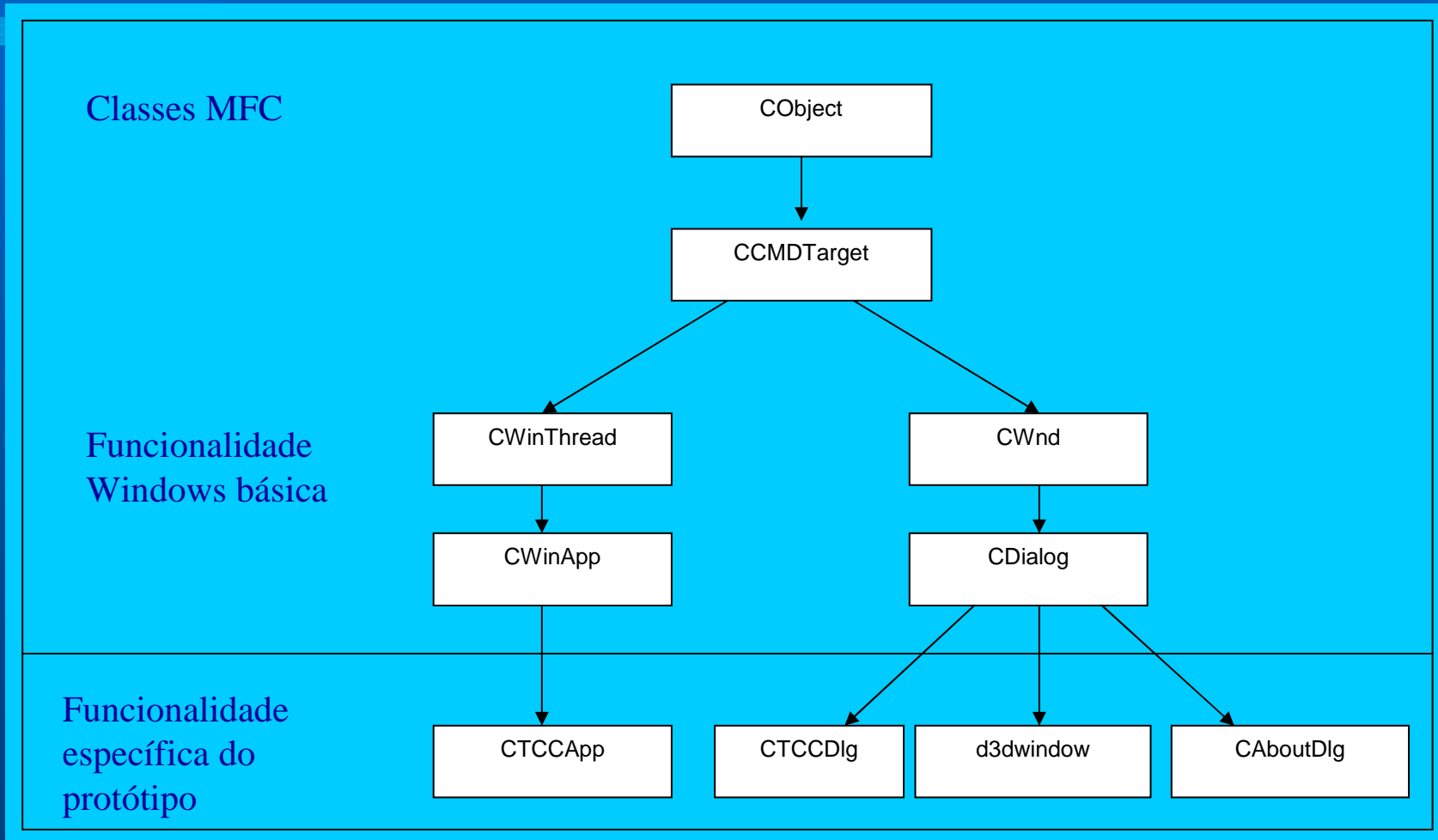
- **Especificação**

- protótipo - demonstrar visualmente diferenças entre as bibliotecas
- implementação da mesma cena 3D
- código típico de cada biblioteca

