

PMR2560 – Visão Computacional

Quantização de cores

Prof. Eduardo L. L. Cabral



Objetivos

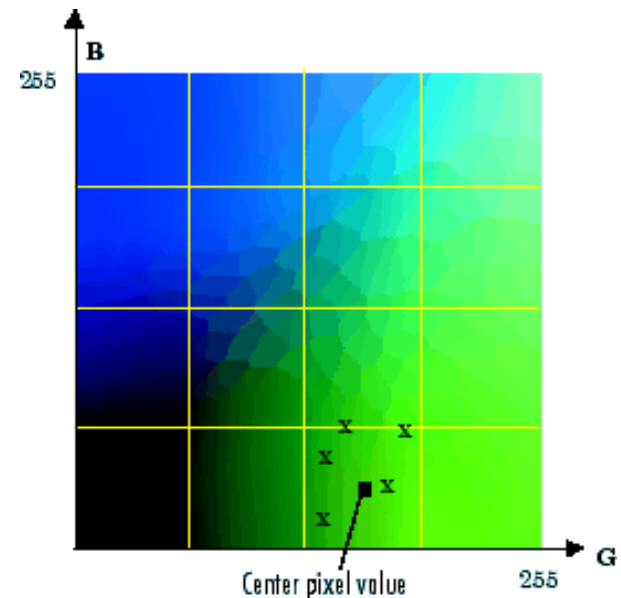
- Quantização de cores \Rightarrow redução do número de cores presentes na imagem:
 - Métodos:
 - Quantização uniforme;
 - Quantização adaptativa;
 - Efeitos indesejáveis:
 - Contornos falsos;
 - Criação de cores falsas.

Quantização de cores

- Redução do número de cores em uma imagem com o menor impacto possível na aparência:
 - Caso extremo \Rightarrow imagem colorida de 24 bits para imagem preto e branco;
 - Menos extremo \Rightarrow imagem colorida de 24 bits para 256 cores, ou 256 tons de cinza.
- Sub problemas:
 - Decidir que cores usar (se existir escolha);
 - Decidir para cada cor original a nova cor.

Quantização uniforme

- Dividir o espaço de cores em células uniformes de iguais tamanhos.
- Obter a célula de cada cor da imagem e mapear essa cor para o centro da nova célula.
- Resultados em geral são ruins \Rightarrow falha em capturar a distribuição de cores na imagem \Rightarrow algumas células podem ficar vazias.

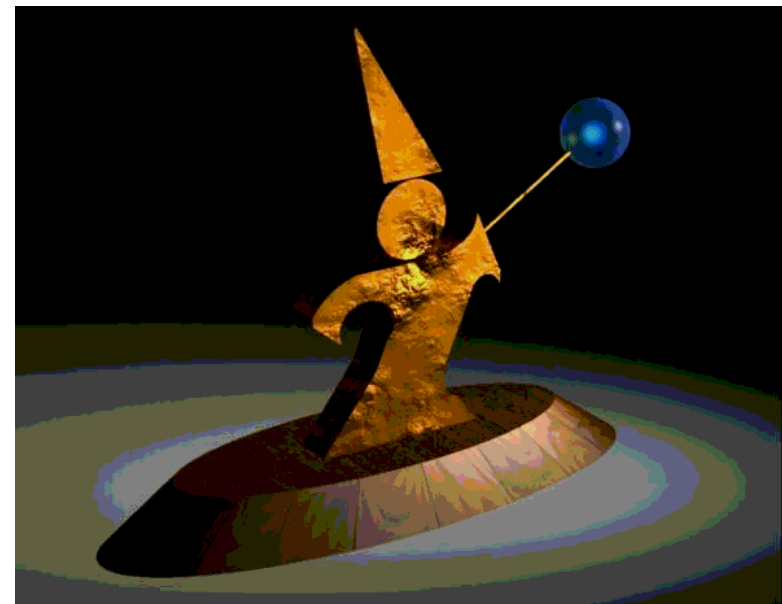


Quantização uniforme

- Equivale a dividir cada espaço de cor por um certo número:
 - Imagem original tem 24 bits de cor (256 tons vermelho, 256 tons de verde e 256 tons de azul \Rightarrow 16.777.216 cores);
 - Deseja somente 256 colors \Rightarrow escolhe 8 tons de vermelho, 8 de verde e 4 de azul ($8 \times 8 \times 4 = 256$)
 - Divide vermelho original por 32, verde por 32, and azul por 64.

Quantização uniforme

- Quantização com 256 cores.
- Local onde se tem gradientes suaves fica ruim \Rightarrow difícil porque muitas cores similares aparecem muito perto uma da outra.



