



Universidade de Brasília

EZ3D: Rastreamento Visual de Movimentos Faciais sem Marcadores para Modelos de Animação Tridimensionais

Juarez Aires Sampaio Filho
Rodrigo de Assis Ramos Lima

Universidade de Brasília

8 de Dezembro de 2016

Conteúdo

- ▶ Introdução
 - ▶ O Mercado de Animação
 - ▶ Técnicas para Transferência de Movimentos
 - ▶ Motivação
- ▶ Metodologia Utilizada
 - ▶ Rastreamento de Pontos do Rosto
 - ▶ Estimação de Tridimensionalidade e Filtros Digitais
 - ▶ Mistura de Poses
- ▶ Resultados
 - ▶ Rastreamento de Pontos do Rosto
 - ▶ Estimação de Tridimensionalidade e Filtros Digitais
 - ▶ Resultado Final
- ▶ Conclusões

Introdução

Definição

Animação Computacional é a arte de criar imagens em movimento pelo uso de computadores.



Figura : A técnica de animação dá vida aos modelos ao posicioná-los em poses ligeiramente diferentes, criando a ilusão do movimento

Animações computacionais são utilizadas em filmes completamente digitalmente animados.



Figura : Um único quadro com o personagem Sulley custou em média de 11 a 12 horas de trabalho criativo.

Ou também para compor filmes onde atores interagem com modelos computacionais.



Figura : O ator interage com personagem completamente digital.

É possível também transferir movimentos de atores para modelos

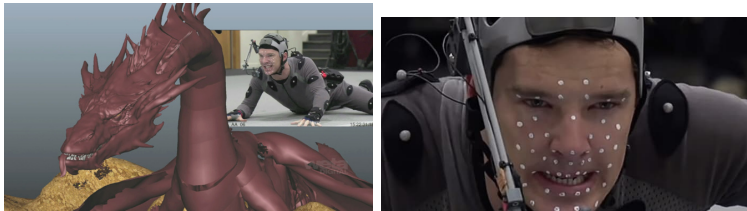
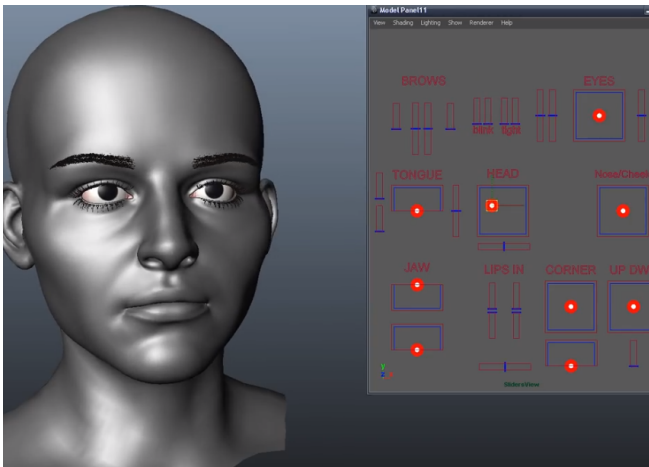


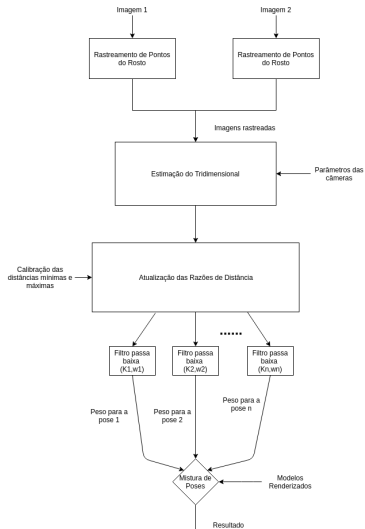
Figura : Movimentos e expressões são transferidos do ator para o modelo. Artistas gráficos dão o retoque final na animação para garantir que o resultado seja o mais convincente possível.

- ▶ Motivação:
 - ▶ os produtos existente apresentam **alto custo**:
 - ▶ inúmeras horas de trabalho artístico
 - ▶ equipamentos especiais de captura
 - ▶ ambientes controlados
 - ▶ Esse custo pode se tornar proibitivo para aplicações independentes que não dispõe do mesmo orçamento que blockbusters.
- ▶ Será que é possível desenvolver um sistema de baixo custo que realize transferência de movimento para um avatar computacional?