Desenvolvimento do trabalho

- Implementação - Visual C++
- COM
- DirectX SDK e OpenGL SDK
- MSDN
- MFC

Desenvolvimento do trabalho

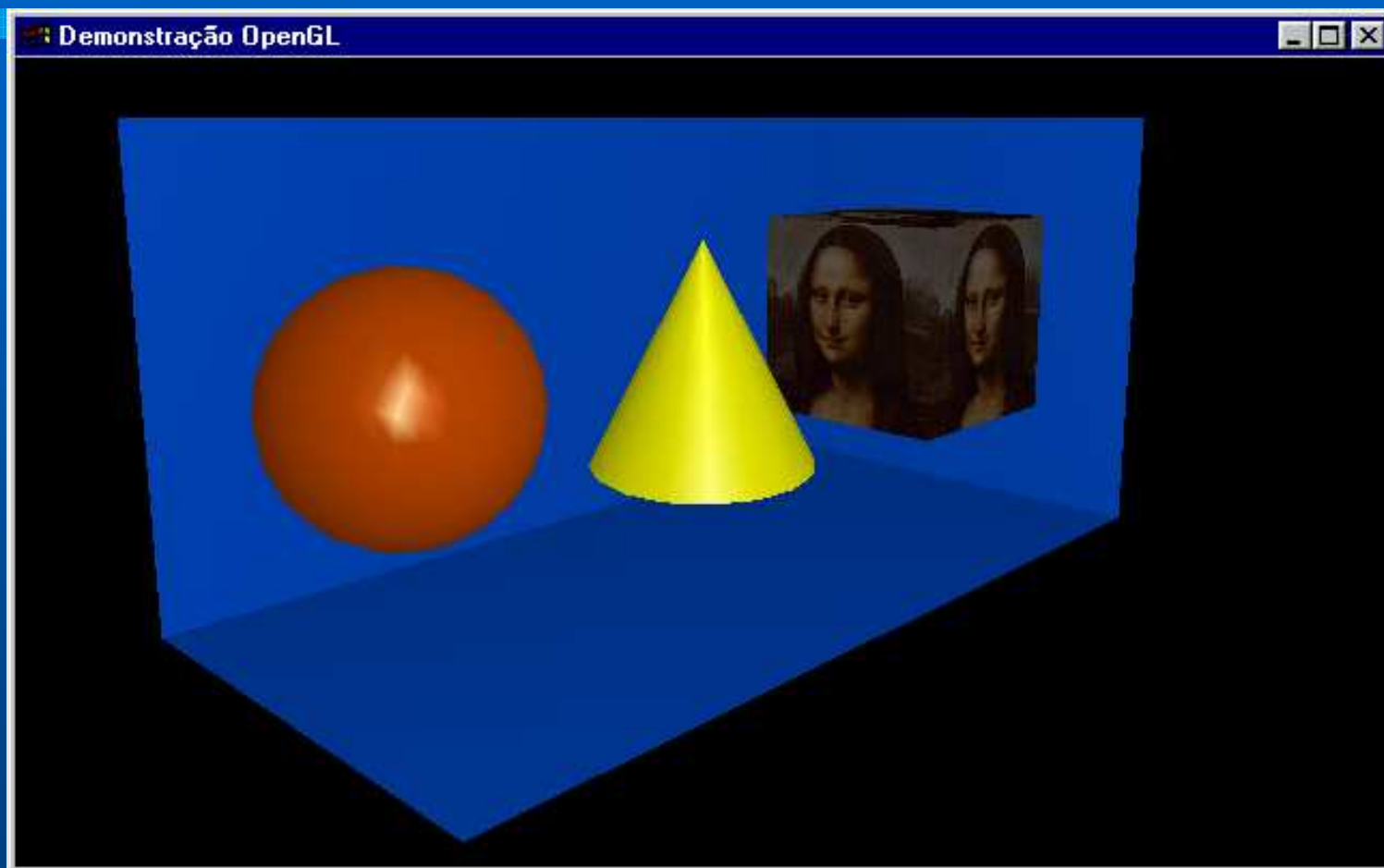


Desenvolvimento do trabalho

- Protótipo - Tela principal
 - gerenciamento de mensagens



Desenvolvimento do trabalho



Desenvolvimento do trabalho

- **Resultados**

- superioridade da qualidade de OpenGL
- desenvolvimento mais rápido de aplicações com OpenGL (máquina de estados, diversas linguagens)
- Direct3D excessivamente complexa (sem melhorar funcionalidade)
- versão mais nova de Direct3D melhorou bastante

Desenvolvimento do trabalho

- **Resultados**

- desempenho extremamente influenciado pelo hardware (mais que pelas bibliotecas)
- literatura escassa e de pouca qualidade no mercado nacional
- trabalho de Mírian Storch - excepcional ponto de partida para qualquer avaliação de qualidade de software - mas não é perfeito

Conclusões

- **Trabalho cumpriu seu objetivo**
- **Bibliotecas gráficas poupam muito trabalho complexo e abstraem o hardware**
- **Visual C++ adequado, porém desnecessariamente complexo**
- **MSDN - essencial**

Conclusões

- **Protótipo - instável ao executar com outras aplicações 3D simultaneamente**
- **Poucos elementos comparados**
- **Carregador de malhas independente**
- **Avaliação de qualidade - item mais importante**

Extensões

- **Conversor de arquivos modelados (3DS) para código OpenGL e/ou Direct3D**
- **Jogo implementado em ambas as bibliotecas**
- **Conversor de código-fonte OpenGL/Direct3D**