Quantização com cores mais usuais

- Tentativa de melhorar a quantização uniforme.
- Utiliza histograma de cor para decidir que cores usar na quantização.
- Método:
 - Construir um histograma de cor;
 - Contar número de vezes que cada cor aparece no histograma;
 - Escolher as n cores que mais ocorrem na imagem;
 - Mapear cores da imagem para a nova cor escolhida mais próxima;
 - Problema?

Quantização com cores mais usuais

- Usando as 256 cores que mais aparecem na imagem.
- Cor azul não aparece com muita frequência \Rightarrow bola de cristal azul muda de cor e fica com mesma cor do chão.
- Método ignora cores raras mas que são importantes.

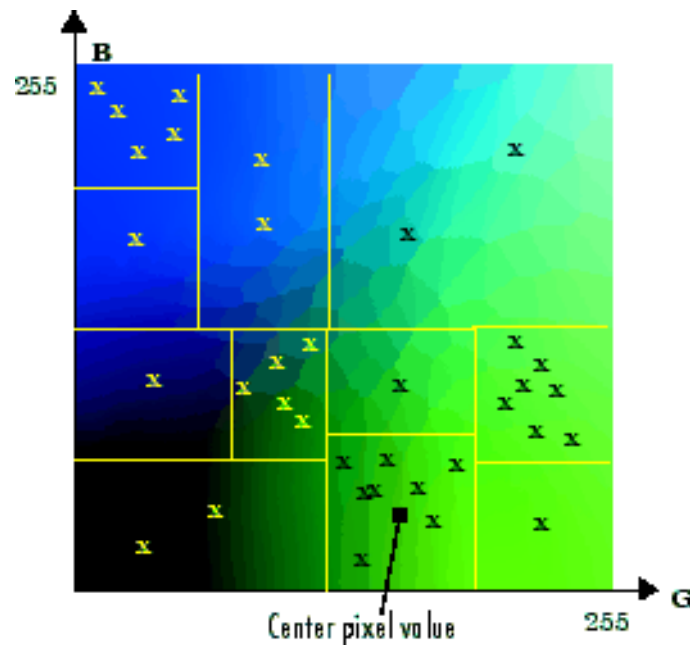


Quantização adaptativa

- Problema de quantização de cores pode ser visto como sendo um problema de otimização \Rightarrow achar o conjunto de cores que gera o menor erro de quantização entre imagem original e nova imagem.
- Muitos métodos existem \Rightarrow mas uso é limitado devido ao alto custo computacional.
- Métodos:
 - Corte médio;
 - Mínima variância;
 - K-means;
 - Mapa auto organizável (Mapa de Kohonen)

Mínima variância

- Divide o espaço de cor em células com mesma variância.
- Variância entre as cores originais em uma célula e a nova cor representativa da nova célula.



Corte na mediana

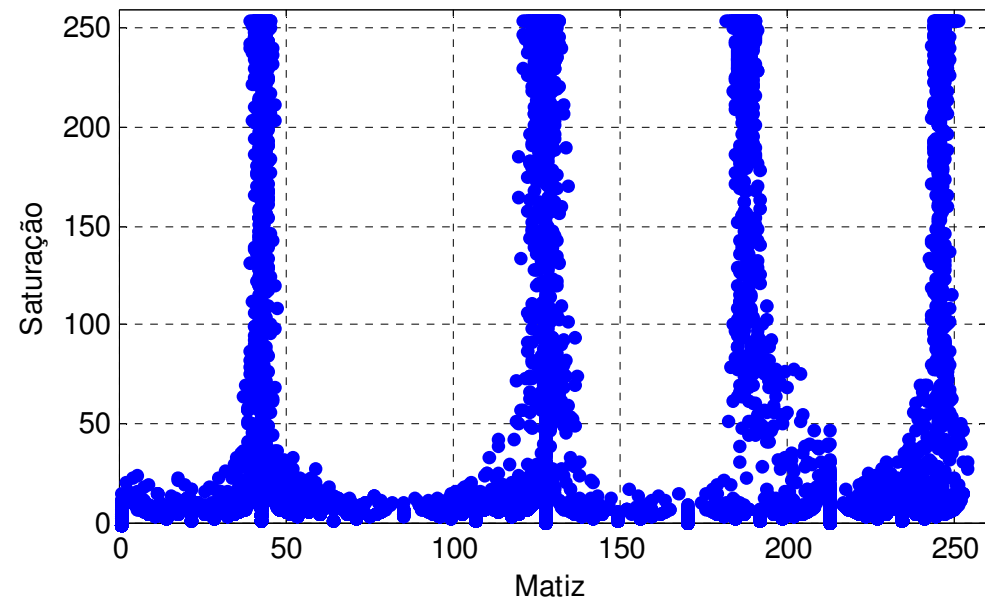
- Consiste ir dividindo recursivamente o espaço de cores em duas partes ao longo da mediana.
- Precisa obter distribuição de cores em um espaço bidimensional.
- Recursivamente fazer:
 - Nas cores existentes na imagem achar a dimensão mais longa;
 - Escolher a cor mediana na dimensão mais longa como uma nova cor;
 - Dividir as cores em duas partes ao longo da mediana;
 - Repetir o processo em cada nova metade.
- Na prática funciona muito bem.