Vídeo sobre Blend Shapes no Maia



Metodologia



Rastreamento de Pontos do Rosto

► Algoritmo Simplificado:

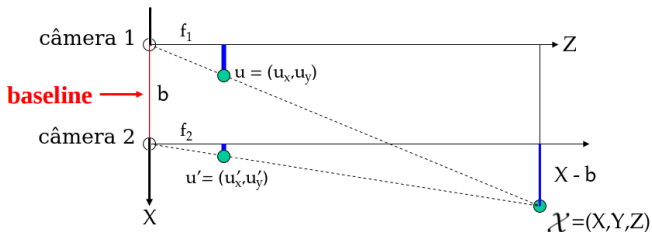
Algoritmo 1 RLMS (*Regularized landmark mean-shift*)

Require: \mathcal{I} e \mathbf{p} $\triangleright \mathcal{I}$ sendo a imagem e \mathbf{p} como definido na Equação 2.17

- 1: Computar respostas [Equações 2.17]
 - 2: **while** nao_convergiu(\mathbf{p}) **do**
 - 3: Linearizar o modelo de forma [Equação 2.2]
 - 4: Computar os vetores do deslocamento da média [Equação 2.24]
 - 5: Computar a atualização dos parâmetros PDM [Equação 2.25]
 - 6: Atualizar parâmetros: $\mathbf{p} \leftarrow \mathbf{p} + \Delta \mathbf{p}$
 - 7: **end while**
 - 8: **return** \mathbf{p}
-

Estimação de Tridimensionalidade

► Triangulação:



$$X = (u_x/f_1)Z \text{ ou } X = (u'_x/f_2)Z + b$$

$$Y = (u_y/f_1)Z \text{ ou } Y = (u'_y/f_2)Z$$

$$Z = f_1 f_2 b / (u_x f_2 - u'_x f_1)$$

► Calibração dos Parâmetros Intrínsecos:

Filtros

- ▶ Resposta finita ao Impulso:

$$\gamma(n) = \sum_{i=0}^M b_i \chi(n-i)$$

- ▶ Pela técnica da Janela:

Mistura de Poses

- ▶ Blend Shapes:

A técnica de Mistura de Poses - MP, do inglês *Blend Shapes* ou *Morph Target*, é uma das opções comumente empregadas para animar objetos deformáveis como a **face humana**.

- ▶ Definição:

A técnica consiste em gerar poses intermediárias como uma **combinação linear** de poses pré-definidas. Os modelos que representam as poses chaves devem ter a **mesma quantidade de vértices**.

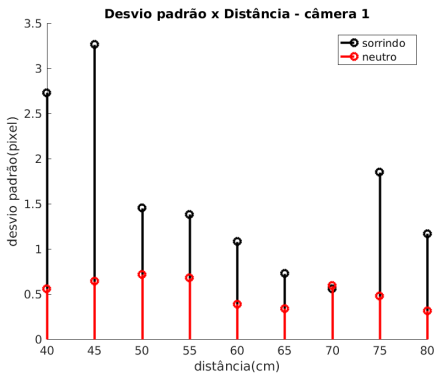
- ▶ Equação para a Renderização de uma pose J :

$$J = \sum_{i=1}^L w_i M_i$$

$$J = M_1 + \sum_{i=2}^L w_i \Delta M_i$$

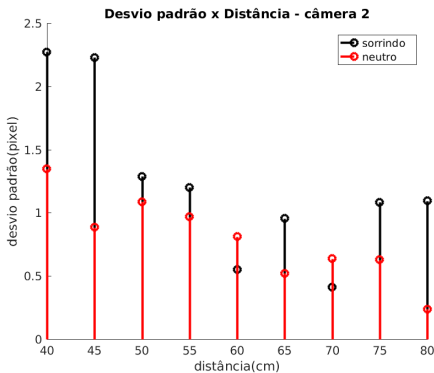
Resultados

► Rastreamento de Pontos do Rosto:



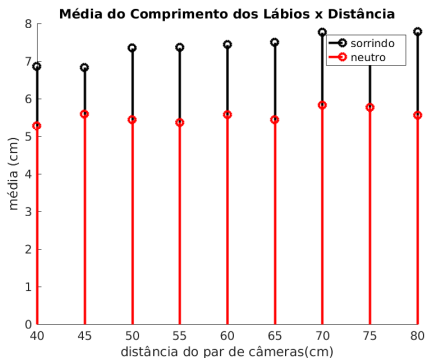
Resultados

► Rastreamento de Pontos do Rosto:



Estabilização do Rastreamento

► Estimação da Tridimensionalidade:



► Filtros:

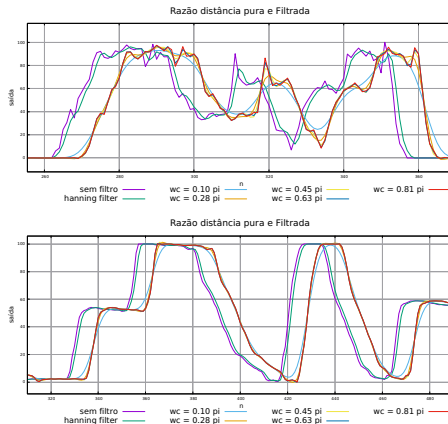


Figura : Resultado da resposta ao sinal dos filtros projetados para o movimento do olho esquerdo e da boca

► Filtros:

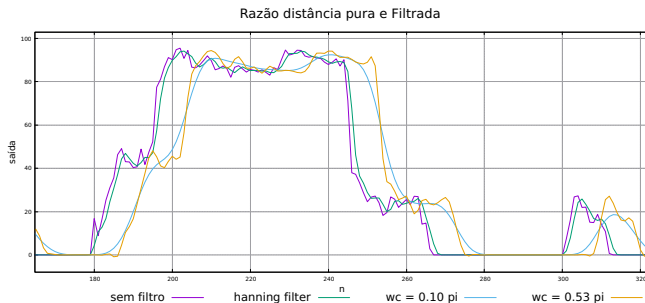


Figura : Resultado da resposta ao sinal dos filtros projetados para o movimento do sorriso

► Mistura de Poses:

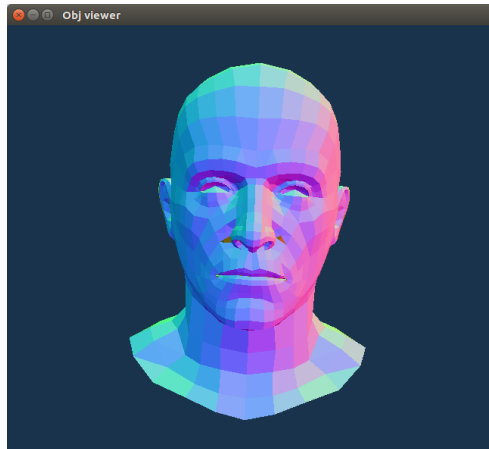


Figura : Pose Neutra

► Mistura de Poses:

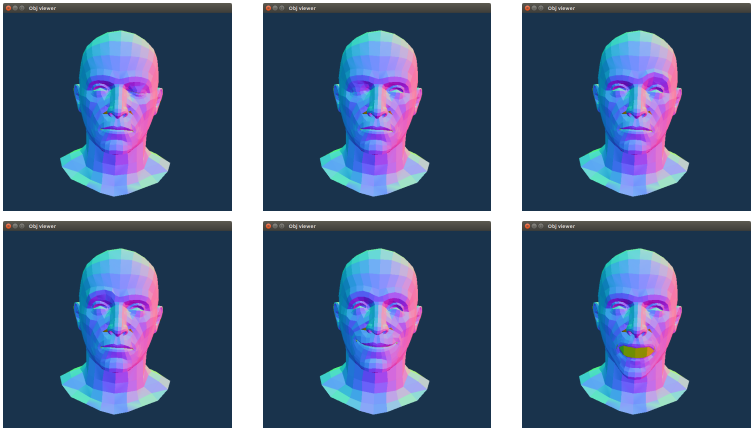


Figura : Poses pré definidas utilizadas neste trabalho

► Resultado Final:

Conclusões

- ▶ Análise:
- ▶ Trabalhos Futuros: