

Sistemas de Visão e Percepção Industrial

Aula Prática nº 10

Perceção com cor

Sumário

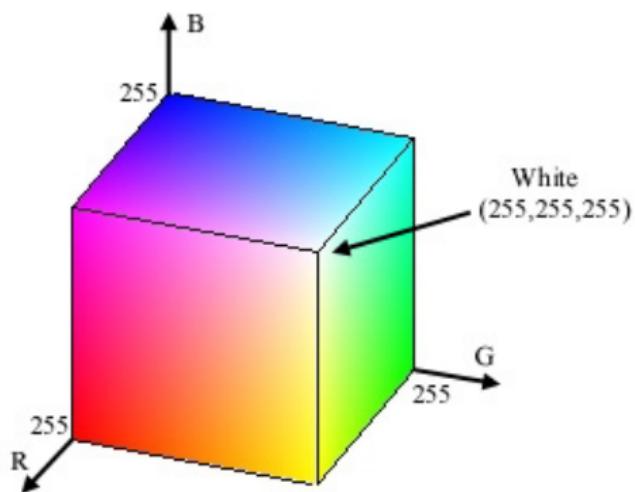
- 1 Conceitos gerais
- 2 Exercícios em RGB
- 3 Exercícios em HSV
- 4 Separação de cores em imagens naturais

Conceitos fundamentais de cor

- Decomposição da cor
 - Todas as imagens a cores se representam com 3 componentes
 - Ou seja, para representar um pixel a cores usam-se 3 valores.
 - Em matlab isso faz-se usando matrizes a 3 dimensões (hipermatrizess).
- Os principais espaços de cor
 - RGB (Red, Green, Blue)
 - sistema base do olho humano – usado em monitores e televisores – sistemas emissores de luz (ou aditivos).
 - HSV (Hue (tom), Saturation (saturação), Value)
 - Apropriado para segmentação de cor

O modelo RGB de cores

- Sistema aditivo de componentes de cor



O modelo HSV (ou HSI)

- $H(\text{ue})$

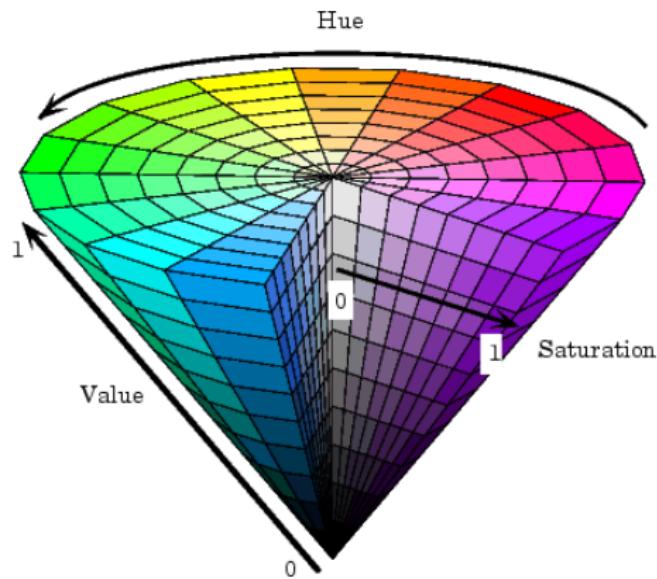
- Tonalidade ou tez ou matiz
- Exprime-se num valor angular (0 a 360°) mas em matlab varia de 0 a 1

- S(aturação)

- “pureza” da cor
- Qualquer cor pouco “pura” aproxima-se de cinza
- Varia de 0 a 1

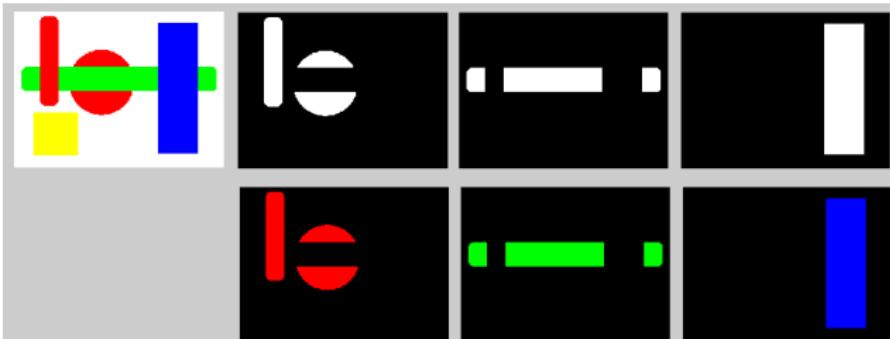
- Valor (intensidade)

- Varia de 0 a 1
- Traduz “uma intensidade associada ao brilho”



Ex. 1a) RGB cores primárias

- Na imagem 'artemoderna2.png' obter as máscaras das 3 cores base:
 - Vermelhos puros ($R=100\%$, $G=0$, $B=0$)
 - Verdes puros ($R=0$, $G=100\%$, $B=0$).
 - Azuis puros ($R=0$, $G=0$, $B=100\%$).
 - NB: recorde-se que as imagens a cores são representadas por hipermatrizes de 3 dimensões em Matlab – cada matriz representa um dos canais R, G, B.
- Como se faria para representar na sua cor original apenas o que as máscaras indicam, e o resto da imagem ficar a preto?
- Sugestão: as cores puras existem num dos canais R, G ou B com 100%, e nos outros dois canais têm valor zero.



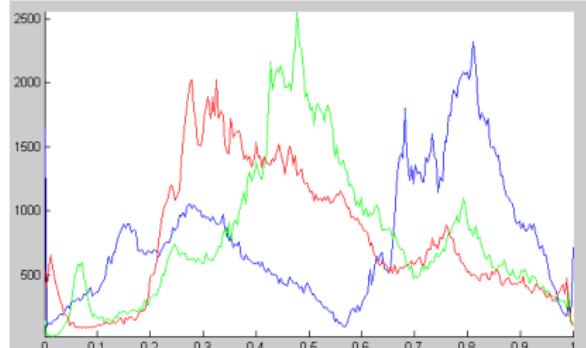
Ex. 1b) RGB combinação de primárias

- Na imagem 'artemoderna2.png' obter e representar apenas a componente amarela (combinação de duas cores primárias), e manter o resto da imagem a branco (o branco corresponde à contribuição total de 100% em simultâneo nos 3 canais)



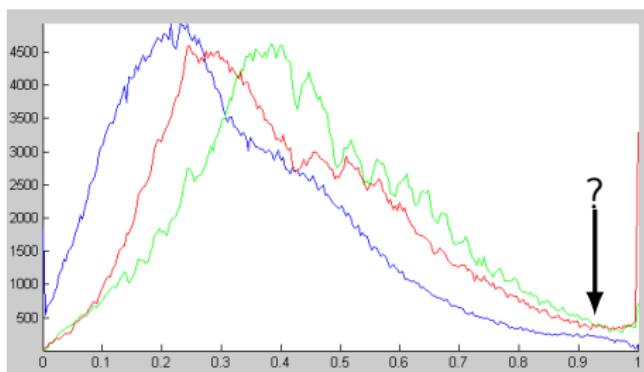
Ex. 2) Histogramas RGB

- Escrever uma função
 $[cR, cG, cB, x] = \text{rgbhist}(A)$ que determine e represente histogramas RGB de uma imagem.
 - cR, cG, cB – vetores com valores dos 3 canais
 - x – vetor com as intensidades
- Sugestões: usar a função $\text{imhist}()$ para cada canal:
 - $[cR, xR] = \text{imhist}(R); \dots$
- Experimentar na imagem 'mongolia.jpg'
- Como se poderia adaptar a função para que opcionalmente ela não fizesse a representação do histograma e só devolvesse os valores?



Ex. 3) Tentar separar cores em RGB

- Carregar a imagem 'morangos.jpg' e obter os histogramas com a função `rgbhists()` do exercício anterior.
- Tentar determinar a(s) máscara(s) para separar morangos (vermelhos) e para separar as folhas (verdes).



- Ou seja, onde se deve binarizar para obter a máscara dos morangos e a máscara das folhas?
- No espaço RGB nem sempre é fácil segmentar a cor!

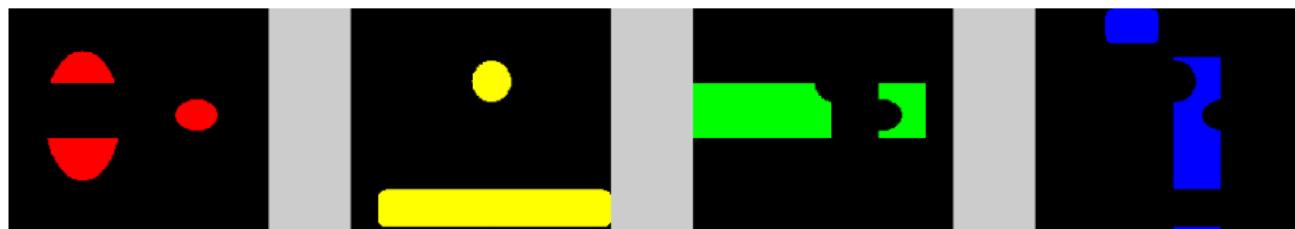
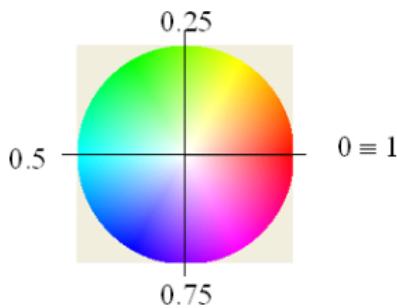
Ex. 4) Conversão para HSV

- Converter a imagem 'ArteModerna1.jpg' para o modelo HSV.
[rgb2HSV()]
- Obter uma máscara para os pixels onde $H \in [0.15;0.2]$ e aplicá-la de forma a isolar o amarelo na imagem
 - Explicar o resultado segundo o diagrama HSV
 - Como se explicam os pixels de ruído? [artefactos jpeg]
 - Como se eliminam usando apenas critérios de cor?
 - Sugestão: usar uma condição adicional de saturação uma vez que esses pixels são pouco puros – uma saturação de 1% já é suficiente para fazer a distinção.



