



IME-USP

Geração automática de quadros para animações utilizando Visão Computacional e Processamento de Imagens



Aluno: Gianluca Takara Ciccarelli
Orientador: Prof. Dr. Roberto Hirata Jr.

1 INTRODUÇÃO

À medida que a indústria da animação cresce, a demanda por novos desenhistas também aumenta. No entanto, esta demanda não é acompanhada de boas condições de trabalho. Devido ao grande número de desenhos que precisam ser feitos para que uma animação fique em boas condições, muitos animadores se vêm forçados a passar noites no trabalho para suprir às demandas. Neste trabalho, são estudadas alternativas para auxiliar na criação de desenhos animados, utilizando métodos nas áreas de Visão Computacional e Processamento de Imagens. Foram utilizadas estas áreas pois serão criados novos desenhos baseados em transformações nos desenhos feitos pelo artista, pois o objetivo é facilitar a tarefa de desenhistas, mas é necessário que suas animações retenham a aparência natural de um desenho verdadeiro.

2 ANIMAÇÃO

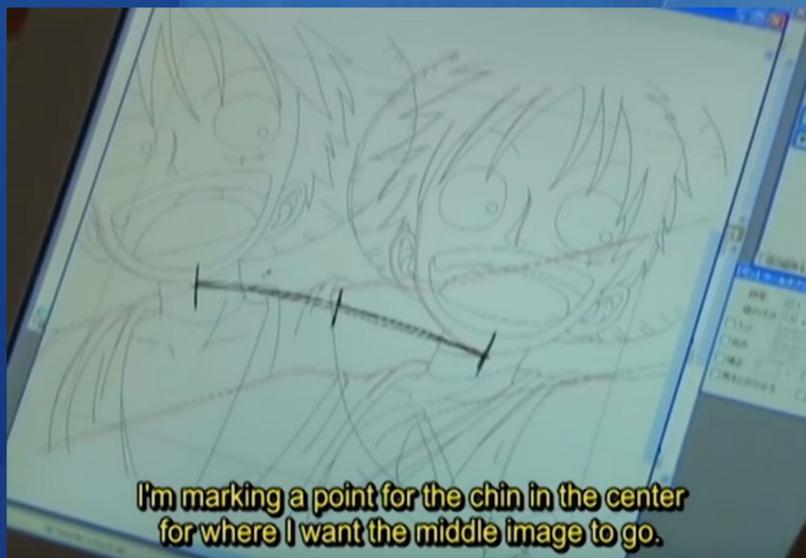
Uma animação é um conjunto de imagens que, dispostas em sequência uma após a outra, induzem a ilusão de movimento contínuo.

Essas imagens são chamadas de *frames*, ou quadros. A ilusão de movimento é criada graças à interpretação humana da sequência de imagens. Assim, mais *frames* criam uma melhor ilusão, que por sua vez se tornam uma melhor animação.

3 PRODUÇÃO

Animações Tradicionais possuem *frames* desenhados à mão, geralmente com o auxílio de um computador.

Dentre os processos utilizados para desenhar *frames*, existe um chamado *inbetweening*. Isso é feito desenhando um ou mais novos *frames* a partir de dois já existentes, sobrepondo-os para compará-los, e então se tornando um complemento entre eles. Além de manter a consistência do movimento, sua animação se torna mais completa e suave.

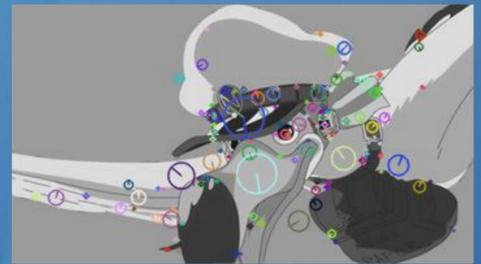


Obviamente, quanto mais *frames* desenhados, mais demorado e mais caro se torna a produção da animação. Especialmente nos últimos anos, aumentou muito a demanda por novas e melhores animações, e aos poucos, os estúdios buscam alternativas que possam facilitar o trabalho de seus animadores, e ao mesmo tempo, manter a qualidade de suas obras.

4 DESENVOLVIMENTO

O objetivo deste trabalho é desenvolver uma forma de gerar *frames* automaticamente, e ainda manter o aspecto que *frames* desenhados à mão possuem. Para isso, foram utilizados diversos algoritmos em Visão Computacional e Processamento de Imagem, para utilizar *frames* já desenhados para criar os novos, assim como o processo de *inbetweening* utilizado por animadores.

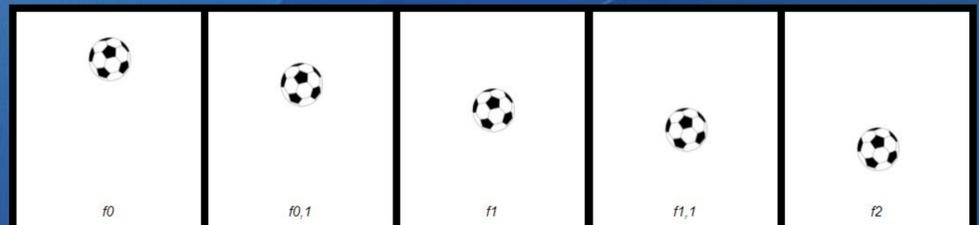
Primeiramente, é necessário descrever matematicamente os *frames* já existentes, pois não há nenhum modelo pré-definido que possa ser usado. Para isso foi utilizado o SIFT (*Scale-Invariant Feature Transform*), um descritor de *features* que encontra as regiões mais distinguíveis da imagem, e as descreve através de diversos processos para que seja possível compará-los entre diferentes imagens.



Através desta descrição, é possível comparar as mesmas *features* em *frames* diferentes. Mais especificamente, foi utilizado uma variação do algoritmo de *stitching*, ou costura de imagens. Este algoritmo faz a correspondência entre as *features* de duas imagens, geralmente duas fotos tiradas de um mesmo local mas em posições diferentes, e então as combina em uma só.

Nesta técnica é utilizada uma Matriz de Transformação, ou Homografia, que transforma uma das imagens para se encaixar na outra. Ao utilizar a técnica de *stitching* em dois *frames*, obtem-se esta Homografia, e a partir dela, é possível criar novas Matrizes de Transformação interpolando os valores dentro da matriz.

Assim, o processo se divide em encontrar *features*, identificar as mesmas *features* em *frames* diferentes, obter a Matriz de Transformação, e interpolar novas matrizes, que por sua vez são aplicadas ao *frame* original para gerar novos *frames* automaticamente, como pode ser visto abaixo, com os *frames* intermediários $f_{0,1}$ e $f_{1,1}$.



5 CONCLUSÃO

Este método atingiu bons resultados, sendo capaz de interpolar corretamente uma animação simples. Sendo baseado nos próprios desenhos do artista, o aspecto dos *frames* interpolados continua sendo o de um desenho original.

Para que a solução abranja desenhos mais complexos, seria melhor que as transformações aplicadas não sejam aplicadas da mesma forma à imagem inteira. O correto seria analisar e transformar cada parte do *frame*, para que movimentos mais complexos sejam interpolados corretamente.

Isso pode ser feito utilizando transformações com mínimos quadrados, e sua implementação será explorada mesmo após o término deste trabalho.