

Aula 4

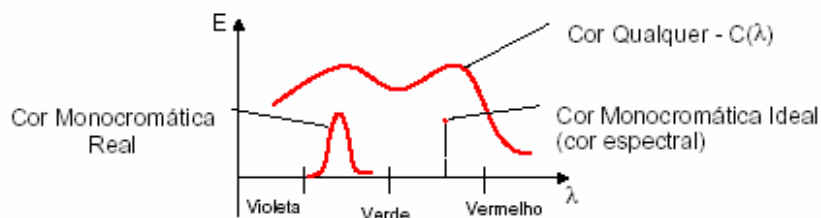
Professora

Drucilla do Bem Oliveira

drucoliveira@hotmail.com

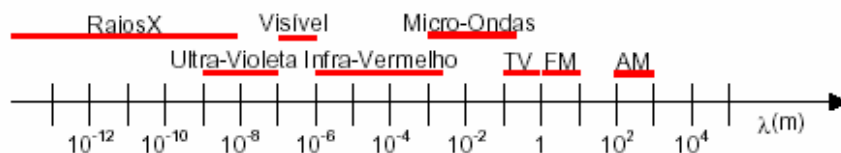
Cor

- Quando falamos de cor de um ponto de vista físico, na realidade estamos falando de Luz.
- A luz percorre o espaço, ora se comportando como uma onda, ora como uma partícula, isso caracteriza a natureza dual da luz. Para estudarmos cor iremos observar o comportamento da luz como uma onda.
- Podemos dizer que neste caso a luz é uma radiação eletromagnética que possui certa “energia” para cada comprimento de onda.
- A função que informa o valor dessas “energias” é chamada de Distribuição Espectral de Potência.



- Um exemplo de distribuição, e a diferença entre uma cor monocromática ideal (apenas 1 comprimento de onda) e uma cor monocromática real (onde existe um comprimento de onda predominante, mas não é único).
- Portanto, luz pode ser modelada matematicamente por uma função unidimensional que depende do comprimento de onda.
- Mas nós estamos interessados em cor, e neste caso estamos falando da sensação humana de diferentes espectros de luz.
- Ou seja, a definição de cor neste caso envolve uma característica perceptual da espécie humana.
- Até porque é sabido que cada espécie possui uma percepção de cor diferente.
- Conseqüentemente precisamos entender um pouco mais sobre como o olho humano percebe cor e envia essa informação para o cérebro.
- A ciência que estuda cor do ponto de vista físico é chamada de Colorimetria.

- A ciência que estuda cor do ponto de vista perceptual é chamada de Fotometria.
- No nosso olho existem dois tipos de sensores, cones e bastonetes.
- Bastonetes são sensíveis a todos os comprimentos de onda ponderadamente, possuem melhor resposta à luz (visão noturna), mas não são capazes de distinguir cor.
- Já os cones são menos sensíveis à luz (visão direta), mas permitem a distinção de cores por, na realidade, existem três tipos de cones, sensíveis a comprimentos de onda próximos a 450nm, 550nm, e 600nm (nm=10⁻⁹m).
- Isso caracteriza o processo de discriminação de cor do olho, chamado de tricromacidade.
- Tanto cones quanto bastonetes permitem com que olho perceba luz entre aproximadamente 380nm e 780nm.
- Luz de 380nm até 500nm parece azul, de 500nm a 600nm parece verde, e de 600nm a 780nm parece vermelho.
- É claro que o resto do espectro eletromagnético é ocupado com outros tipos de ondas.
- A figura a seguir mostra algumas regiões conhecidas e/ou utilizadas por nós.



- Portanto existem duas classes de sensores, uma que percebe a intensidade da luz e outra que percebe as diferenças de cor. E é assim que a informação de cor é enviada para o cérebro, em dois canais.
- Essa decomposição tem o nome de luminância-crominância e é usada em muitas representações de cor.

Amostragem e Reconstrução

- Utilizando imagens binárias é muito simples obter dados relevantes, ou atributos, das regiões segmentadas, tais como:

- Número total de objetos.
 - Propriedades geométricas, do tipo: Área, Perímetro, Centro de gravidade, Largura máxima e mínima.
 - Atributos relacionados à forma, tais como: Circularidade, