

# Error Concealment Using a Halftone Watermarking Technique

Pedro G. Freitas, Ronaldo Rigoni, Matheus L. R. Pitta, Mylène  
C.Q. Farias and Aletéia P. F. de Araújo

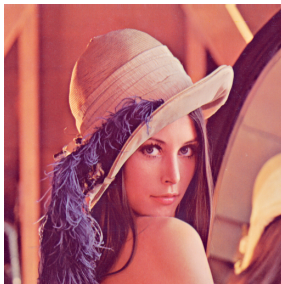
Instituto de Ciências Exatas  
Departamento de Ciência da Computação  
Universidade de Brasília

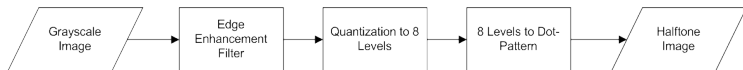
12/11/2011 / WPOS

# Sumário

- 1 Halftoning
  - Halftoning
  - Halftoning inverso
- 2 Marca D'água
- 3 Mitigação de Erros
- 4 Resultados e Conclusão

*Halftoning* – técnica para converter imagens de tons contínuos em imagens binárias usando padrões de pontos pretos e brancos.

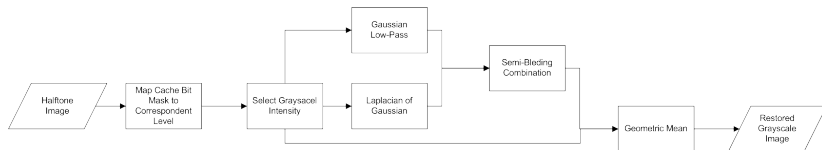




- Unsharp Masking;
- Quantização de níveis;
- Conversão para padrões de pontos;

*Inverse Halftoning*— técnica para restauração da informação original de uma imagem (com vários níveis de cinza) a partir de uma representação binária.





- Mapear binário para intervalo de nível de cinza;
- Escolher um valor aleatório dentro do intervalo selecionado;
- Aplicar duas filtragens independentes (Gauss e LoG);
- Combinar respostas e tirar média geométrica.

Algoritmo de inserção da marca d'água: QIM (*quantization index modulation*)

- Inserção:

$$I_{marked}(x, y) = \left\lfloor \left( \frac{I_o(x, y)}{\delta} \right) \right\rfloor \delta + I_{dither}(x, y)$$

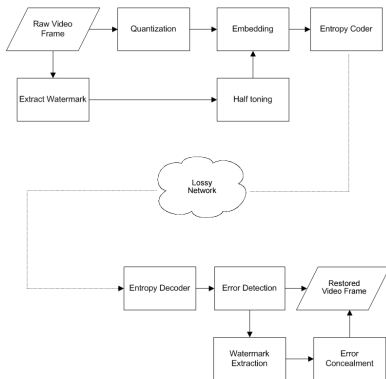
- Extração:

$$I_{dither}(x, y) = I_{marked}(x, y) \bmod \delta$$

Combinando as técnicas de *halftoning* e de *marca d'água*, propomos um novo algoritmo de mitigação de erros.



# Algoritmo Proposto: Halftoning + Marca d'água



## Experimentos:

- Imagens em escala de cinza/coloridas, muitos/poucos detalhes;
- Blocos de 16x16;
- Descarte de blocos de forma aleatória;
- Recuperação de blocos com o algoritmo proposto;
- Métricas objetivas para comparação: SSIM (*Structural similarity*) e PSNR(*Peak signal to-noise ratio*);

# Resultados Objetivos

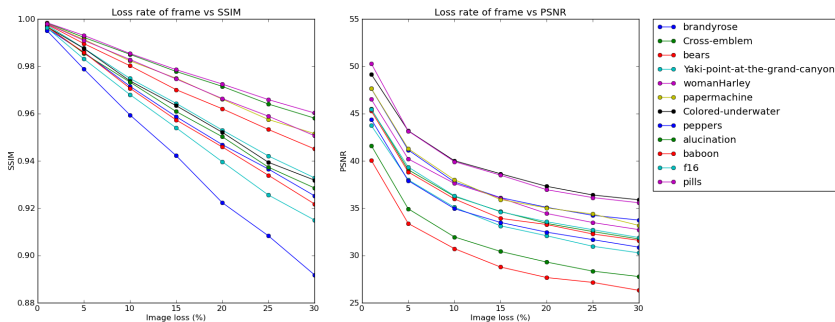


Figura: SSIM e PSNR das imagens reconstruídas.