

Animação

Animação 2D, 3D e implementação na Unity

Slides por: Gustavo Ferreira Ceccon (gustavo.ceccon@usp.br)





Este material é uma criação do
Time de Ensino de Desenvolvimento de Jogos
Eletrônicos (TEDJE)

Filiado ao grupo de cultura e extensão
Fellowship of the Game (FoG), vinculado ao
ICMC - USP

Este material possui licença CC By-NC-SA. Mais informações em:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



Objetivos

- Introduzir como são feitas as animações em jogos
- Explicar as diferentes técnicas de animação, tanto 2D quanto 3D
- Mostrar como interpolação, curvas e *key frames* funcionam



Objetivos

- Apresentar como a Unity faz animação
 - ◆ *Animator* - máquina de estados e *blend tree*
 - ◆ *Animation* - *dope sheet*, *key frames* e curvas
- Fazer uma animação simples com *sprite sheet*
- Fazer uma animação de esqueleto simples 2D



Índice

1. Sprite Sheet
2. Skeletal Animation
3. Máquina de Estados
4. Interpolação e Curvas



1. Sprite Sheet



Sprite sheet do Braid

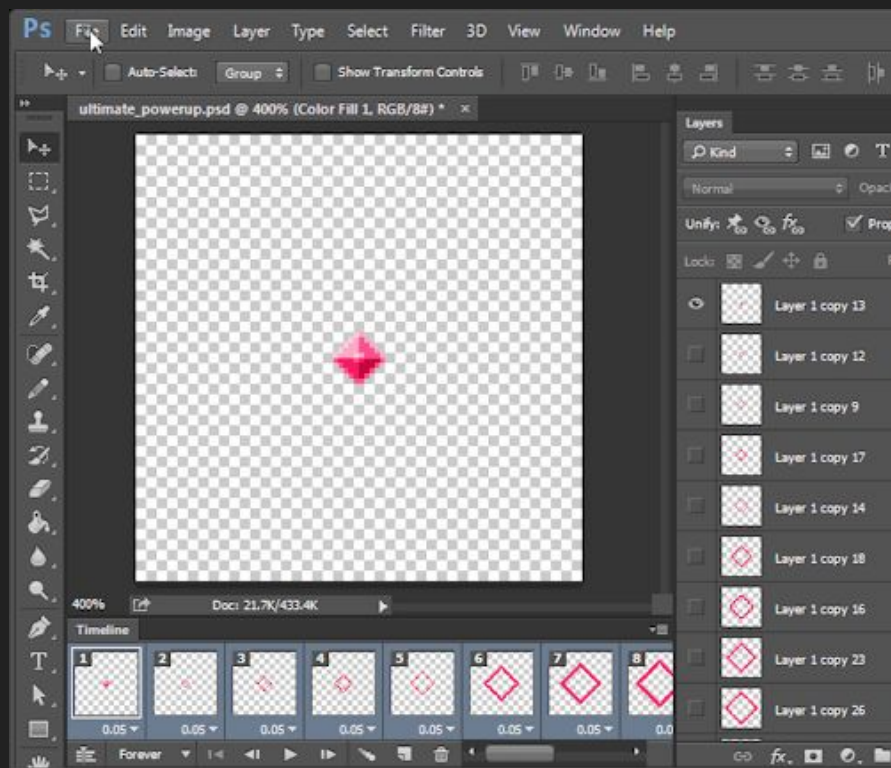


1. Sprite Sheet

- Tirar “fotos” (frames, quadros) da animação
- Funciona apenas em 2D, em 3D temos meshes
- São pesadas e pouco flexíveis
 - ◆ Proporcional a quantidade de frames
- São muito usadas por causa da simplicidade
 - ◆ Criação similar a de uma stop motion (post it)



Sprite Sheet no Photoshop



2. Skeletal Animation



2. Skeletal Animation

→ Imagine a seguinte situação:

Temos uma malha com N vértices mais as informações de arestas e faces. Queremos animar essa malha por 5 segundo à 30 frames por segundo. Temos $30 \text{ frames} * 5 \text{ segundos} * N \text{ vértices, arestas e faces}$.

