

Aula – Computação Gráfica

Computação Gráfica Interativa Dispositivos Gráficos

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

- Introdução
- Dispositivos de Entrada
- Dispositivos de Saída

2

2

Introdução

- Sistema Gráfico Interativo
 - Usuário controla o conteúdo e aparência de objetos
 - Obtém retorno visual imediato
 - Componentes básicos
 - Entrada - Input (ex. mouse, teclado, multi-touch,...)
 - Processamento e armazenamento
 - Display/Saída - Output (ex. monitores, impressoras, ...)

3

3

Dispositivos de Entrada

- Função
 - Transformar uma ação do usuário do sistema em um dado
 - Permitir entrada de dados para o computador
- Dados podem ser traduzidos em:
 - Comandos
 - Posições
 - Identificação (Seleção)
 - Etc.

4

4

Dispositivos de Entrada

- Dois tipos de visões distintas
 - Dispositivo físico
 - Equipamento em si
 - Dispositivo lógico
 - Ligação (alto nível) com a aplicação
- Vantagens dessa divisão
 - Permite usar o mesmo dispositivo físico de forma distinta
 - Ex. Usar o mouse para selecionar uma posição na tela (x, y)
 - Ex. Usar o mouse para selecionar um item no menu (código do item)
 - Permite usar o mesmo programa com dispositivos diferentes
 - Mouse, trackball, data tablet, etc.

5

5

Dispositivos de Entrada

- Dispositivos Físicos
 - Cada dispositivo possui vantagens e desvantagens dependentes da aplicação
 - Dois tipos primários
 - Apontadores (pointing devices)
 - Indicam posições na tela
 - Geralmente possuem um ou mais botões
 - Teclados (keyboards)
 - Geralmente um teclado físico
 - Pode ser visto como dispositivos que retornam código de caracteres

6

6

Dispositivos de Entrada

- Mouse
 - Dispositivo de posicionamento
 - Funções típicas
 - Posição
 - Cliques
 - Rolagem (scroll)
 - Tipos
 - Mecânico
 - LED
 - Laser



Original: Jeremy Kemp Vector: Ebrooks13
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mouse_mechanism_diagram.svg

7

7

Dispositivos de Entrada

- Trackball
 - Dispositivo de posicionamento
 - Similar ao mouse
 - Funções típicas
 - Posição (relativa)
 - Cliques
 - Rolagem (scroll)



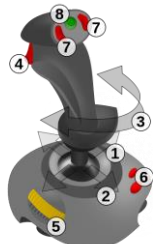
User:Langac, <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Logitech-trackball.jpg>
 CC BY 2.0

8

8

Dispositivos de Entrada

- Joystick
 - Dispositivo de posicionamento
 - Permite feedback mecânico
 - Muito usado em simuladores de voo
 - Funções típicas
 - Posição
 - Rotação
 - Cliques



Joystick.svg: Piotr Michał Jaworski; Roland Bozmał
 Derivative work: Ebrooks13 (talk)
<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Joystick01.svg>
 CC BY-SA 3.0

9

9

Dispositivos de Entrada

- Scanners 2D
 - Dispositivo de digitalização de informação 2D do meio físico
 - Ex. Conversão de fotos impressas em fotos digitais
 - Função típica
 - Geração de uma imagem digital



DBGtheKafu, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Scanner_bw.png
License: GPL

10

10

Dispositivos de Entrada

- Frame Grabber
 - Dispositivo de digitalização de informação 2D do eletrônico
 - Ex. Conversão de vídeo analógico para digital
 - Função típica
 - Geração de uma imagem digital

11

11

Dispositivos de Entrada

- Outros
 - Digitalizador 3D
 - <https://www.youtube.com/watch?v=17UqmIqMSM4>
 - Luvas de dados
 - https://www.youtube.com/watch?time_continue=20&v=U8akV63x64&feature=emb_logo
 - Scanner 3D
 - Controladores 3D



3Dconnexion
<https://www.youtube.com/watch?v=PybktmArCA>



Creative Tools from Halmstad, Sweden,
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:3D_Printshow_2014_London_-_Matterform_-_3D_scanner_v02_\(15150503382\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:3D_Printshow_2014_London_-_Matterform_-_3D_scanner_v02_(15150503382).jpg)
CC BY 2.0

12

12

Dispositivos de Entrada

- Outros
 - kinect
 - Wii
 - Câmeras Digitais



Evan-Amos,
<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Standalone.jpg>
 Public Domain



Evan-Amos,
<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wii-console.jpg>
 Public Domain

13

13

Dispositivos de Entrada

- Dispositivos Lógicos
 - Visto pelo lado da aplicação
 - Duas características principais
 - Medidas retornadas para a aplicação (ex. string)
 - **Trigger**, Hora do retorno das medidas (ex. ao teclar enter)
 - Exemplos
 - scanf ou cin
 - Entrada é transparente e pode vir do teclado ou arquivo
 - Widget
 - Dispositivo gráfico interativo
 - Disponível em sistemas com janelas
 - Ex. Barra de rolagem faz o papel de um dispositivo físico