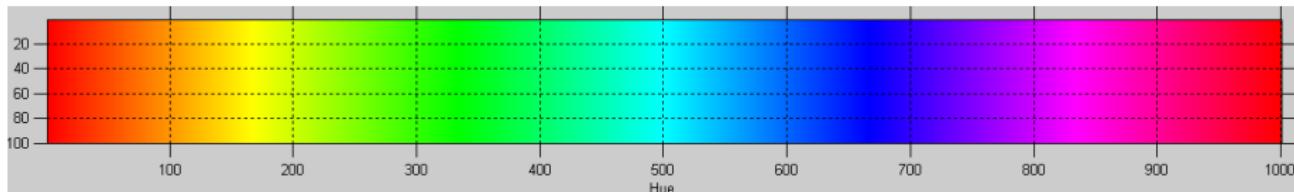
Ex. 5) Isolar cores em HSV

- Com base na observação do modelo HSV de cor, isolar as 4 cores da imagem 'ArteModerna1.jpg'.
 - Sugestões:
 - Amarelo → [0.15;0.2],
 - Verde → [0.25;0.4],
 - Azul → [0.55;0.75],
 - Vermelho → [0;0.1] ou [0.9;1.0].
 - Exigir uma saturação a 50%, no mínimo.

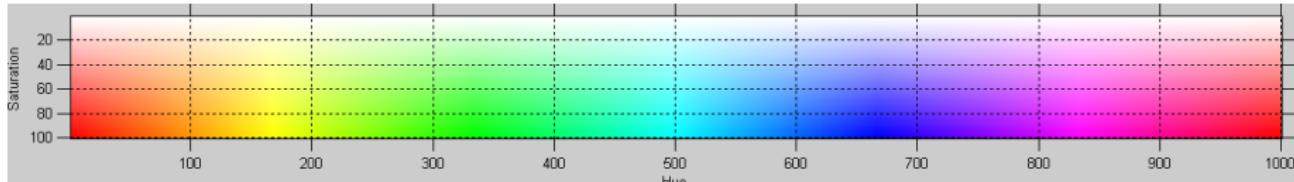


Ex. 6) Síntese de cor (opcional)

- Sintetizar uma imagem com o espectro completo de cores com resolução de 1/1000 na "Hue" e com 100 linhas (saturação e intensidade 1 para todos os tons)
 - Nota: a imagem deve ser sintetizada no espaço HSV e só depois convertida para RGB para a representação.

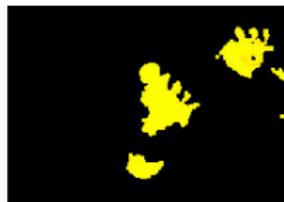


- Adaptar o exercício para representar no eixo vertical as saturações de 0 a 100% e manter as intensidades a 1.



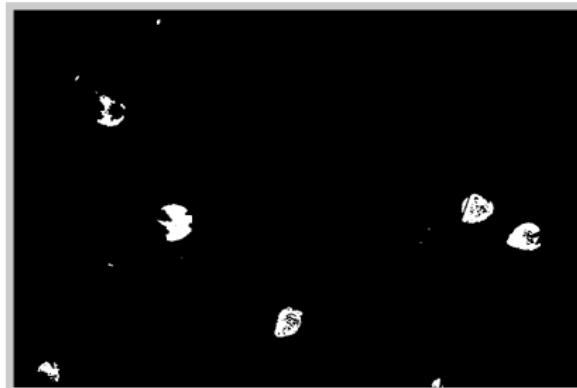
Ex. 7) Separação de cores

- Separar a imagem 'feet2.jpg' nas suas 4 cores principais. Exigir saturação (S) > 40% e intensidade (V) > 20%.
- Sugestão: Pode ser vantajoso utilizar operações morfológicas para eliminar ruído e imperfeições das diversas máscaras.



Ex. 8) Segmentação dos morangos

- Procurar segmentar a imagem dos morangos de forma a localizar os morangos maduros.
- Escolha dos termos HSV adequados:
 - H → vermelhos, S → elevada;
 - Uso adicional de eventuais de filtros ou morfologia.
 - Close, 'fill holes', etc.
 - Eliminar objetos de pequena dimensão [bwareaopen()].



Ex. 9) Aplicação a outras imagens

- Qual o conjunto de parâmetros que melhor satisfaz todas as imagens dadas?

