



Graduação em Ciência da Computação

Uma metodologia para aprimoramento do *Video Colortoning*

Renato Oliveira dos Santos

Trabalho de Graduação

Recife
29 de outubro de 2014

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática

Renato Oliveira dos Santos

**Uma metodologia para aprimoramento do
*Video Colortoning***

*Pré-projeto para Trabalho de Graduação no
curso de Ciência da Computação da
Universidade Federal de Pernambuco*

Orientador: *Prof. Tsang Ing Ren*

Recife
29 de outubro de 2014

Sumário

1. Contexto.....	1
2. Objetivo.....	1
3. Cronograma.....	3
4. Lista de possíveis avaliadores.....	3
5. Referências Bibliográficas.....	4
6. Assinaturas.....	5

1. Contexto

Com o aumento do uso da internet e a sua presença cada vez maior na vida das pessoas, há também um aumento na quantidade de conteúdo presente na rede. Onde quer que estejam, os usuários compartilham em redes sociais, principalmente através de seus dispositivos móveis, fotos e vídeos de situações e momentos que desejam mostrar ao público. Isso faz com que se torne cada vez maior a transmissão desses tipos de dados, e a infraestrutura da rede precisa estar cada vez mais adequada para comportar o fluxo crescente dessas informações.

Este processo de adequação envolve uma discussão importante referente ao quanto uma empresa está disposta a investir para melhorar a qualidade, por exemplo, da conexão ou da banda disponível para seus clientes. A experiência que temos, pelo menos na questão da qualidade das redes móveis no Brasil, é a de que a estrutura não é boa o bastante para atender a essa demanda crescente.

Para contornar esse problema pretendemos aprimorar uma técnica de processamento digital de imagens aplicada a vídeos que tem como objetivo reduzir o tamanho desses arquivos, tornando possível assim o envio desse tipo de arquivo através de redes com banda limitada, como é o caso das redes móveis do Brasil.

2. Objetivo

Neste trabalho pretendemos aprimorar a técnica *Video Colortoning*, desenvolvida por Diogo Lemos [1] em seu trabalho de graduação. Ela funciona modificando a forma de representação de cada imagem (*frame*) de vídeo, reduzindo a paleta de cores utilizadas, diminuindo assim o tamanho em bytes do arquivo de vídeo final.

Para esse fim, ela se baseia em algoritmos como *Error Diffusion* e *Color Diffusion*, comumente chamados no mundo acadêmico de métodos de *Halftoning*, que são métodos com capacidade de reduzir o tamanho da paleta de cores de uma imagem. No nosso caso, eles serão aplicados a sequências de imagens (*frames de vídeo*) [2], o que permitirá aproveitar também a dimensão temporal para difusão do erro.

Para demonstrar o potencial de compressão da técnica, um dos algoritmos

envolvidos no processo foi aplicado a uma foto da cidade de Recife, como demonstra abaixo.



Figura 1: Em (a), imagem original não comprimida da cidade de Recife, com paleta de 24 bits (8 bits por canal RGB, aproximadamente 16 milhões de cores). Em (b), a mesma imagem após a aplicação do algoritmo, agora com paleta reduzida (1 bit por canal RGB, 8 cores). Em (c) e (d), ampliação das imagens

No quadro (a), temos a imagem original, que utiliza cerca de 16 milhões de cores (8 bits por canal RGB). Após a aplicação dos métodos de *Halftoning*, foi possível diminuir a quantidade de cores utilizadas na imagem para 8, o que significa 1 bit por canal RGB, resultando em uma imagem com tamanho em bytes 8 vezes menor que a original. E isso com pouca ou quase nenhuma perda de qualidade, como mostra na figura (b). Os ruídos seriam perceptíveis apenas após realizar uma ampliação da imagem, como mostra em (c) e (d).

Essa é a maior vantagem da técnica, a alta taxa de compressão gerada por essa mudança na forma de representação da imagem, em conjunto com uma tendência a manter uma boa qualidade. E como citado no *paper* em [3], ainda há mais potencial a ser explorado no quesito de compressão, pois a utilização do algoritmo de *Inter-frame Reference Error Diffusion* gera uma grande repetição de *pixels* em *frames* vizinhos, ilustrado abaixo.