2. Skeletal Animation

- Soluções
 - ◆ Diminuir a quantidade de vértices
 - ◆ Diminuir a quantidade de frames por segundo
- O que pesa mais?

2. Skeletal Animation

→ Soluções

- ◆ Diminuir a quantidade de vértices
- ◆ Diminuir a quantidade de frames por segundo

→ Fazer um esqueleto e mover os ossos

- ◆ Esqueleto tem influências nos vértices próximos
- ◆ Fazer *frames* importantes (*key frames*) e interpolar entre eles

2. Skeletal Animation

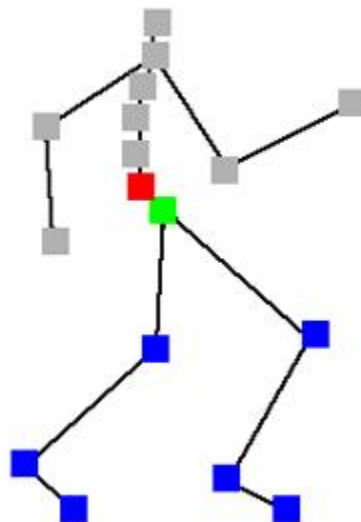
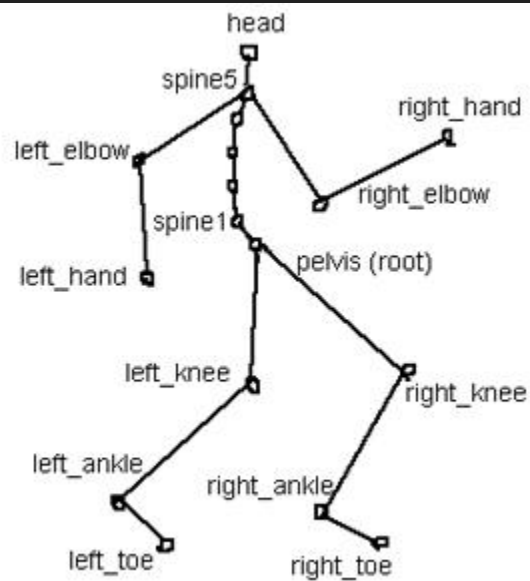
→ Problemas

- ◆ Diminuímos o peso do arquivo, porém aumentamos o consumo de CPU
- ◆ Necessário calcular os vértices

Skeletal Animation no Maya



Rigging



2. Skeletal Animation

→ Problemas

- ◆ Imagine uma malha esticando de um braço, abrindo um ângulo maior que 180°
- ◆ Constraints - limites
 - Usado para manter a animação consistente
- ◆ IK - Inverse Kinematics

Ragdoll



2. *Skeletal Animation*

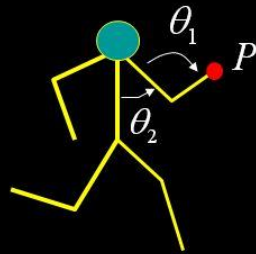
→ *Inverse Kinematics vs. Forward Kinematics*

- ◆ Indicam quem vai ser controlado
- ◆ FK: os ossos dos pais são controlados, implicando em transformações nos filhos
- ◆ IK: os ossos dos filhos são controlados, implicando em transformações nos pais

IK vs. FK

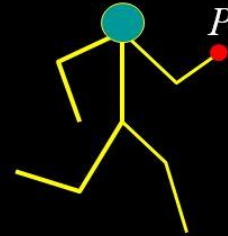
Forward and Inverse Kinematics

- Forward kinematics
 - mapping from joint space to cartesian space
- Inverse kinematics
 - mapping from cartesian space to joint space



