

CORRIDA 3D - IRON MAN

Um jogo de corrida infinita em ambiente 3D desenvolvido com OpenGL. Controle o Iron Man voando por uma pista infinita, desviando de obstáculos e coletando moedas douradas em uma experiência visual impressionante.

Objetivo do Jogo

Missão Principal

- Desvie dos cactos vermelhos na pista
- Colete moedas douradas brilhantes
- Sobreviva o máximo possível
- Bata seu próprio recorde

Sistema de Pontuação

Cada moeda coletada adiciona **+10 pontos** ao seu placar. Colidir com qualquer obstáculo resulta em **Game Over** imediato. Seu recorde é salvo automaticamente para desafios futuros.

Mecânicas de Jogo



Movimentação

W/A/S/D para mover o Iron Man pela pista com precisão total



Câmera Orbital

Setas direcionais para rotacionar e ajustar o ângulo de visão



Visualização

F11 alterna tela cheia para imersão máxima

Dinâmica de Gameplay

Obstáculos aparecem em grupos estratégicos de 1 a 3 unidades, enquanto moedas flutuam e brilham para fácil identificação. A velocidade constante testa seus reflexos, e árvores delimitam naturalmente os limites da pista criando um corredor visual.

Elementos Visuais do Personagem

PERSONAGEM:

- Modelo 3D do Iron Man
- Pose de voo inclinada (estilo Superman)
- Propulsores com efeito de fogo azul animado
- Rotação dinâmica conforme direção do movimento

• CENÁRIO:

- Chão texturizado com padrão de concreto
- Nuvens 3D flutuando no céu
- Árvores formando limites naturais da pista
- Sol ajustável com sistema de iluminação dinâmica
- Céu azul gradiente

EFEITOS ESPECIAIS

SISTEMA DE PROPULSORES:

- 4 pontos de emissão (pés e mãos)
- Partículas animadas de fogo azul
- Variação de cor entre azul claro e branco
- Brilho intenso e pulsante
- Acompanha rotações do personagem

ILUMINAÇÃO DA MOEDA:

- Brilho pulsante dinâmico
- Aura amarela ao redor da moeda
- Rotação constante no eixo Y
- Movimento vertical flutuante

Sistema de Sombras Realistas

Shadow Mapping Avançado

Implementação de sombras projetadas em tempo real com resolução de **2500x2500 pixels**. Utilizamos a técnica **PCF** (**Percentage Closer Filtering**) com 9 samples para criar sombras suaves e naturais.

Objetos com Sombra

- Iron Man e propulsores azuis
- Todos os obstáculos vermelhos
- Moedas douradas flutuantes
- Árvores do cenário

INTERFACE DO USUÁRIO (ImGui)

1

MENU PRINCIPAL:

- Instruções de jogo
- Explicação dos objetivos
- Controles listados
- Botão para iniciar partida

2

HUD EM JOGO:

- Pontuação atual (canto superior direito)
- Recorde pessoal
- Controles de ajuste do sol (posição X/Y/Z e tamanho)

3

TELA DE GAME OVER:

- Pontuação final
- Recorde atualizado
- Opções: Jogar novamente (R) ou Menu (M)

TECNOLOGIAS UTILIZADAS

BIBLIOTECAS GRÁFICAS:

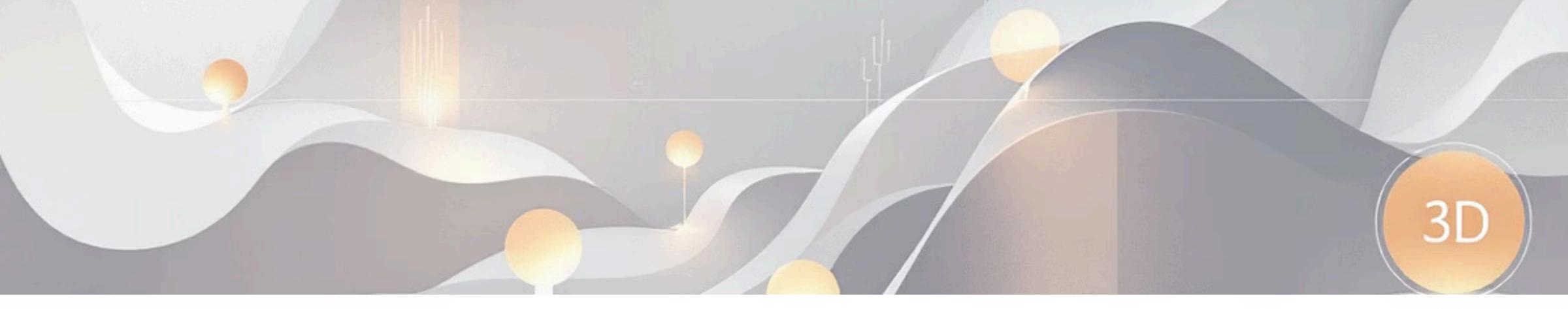
- OpenGL 3.3 Core Profile - Renderização 3D
- GLFW - Gerenciamento de janela e entrada
- GLAD - Carregamento de funções OpenGL
- GLM - Matemática 3D (matrizes, vetores)

CARREGAMENTO DE ASSETS:

- TinyObjLoader - Importação de modelos .OBJ
- STB Image - Carregamento de texturas

INTERFACE:

- ImGui - Interface gráfica (menus, HUD)

The background features abstract, wavy, light-grey lines on a white surface. Several glowing orange spheres of varying sizes are scattered across the scene, some casting soft shadows. In the top right corner, there is a circular badge with a gradient from orange to dark grey, containing the text "3D" in white.

3D

Recursos Técnicos Implementados

Renderização Moderna

- VAO e VBO otimizados
- Shaders GLSL customizados
- Transformações matriciais 3D

Iluminação Phong

- Luz direcional (sol)
- Componentes: ambiente, difusa, especular
- Shadow mapping dedicado

Geometria Avançada

- Geração procedural de primitivas
- Chão com 120x120 quads
- Modelos .OBJ externos

SISTEMA DE FÍSICA E COLISÃO

1 DETECÇÃO DE COLISÃO

- Sistema baseado em distância euclidiana
- Raio de colisão: 1.2 unidades
- Verificação contínua durante gameplay

2 FÍSICA DE MOVIMENTO:

- Sistema de velocidade e inércia
- Aceleração/desaceleração suaves
- Limites de pista: X[-8, 8], Z[-3, 5]
- Rotação interpolada suavemente

3 SPAWN DE OBJETOS:

Intervalo de 1.2 segundos

- Posição Z inicial: -35 unidades
- Distribuição aleatória no eixo X
- Máximo de 25 objetos simultâneos

ANIMAÇÕES IMPLEMENTADAS

IRON MAN:

- Rotação automática na direção do movimento
- Inclinação lateral ao virar (até $\pm 20^\circ$)
- Pose de voo inclinada ($60\text{-}70^\circ$ para frente)
- Oscilação sutil durante movimento

PROPULOSORES:

- Sistema de partículas com lifetime
- Geração contínua (30ms entre spawns)
- Movimento ascendente gradual
- Fade out progressivo

MOEDAS:

- Rotação contínua no eixo Y
- Movimento vertical senoidal
- Brilho pulsante (2.5-3.3x)

OBSTÁCULOS:

- Movem-se em direção ao jogador
- Aparecem em formações de 1-3 unidades

ESTADOS DO JOGO

MENU:

- Tela inicial com instruções
- Aguarda input do jogador (ESPAÇO/ENTER)
- Câmera fixa em visão geral

PLAYING:

- Gameplay ativo
- Sistema de spawn funcionando
- Detecção de colisão ativa
- Câmera dinâmica seguindo o jogador
- Atualização de pontuação

GAME OVER:

- Jogo pausado
- Exibe pontuação final
- Atualiza recorde se necessário
- Opções de reiniciar ou voltar ao menu

DADOS TÉCNICOS

1 PERFORMANCE:

- Resolução padrão: 1400x900 pixels
- Suporte para tela cheia
- V-Sync ativado (60 FPS)
- Sistema de delta time para movimento consistente

2 ASSETS:

- Modelo Iron Man: formato .OBJ
- 5 variações de nuvens: formato .OBJ
- Modelos de árvores: formato .OBJ
- Textura do chão: JPEG/PNG

3 MEMÓRIA:

- Primitivas pré-carregadas (cubo, esfera)
- Buffers de geometria em GPU
- Framebuffer para shadow map: 2500x2500
- Sistema de cleanup de objetos inativos

CARACTERÍSTICAS ESPECIAIS



Câmera Orbital: Ajuste livre do ângulo de visão.



Sombras Realistas: Shadow mapping com PCF.



Interface Moderna: ImGui integrado ao OpenGL.



Física Responsiva: Movimento suave e natural

Sistema de Partículas: Efeitos de propulsão realistas.

Illuminação Dinâmica: Sol ajustável em tempo real.

Sistema de Recordes: Persistência do high score

Cenário Rico: Nuvens, árvores e decorações 3D

CORRIDA 3D - IRON MAN

demonstra:

- Aplicação prática de conceitos de Computação Gráfica
- Integração de múltiplas bibliotecas especializadas
- Implementação de técnicas avançadas (shadow mapping, particle systems)
- Desenvolvimento completo de game loop
- Interface e UX responsivas