14

14

Dispositivos de Entrada

- Modo de Entrada de Dados
 - Existem 3 modos principais
 - Request mode
 - Sample mode
 - Event mode
 - Modos são definidos pela relação entre medidas e trigger
 - Medidas podem ser feitas constantemente e colocadas no buffer
 - Mesmo que não estejam disponíveis para a aplicação

15

15

Dispositivos de Entrada

- Request mode
 - Aplicação pede medida a um dispositivo
 - A medida não é retornada até o trigger do dispositivo ocorrer
 - Scanf espera por caracteres. Leitura finaliza com um “enter”

16

16

Dispositivos de Entrada

- Sample mode
 - Aplicação consulta todos os dispositivos
 - Não espera o retorno do Usuário. Entrada de dados é imediata!
 - Função é chamada no programa e a medida é retornada
 - A medida corrente é extraída
 - Dados devem ser gerados antes da consulta
 - Pode perder dado de um dispositivo enquanto verifica outro.

17

17

Dispositivos de Entrada

- Event mode
 - Um evento é gerado a cada trigger de um dispositivo
 - Medidas e identificador do dispositivo são colocados em uma fila
 - A fila de eventos é independente da aplicação
 - Eventos entram e saem
 - Aplicação utiliza eventos somente se quiser
 - Abordagem mais usada de acesso aos eventos é **callback**



18

18

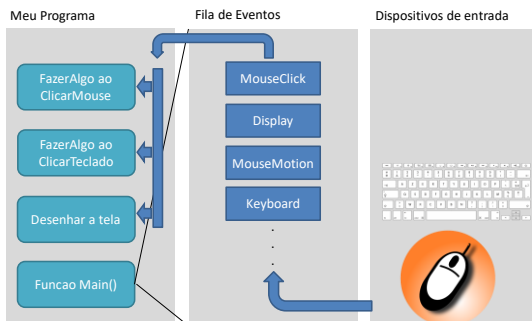
Dispositivos de Entrada

- Callback
 - O programa registra uma função de callback a um tipo de evento
 - Alguma biblioteca BIB deve fazer a conexão entre o programa e o SO
 - A função de callback tem o papel de executar uma ação
 - Exemplo
 - Evento: Ao clicar no teclado
 - Função de Callback: mover algo se a tecla for “x”
 - A BIB avalia a fila de eventos regularmente
 - Executa a função de callback associada ao evento correspondente

19

19

Fila de Eventos



20

Dispositivos de Saída

- Função
 - Transformar um dado do computador em informação visual
 - Permitir visualização de dados
- Dados podem representar:
 - Objetos
 - Cenas
 - Imagens
 - Informações não naturalmente visuais
 - Etc.

21

21

Dispositivos de Saída

- Categorias

- Vetorial

- Guiado por comandos

- Move(x,y)
 - Char("a")
 - Line(x,y)

- Sobrevive como "scalable vector graphics"

- Raster

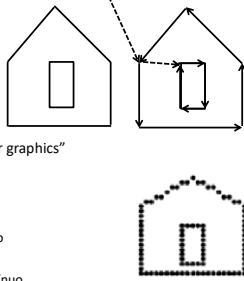
- Guiado por array de pixels

- Sem semântica

- Forma básica de representação

- Erro de aliasing

- Devido à amostragem do contínuo



22

22

Dispositivos de Saída

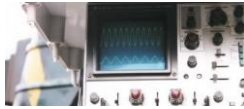
- Dispositivos Vetoriais

- Osciloscópios

- Impressora plotter

- Máquinas de corte

- Ex. laser



Tanod595, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Osciloscopio_locomotora.jpg
CC BY-SA 3.0



SaakhtaniCo, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:A_Diy_CNC_Machine_Router.jpg
CC BY-SA 4.0

23

23

Dispositivos de Saída

- Dispositivos Raster

- Monitores (dispositivo principal)

- CRT, LCD, Plasma, ...

- Impressoras

- Jato de tinta, matricial, Laser, ...

24

24

Dispositivos de Saída

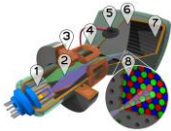
- Outros Dispositivos
 - Head Mounted Displays
 - <https://www.youtube.com/watch?v=a030uzVP9MI>
 - Immersive caves
 - https://www.youtube.com/watch?v=ulP5b_wGIGo
 - Impressoras 3D
 - https://www.youtube.com/watch?v=88Dy_-bi-uY

25

25

Dispositivos de Saída

- Monitor de Tubo de Raios Catódicos (CRT)
 - Contém um canhão que emite feixe de elétrons
 - Contra uma tela fosforescente
 - Funcionamento
 - Varre a tela emitindo feixe de elétrons
 - Repinta a tela de 60 a 120 vezes por segundo



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:CRT_color_enhanced.png
 License: CC-BY-SA 3.0

26

26

Dispositivos de Saída

- Monitores
 - Valores de intensidade dos raios é armazenado em 8 bits
 - 8 bits para cada cor primária R, G, B (red, green, blue)
 - 24 bits ao todo

27

27

Perguntas ?????

28