Forward Kinematics

$$P = f(\theta_1, \theta_2)$$



Inverse Kinematics

$$\theta_1, \theta_2 = f^{-1}(P)$$

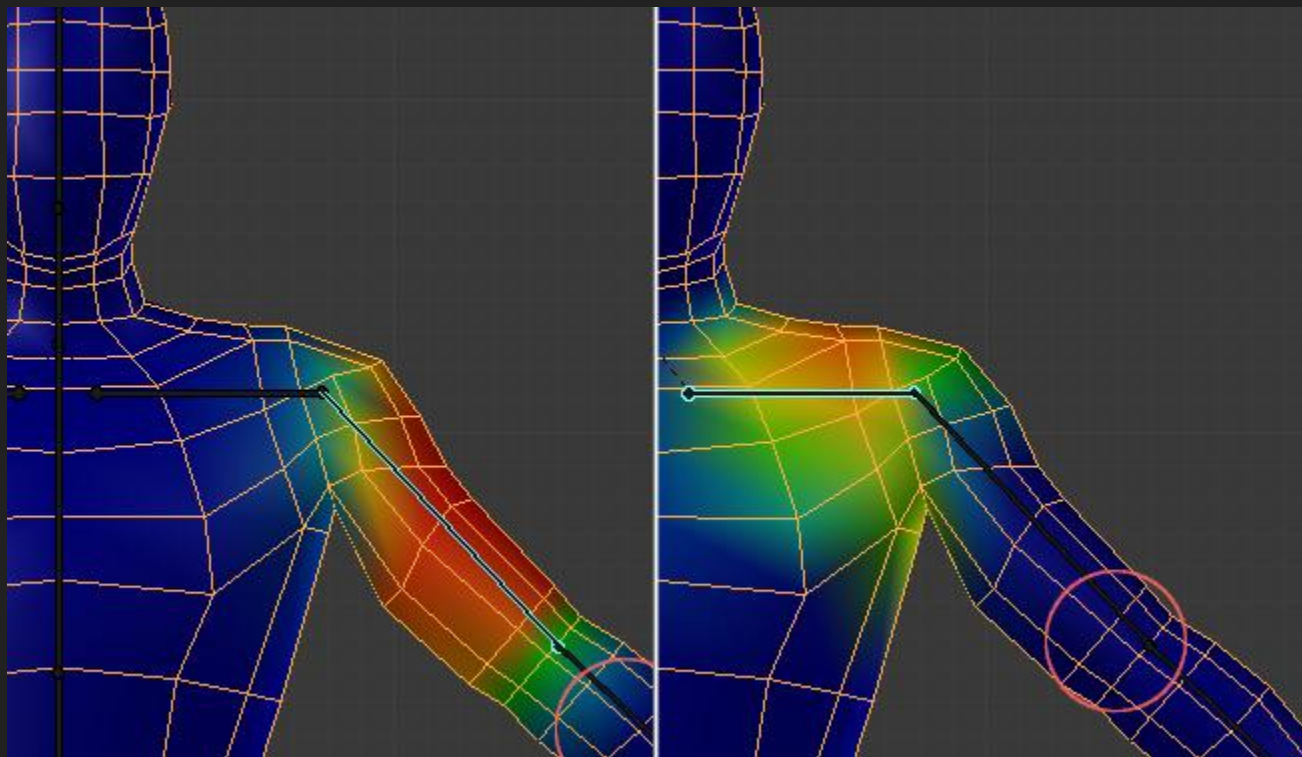


2. *Skeletal Animation*

→ *Weight painting*

- ◆ Dita a influência das transformações (rotações) do esqueleto nos vértices próximos: deformações
- ◆ É gerado automaticamente em alguns animadores, porém é necessário fazer ajustes

Weight Painting



3. Máquina de Estados



3. Máquina de Estados

- Máquina de estados
 - ◆ Cada estado representa uma animação
 - ◆ Transições indicam mudança de estados
 - Transições suaves ou bruscas
 - ◆ Condições estão atreladas a variáveis
 - Velocidade, posição, no ar/chão etc.

