

CAPÍTULO 1

Visão Geral da Computação Gráfica

1.1 Introdução

Computação Gráfica é a área da Ciência da Computação que trata de todas as teorias, métodos e técnicas de representação, cálculos e visualização de gráficos através do computador.

A computação gráfica é matemática e arte.

A Computação Gráfica (CG) é uma área da Ciência da Computação que se dedica ao estudo e desenvolvimento de técnicas e algoritmos para a geração (síntese) de imagens através do computador.

Síntese de Imagens: área que se preocupa com a produção de representações visuais a partir das especificações geométrica e visual de seus componentes.

Atualmente, a CG está presente em quase todas as áreas do conhecimento humano, desde o projeto de um novo modelo de automóvel até o desenvolvimento de ferramentas de entretenimento, entre as quais os jogos eletrônicos.

Atualmente, com as facilidades disponíveis nas bibliotecas gráficas existentes, a programação das aplicações está mais simples. Por exemplo, **OpenGL** (*Open Graphics Library*), também definida como uma “interface para hardware gráfico”, é uma biblioteca de rotinas gráficas e de modelagem, bidimensional (2D) e tridimensional (3D), portátil e rápida.

Ela permite desenvolver aplicações interativas e gerar imagens de cenas 3D (ou conjunto de objetos), com um alto grau de realismo. Entretanto, a sua maior vantagem é a velocidade, uma vez que incorpora vários algoritmos otimizados, incluindo o desenho de primitivas gráficas, o mapeamento de textura e outros efeitos especiais. O Blender e o Godot rodam em cima da OpenGL

1.2 Áreas Relacionadas

Existem quatro áreas que têm uma relação bastante próxima com a CG:

Processamento de Imagens (PI)

Visão Computacional.

Realidade Virtual

Jogos Eletrônicos

1.3 Breve Histórico

O conceito de CG interativa da forma que conhecemos atualmente, foi desenvolvido pelo Dr. Ivan Sutherland na sua tese de doutorado no início da década de 60. Ele introduziu conceitos de estruturação de dados e CG interativa, despertando o interesse das indústrias automobilísticas e aeroespaciais, levando a GM a desenvolver o precursor dos sistemas CAD em 1965



O grande marco em CG interativa foi o trabalho de doutorado de Ivan Sutherland, apresentado em 1963, quando ele implementou o sistema Sketchpad com o qual ele conseguiu criar, manipular, copiar e armazenar desenhos técnicos via uma caneta óptica. Para isso ele desenvolveu as primeiras representações geométricas e os primeiros algoritmos de transformação e recorte. **Nascimento da Computação Gráfica**

Na década de 70 foram desenvolvidas novas técnicas e algoritmos que são utilizados até hoje, tal como o algoritmo de *z-buffer*.

Além disso, o surgimento da tecnologia de circuitos integrados permitiu a popularização dos computadores pessoais, disseminando os aplicativos prontos e integrados, como os editores gráficos.

Também foi nesta década o lançamento do primeiro computador com interface visual, predecessor do Macintosh.

Posteriormente, houve o surgimento e a popularização dos dispositivos para interação 3D usados em RV.

A popularização das placas aceleradoras gráficas contribuiu para o crescimento da capacidade dos PCs, permitindo a geração de imagens com grande realismo em tempo real.

1.4 Hardware Gráfico

Antigamente os computadores e impressoras só eram capazes de emitir resultados sob a forma de listagens alfanuméricas, de maneira que as imagens eram obtidas pela composição de símbolos.

Durante os anos 50 e 60 foram projetadas as primeiras configurações de sistemas gráficos que possuíam um novo conceito em visualização: em vez de caracteres, passou a ser necessário administrar os pontos individuais da tela ou *pixels (picture elements)*. Assim, os programas passaram a contar com a possibilidade de apresentar saídas na forma gráfica.

Os dispositivos gráficos podem ser classificados quanto à finalidade em **dispositivos de entrada, de saída ou de entrada e saída**, e quanto ao formato dos dados em dispositivos **matriciais ou vetoriais**.

Dispositivos matriciais são aqueles cujos dados são capturados e/ou exibidos na forma de matrizes, ou seja, um conjunto de *pixels*. *O digitalizador de vídeo e o scanner são exemplos de dispositivos matriciais de entrada.*

Pode-se dizer que a grande maioria dos dispositivos de saída são matriciais, tais como impressoras, stereo glasses, caves e monitores de vídeo.

Já **dispositivos vetoriais** incluem os equipamentos através dos quais se pode coletar e/ou exibir dados de forma isolada, associados a uma posição do plano/espço.

Entre os dispositivos vetoriais de entrada destacam-se o *mouse (2D ou 3D)*, o *digitalizador espacial*, a luva eletrônica e os dispositivos para rastreamento.

