

Aula – Computação Gráfica

Introdução

Slides para uso pessoal e exclusivo durante o período de aula. Distribuição ou qualquer uso fora do escopo da disciplina é expressamente proibido.

1

1

Visão Geral

- O que é Computação Gráfica?
- Computação Gráfica – Divisões
- Computação Gráfica – Aplicações

2

2

O que é Computação Gráfica?

- Geral
 - Criação, armazenamento e manipulação de modelos e imagens
- Modelos
 - Podem vir de diversas áreas (física, medicina, engenharia, etc.)
- William Fetter (1960) definiu o termo “Computação Gráfica” para descrever os novos métodos de design que ele estava investigando

3

3

O que é Computação Gráfica?

"Perhaps the best way to define computer graphics is to find out what it is not. It is not a machine. It is not a computer, nor a group of computer programs. It is not the know-how of a graphic designer, a programmer, a writer, a motion picture specialist, or a reproduction specialist.

Computer graphics is all these – a consciously managed and documented technology directed toward communicating information accurately and descriptively."

Computer Graphics, by William A. Fetter, 1966

4

4

Computação Gráfica Interativa

- Usuário controla o conteúdo e aparência de objetos
 - Obtém retorno visual imediato
- Componentes básicos
 - Input (ex. mouse, teclado, multi-touch,...)
 - Processamento e armazenamento
 - Display/Output (ex. monitores, impressoras, ...)
- Primeiro sistema interativo
 - Sketchpad (Ivan Sutherland for his 1963 Ph.D. thesis, MIT)

<http://youtu.be/J6UAYZxFwLc>

5

5

Computação Gráfica Interativa

<http://youtu.be/J6UAYZxFwLc>



6

6

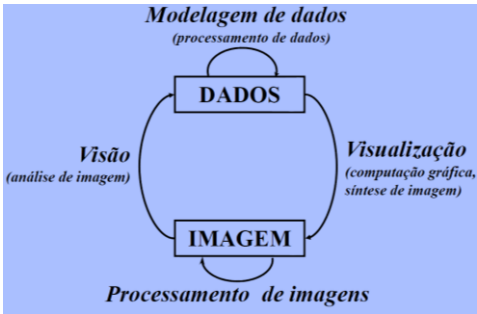
Computação Gráfica Interativa

- Quase todos elementos de computação gráfica interativa estão descritos no primeiro parágrafo da tese de Sutherland's:
"The Sketchpad system uses drawing as a novel communication medium for a computer. The system contains input, output, and computation programs which enable it to interpret information drawn directly on a computer display. Sketchpad has shown the most usefulness as an aid to the understanding of processes, such as the motion of linkages, which can be described with pictures. Sketchpad also makes it easy to draw highly repetitive or highly accurate drawings and to change drawings previously drawn with it..."
- Hoje em dia, modo *batch* ainda é usado para renderizar uma cena de filme com qualidade final.
- Renderizar um única frame de dois carros toma em média 11,5 horas em uma render farm com 12500 núcleos

7

7

Computação Gráfica - Divisões

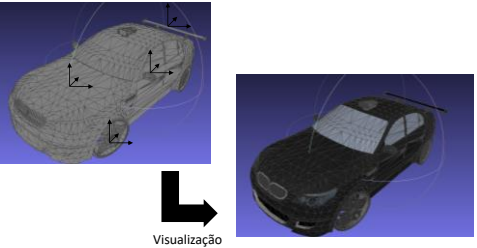


8

8

Computação Gráfica - Divisões

- Modelagem de dados

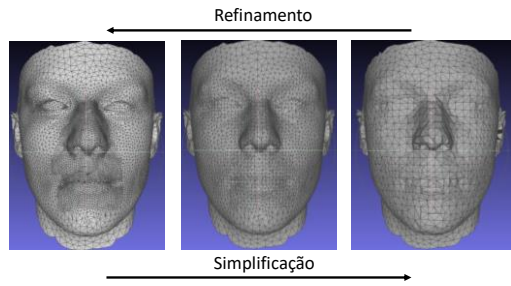


9

9

Computação Gráfica - Divisões

- Modelagem de dados



10

10

Computação Gráfica - Divisões

- Visualização / Renderização



2D

RichardsDrawings
<https://pixabay.com/pt/illustrations/primavera-cordeiro-feliz-2920471/>