3. Máquina de Estados

→ *Blend trees*

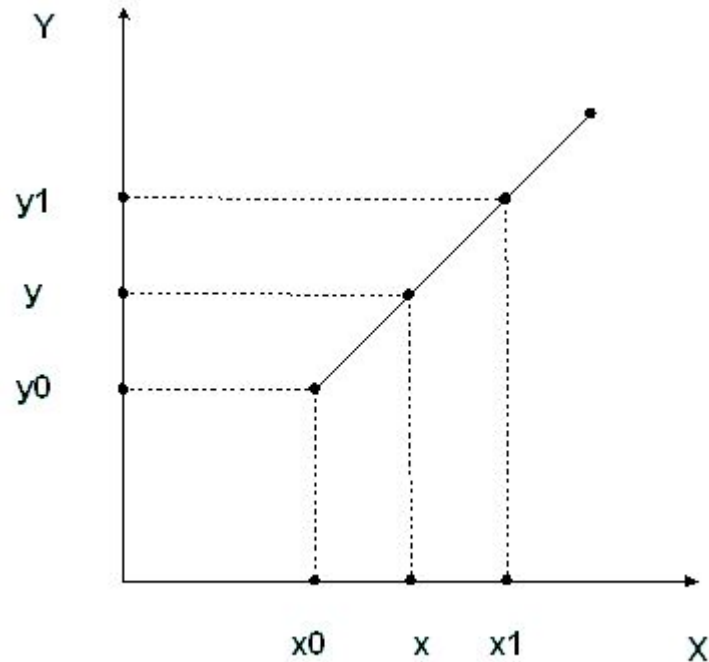
- ◆ Faz interpolação entre animações (nesse caso podem ser múltiplas)
- ◆ Variáveis controlam o nível de *blending*

4. Interpolação e Curvas

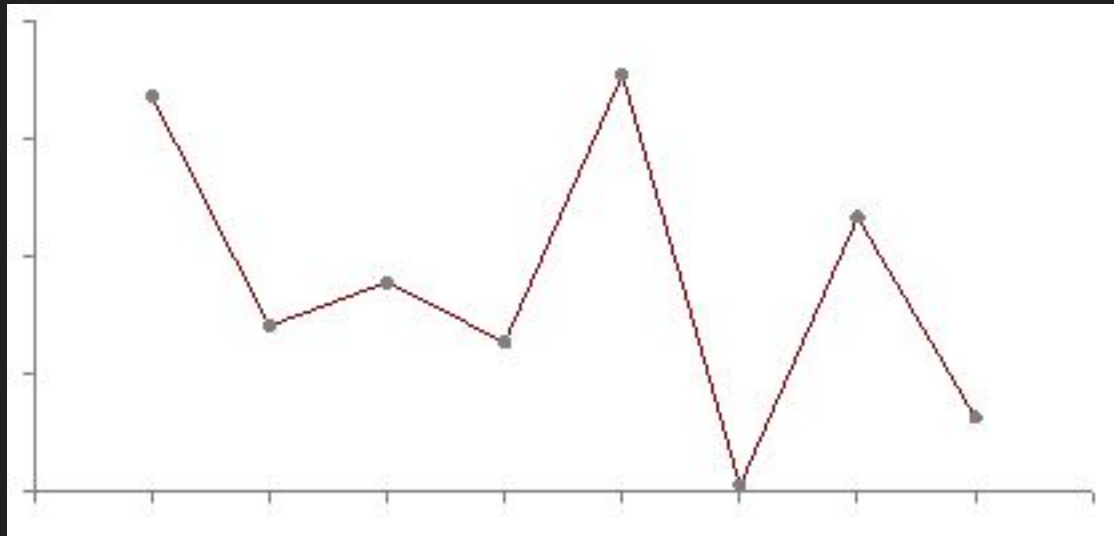
4. Interpolação e Curvas

- Entre dois *key frames* interpolamos os valores
- É importante controlar os valores entre os *key frames*
- Curvas de animação
 - ◆ Linear, cúbica, coseno, Bézier etc.
 - ◆ Podem ter pontos de controle ou não