Corte na mediana

- Exemplo de conteúdo de cor usando espaço HSV.

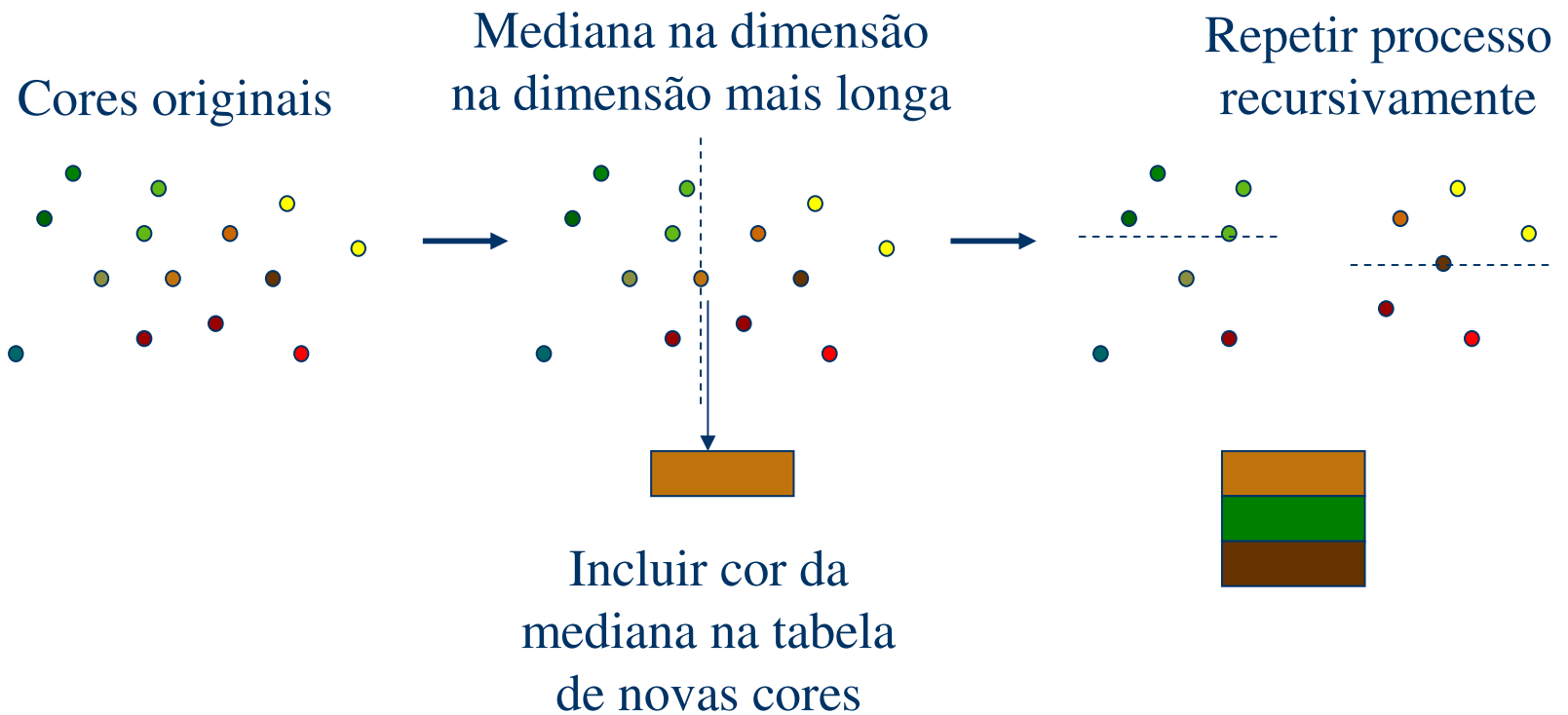


Imagem original



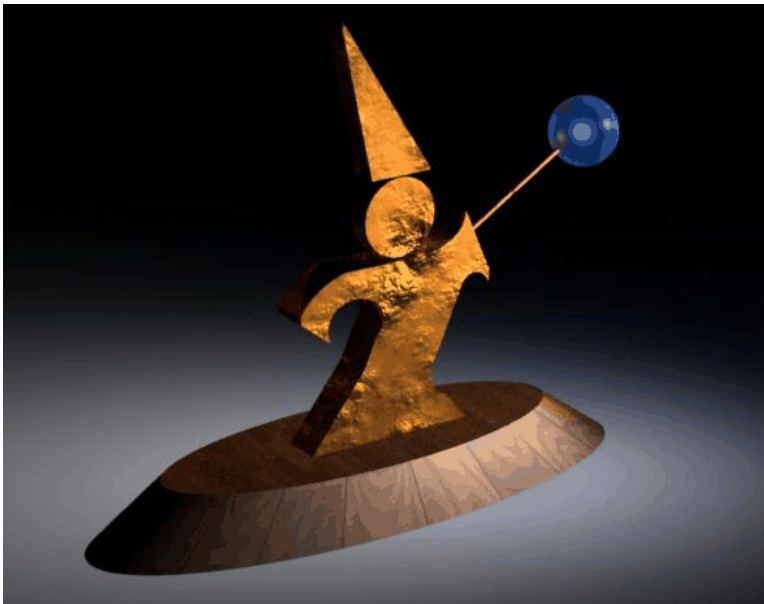
Cores presentes na imagem

Corte na mediana



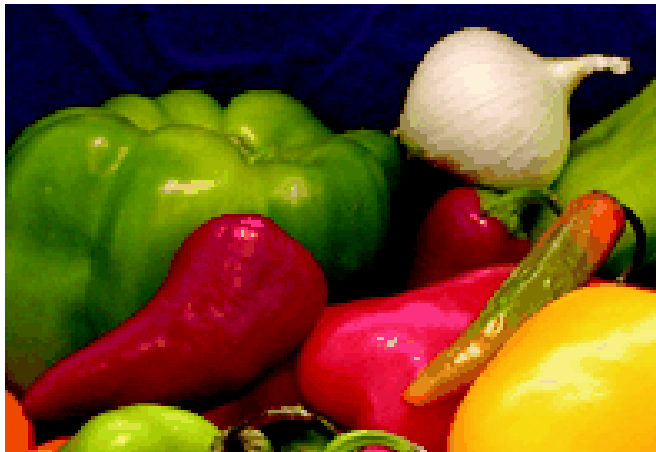
Corte na mediana

- Nova imagem com 256 cores.
- Todas cores são preservadas.
- Método funciona bem porque divide o espaço de cor na forma mais útil.



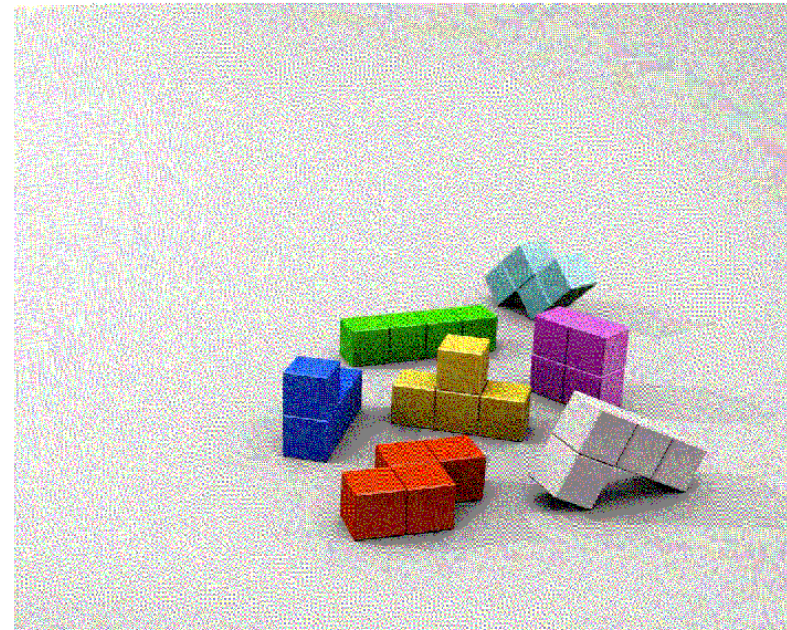
Efeitos indesejáveis

- Criação de contornos falsos:
 - Redução para 8 cores



Efeitos indesejáveis

- Granulação:
 - Redução para 32 cores



Espaços de cor bi-dimensionais

- RGB é um espaço de cor tri-dimensional.
- HSI e Lab são espaços de cor bi-dimensionais.
- Quantização de cor é mais fácil fazer nos espaços de cores HSI ou Lab.
- HSI \Rightarrow cores são representadas no plano H X S.
- Lab \Rightarrow cores são representadas no plano a x b.
- No plano é mais fácil quantizar e identificar cores:
 - fazer histograma;
 - dividir cores em células;
 - realizar o processo de corte na mediana.