O **exemplo mais comum** de dispositivo vetorial de saída é o plotador gráfico (***plotter***), mas os ***primeiros monitores de vídeos*** também eram vetoriais, pois eram capazes apenas de exibir sequências de linhas programadas.

Finalmente, dispositivos de **entrada e saída** são aqueles onde há captura de informações e exibição/resposta ao usuário.

Por exemplo, dispositivos de resposta tátil (*force feedback*), ou seja, que permitem a captura de movimentos e geram sensações de tato e força, são considerados de entrada e saída.

Outro exemplo é o monitor com tela sensível ao toque, e os tablets.

1.4.1 Dispositivos Gráficos de Entrada

Teclado, Mouse, Joysticks, Mesa Digitalizadora,

Dispositivos de Entrada 3D :

Digitalizador Tridimensional: Trata-se de um dispositivo vetorial e consiste em uma espécie de braço mecânico com um sensor de toque na ponta. A cada vez que o sensor atinge um ponto na superfície de um objeto, a coordenada deste ponto em relação a um ponto referencial (origem) é transmitida ao computador.

Scanners Tridimensionais:

Existem diversas tecnologias de scanners disponíveis no mercado. As mais baratas utilizam câmeras digitais acopladas a uma mesa especial que fornece as coordenadas para os sistemas. Esta tecnologia quase sempre requer a intervenção de modeladores para o acabamento das peças. A tecnologia de scanners a laser, de alto custo, é sem dúvida a tecnologia de dispositivos de entrada que vem atraindo mais atenção no mundo. Suas aplicações são grandes e muitas delas ainda estão por se descobrir.

1.4.2 Dispositivos Gráficos de Saída

Impressoras de Jato de Tinta, Impressoras Laser, Impressoras Térmicas, Plotters, Impressoras 3D

Monitores:

Monitores CRT, Monitores CRT Coloridos, Monitores LCD, Monitores LCD de Matriz Passiva, Monitores LCD de Matriz Ativa, Monitores *See-through*, *Displays de Retina*, Head Mounted Displays, *Stereo Glasses ou Shutter Glasses*, Cave

1.5 Resolução e Placas Aceleradoras Gráficas

A resolução pode ser descrita pelo número de pixels (pontos individuais de uma imagem) apresentados na tela de um monitor, expressos nos eixos horizontal e vertical.

A forma de uma imagem na tela depende da resolução e do tamanho do monitor.

A mesma resolução produzirá uma imagem de melhor qualidade, menos reticulada, em um monitor menor, e perderá gradualmente a forma, à medida que forem usados modelos maiores.

Isso acontece porque o mesmo número de pixels terá de ser espalhado por uma área maior da tela.

Placas Aceleradoras de Vídeo: Os monitores interpretam sinais analógicos para apresentar imagens na tela. Para isso, o processador existente na placa de vídeo precisa transformar os sinais digitais em analógicos antes de enviá-los ao monitor. Nem todo o processamento de imagens é realizado pelo processador de vídeo.

Parte desse trabalho é realizada pelo processador principal, mas quanto mais poderoso o processador de vídeo, menos sobrecarregado fica o processador principal, ficando disponível para efetuar outras tarefas. Processar imagens é, basicamente, fazer cálculos.

Quanto mais complexa uma imagem, maior o número de pontos que devem ser criados, ocorrendo o mesmo se desejarmos melhores resoluções de imagem.

As placas aceleradoras 3D de uso profissional são normalmente otimizadas para trabalhar com OpenGL, DirectX e alguns softwares de modelagem.

1.6 Apresentação do BLENDER

O Blender é uma ferramenta que permite a criação de vastos **conteúdos 3D**. Oferece funcionalidades completas para modelagem, renderização, animação e pós-produção.

Dirigido a profissionais e artistas desta área, o Blender pode ser utilizado para criar visualizações de espaços tridimensionais, imagens estáticas, bem como vídeos de alta qualidade.

O Blender pode ser utilizado em qualquer área que seja necessária a geração de modelos tridimensionais , geração de imagens renderizadas, e animação , como aplicações em arquitetura, design industrial, engenharia, modelos para jogos e Realidade Virtual, animação e produção de vídeo.

Blender, é um software totalmente grátis. Além disso, ele é multi-plataforma, ou seja, compatível com diversos sistemas operacionais.

Você encontra a ultima versão estável do Blender disponível para download na página Get Blender no site oficial.

O Blender implementa ferramentas similares às de outros programas proprietários, que incluem avançadas ferramentas de simulação, tais como: dinâmica de corpo rígido, dinâmica de corpo macio e dinâmica de fluidos.

Ferramentas de modelagem baseadas em modificadores, ferramentas de animação de personagens, um sistema de composição baseado em “nós” de texturas, cenas e imagens, e um editor de imagem e vídeo, com suporte a pós-produção.