3D

Via <https://www.blender.org/>

11

11

Computação Gráfica - Divisões

- Visão Computacional



12

12

Computação Gráfica - Divisões

- Visão Computacional

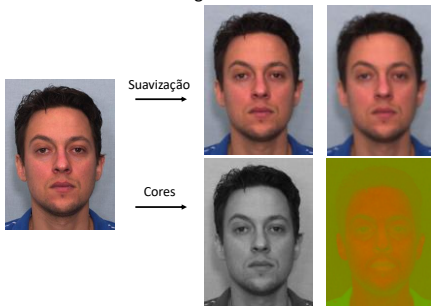


13

13

Computação Gráfica - Divisões

- Processamento de Imagens

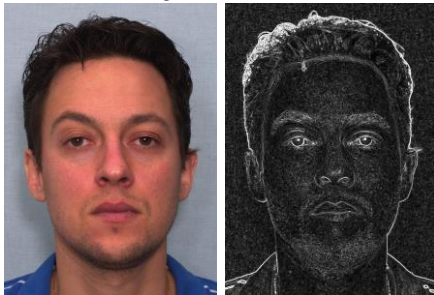


14

14

Computação Gráfica - Divisões

- Processamento de Imagens



15

15

Computação Gráfica - Divisões

- Áreas mais próximas
 - Modelagem
 - Especificação matemática dos shapes de forma a ser armazenada no computador
 - Renderização
 - Termo herdado das artes e lida com a criação de imagens de objetos considerando um ponto de vista e sua representação computacional
 - Animação
 - É uma técnica para criar uma ilusão de movimento através de uma sequência de imagens.
 - Animação usa a modelagem e a renderização, mas adiciona o movimento no tempo que não é considerado nas anteriores.

16

16

Computação Gráfica - Aplicações

- Vídeo Games
 - Alto uso de modelos 3D e algoritmos de renderização complexos



Koima Productions
http://www.koimaproductions.jp/en/death_stranding.html

17

17

Computação Gráfica - Aplicações

- Cartoons
 - São geralmente renderizados diretamente do modelo 3D.
 - Muitos desenhos animados 2D tradicionais utilizam plano de fundo renderizados de modelos 3D.

18

18

Computação Gráfica - Aplicações

- Efeitos Especiais
 - Usam variadas técnicas de computação gráfica
 - Muitos filmes usam a técnica de *chroma key* para superimpor plano de frente e plano de fundo
 - Muitos filmes usam modelagem 3D para criar personagens ou cenários sintéticos bem próximos ao real



TM & © Warner Bros. (2003)
https://www.imdb.com/video/vi2885026073?playlistId=t0242653&ref_=vi_pg_ov_vl



Walt Disney Studios
<https://www.youtube.com/watch?v=7TavV2MewpY>

19

19

Computação Gráfica - Aplicações

- Filmes animados
 - Usam mesmas técnicas de efeitos especiais, mas sem necessidade de realismo



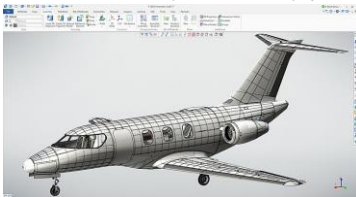
Paramount
<https://www.youtube.com/watch?v=6LETV2mdIs>

20

20

Computação Gráfica - Aplicações

- CAD/CAM
 - Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing
 - Usam computadores para auxiliar no design de peças
 - Usam os modelos virtuais para construir as peças físicas



Top Systems Ltd., https://commons.wikimedia.org/wiki/File:T-FLEX_Parametric_CAD.jpg
 License: Attribution-Share Alike 4.0 International

21

21

Computação Gráfica - Aplicações

- Simulação
 - Funciona como um vídeo game preciso (ex. simulador de voo)
 - Usa gráficos 3D sofisticados



Ich, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Drunk_driving_simulator_Montreal_by_CAA_of_Quebec.jpg
License: Attribution-Share Alike 3.0 Unported

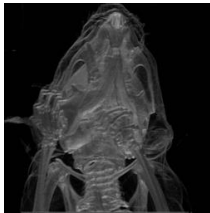
22

22

Computação Gráfica - Aplicações

- Imagens Médicas
 - Cria imagens de pacientes escaneados

Renderização de um CT de um rato



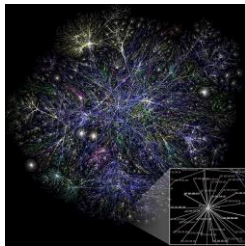
Lackas, <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:VolRenderShearWarp.gif>
License: CC BY-SA 3.0

23

23

Computação Gráfica - Aplicações

- Visualização da Informação
 - Cria imagens de dados que não tem uma descrição visual natural



Mapa parcial da internet em 2005.
Linhas representam pares de Ips e atrasos entre eles.

The Opto Project https://en.wikipedia.org/wiki/File:Internet_map_1024.jpg
License: Attribution 2.5 Generic

24

24

Fundamentos da Computação Gráfica

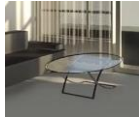
- Paradigma dos 4 universos
 - Físico
 - Matemático
 - Representação
 - Implementação

25

25

Fundamentos da Computação Gráfica

- Requisitos
 - Eficiência vs Realismo



Autodesk
<https://videos.autodesk.com/zencoder/content/dam/autodesk/www/products/autodesk-revit-family/fy21/features/videos/real-time-realistic-views-video-1920x1080.mp4>

26

26

Perguntas ?????

27

27