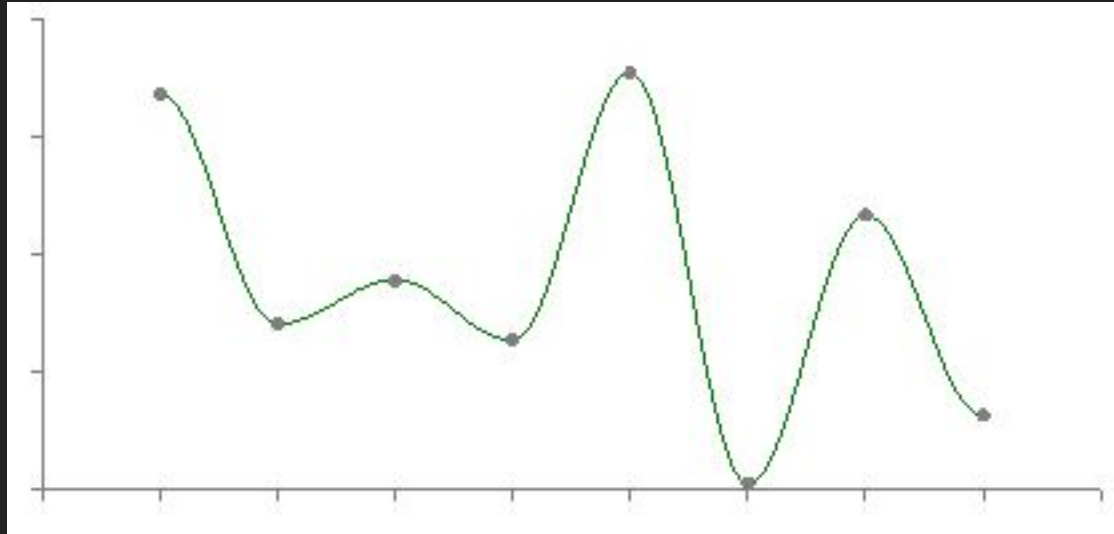
Interpolação Linear



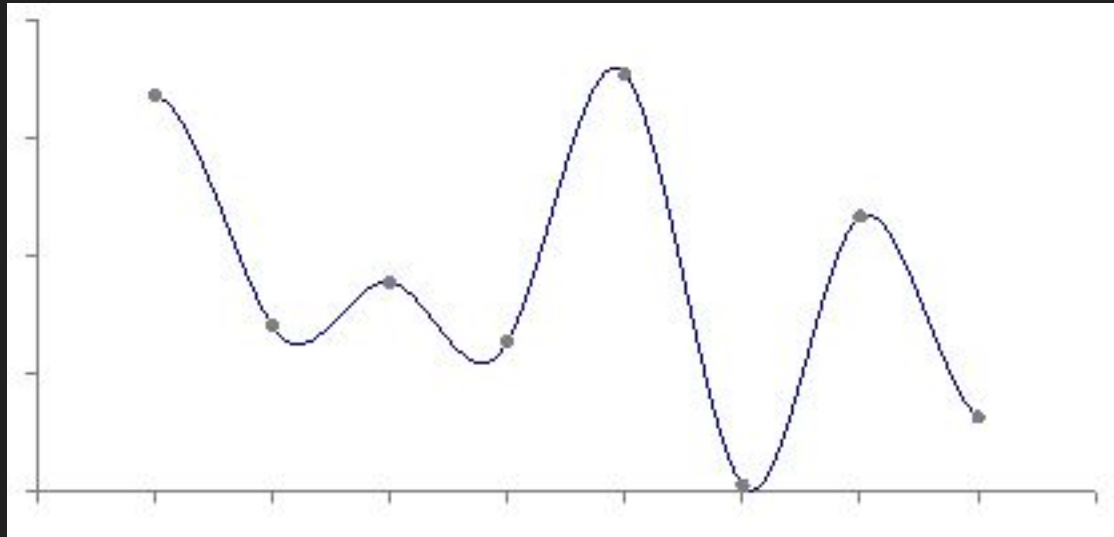
Interpolação Linear



Interpolação de Coseno



Interpolação Cúbica



Métodos de Interpolação

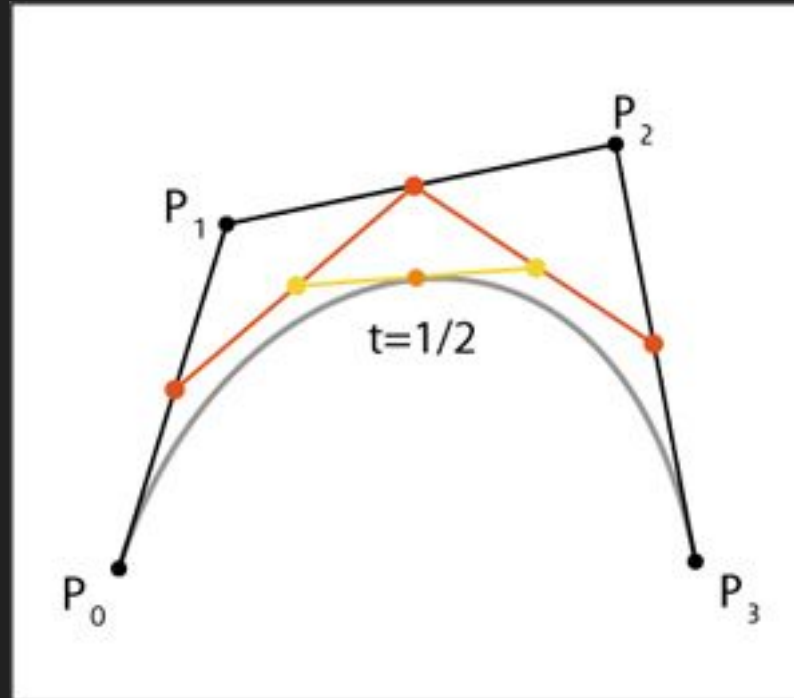
Métodos de Interpolação

Easing functions

3. Interpolação e Curvas

- Curvas com ponto de controle
 - ◆ Deixam a curva mais dinâmica e flexível
 - ◆ Usados em editores de imagem vetorizada

Algoritmo de De Casteljau



Curva de Bézier

[Exemplo](#)

[Wikipedia](#)

Dúvidas?

Referências

Referências

- [1] <http://unity-chan.com/>
- [2] <https://unity3d.com/>
- [3] <http://paulbourke.net/miscellaneous/interpolation/>
- [4] <https://cgi.tutsplus.com/tutorials/building-a-basic-low-poly-character-rig-in-blender--cg-16955>
- [5] <http://slideplayer.com/slide/6922696/>
- [6] <http://gamebanana.com/skins/76526>
- [7] http://www.cocos2d-x.org/wiki/Skeletal_Animation
- [8] <https://bigblackdrawings.wordpress.com/2014/01/09/rigging-and-skeletal-animation/>
- [9] <http://wandwars.tumblr.com/post/111008790517/photoshop-sprite-sheet-generator-script>
- [10] <http://jslim.net/blog/2014/09/12/create-spritesheet-for-cocos2d-x-using-with-texturepacker/>
- [11] http://www.e-cartouche.ch/content_reg/cartouche/graphics/en/html/Curves_learningObject3.html
- [12]
- [13]
- [14]
- [15]
- [16]
- [17]
- [18]