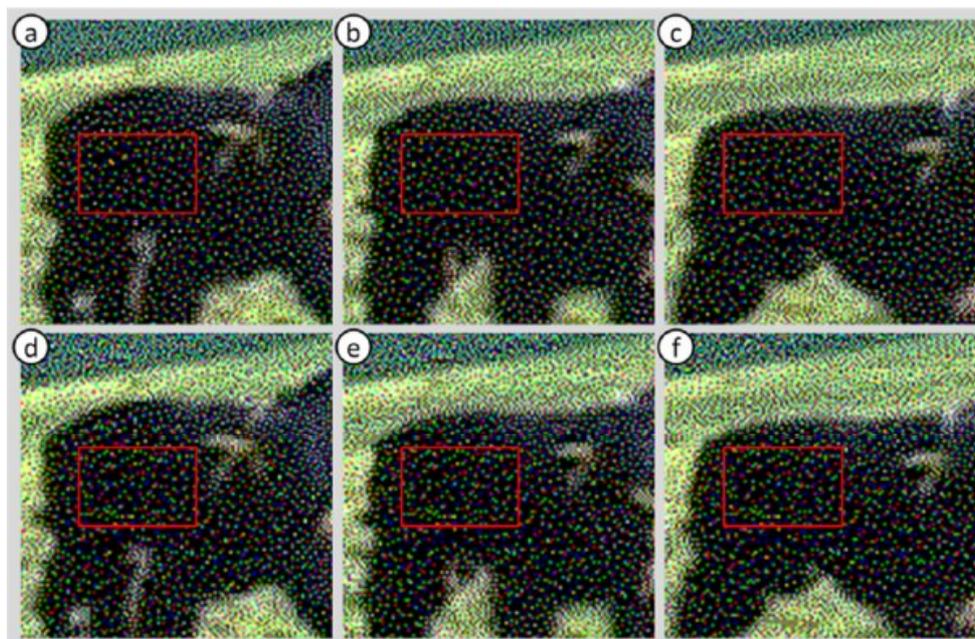


Figura 2: De (a) a (c), frames consecutivos sem o *Inter-frame Reference Error Diffusion*. De (d) a (f), os mesmos frames consecutivos, mas com a aplicação do algoritmo.

No retângulo em vermelho de (d) a (f) é mostrado o conjunto de *pixels* que se repete em *frames* consecutivos quando se utiliza a técnica do *Inter-frame Reference Error*. Essa redundância pode ser aproveitada em processos de compressão posteriores, que eliminam repetições de dados, diminuindo o tamanho do arquivo final.

Assim, com o estudo e o aprimoramento da técnica do *Video Colortoning*, esperamos conseguir diminuir bastante o tamanho em bytes de arquivos de vídeo, contornando assim o problema da quantidade de banda disponível nas redes para transmissão desses tipos de arquivo.

3. Cronograma

Atividade	Mês															
	Novembro				Dezembro				Janeiro				Fevereiro			
Estudo e revisão bibliográfica	X	X	X	X	X	X	X									
Réplica de resultados anteriores		X	X	X	X	X	X	X								
Desenvolvimento da metodologia proposta				X	X	X	X	X	X							
Experimentos e avanços					X	X	X	X	X	X	X	X				
Preparação do relatório						X	X	X	X	X	X	X				

4. Lista de possíveis avaliadores

- George Darmiton da Cunha Cavalcanti (gdcc@cin.ufpe.br)
- Carlos Alexandre Barros (cabm@cin.ufpe.br)

5. Referências Bibliográficas

[1] Diogo C. Lemos, "Video Colortoning", 2010, Trabalho de Graduação em Engenharia da Computação - Universidade Federal de Pernambuco, Recife

[2] Z. Sun, "Video Halftoning", IEEE Trans. On Image Processing, vol. 15, no. 3, pp. 678-686, 2006.

[3] Diogo C. Lemos, Dario S.M. Pinheiro, Tsang Ing Ren, George D.C. Cavalcanti, Tsang Ing Jyh, "Video Colortoning", IEEE Int. Conf. Paper on Systems, Man, Cybernetics (SMC), 2012

[4] D. Shaked, N. Arad, A. Fitzhugh, and I. Sobel, "Color Diffusion: Error Diffusion for Color Halftones", in SPIE Electronic Imaging, Vol. 3648, pp. 459-462, 1999.

6. Assinaturas

Tsang Ing Ren
(Orientador)

Renato Oliveira dos Santos
(Aluno)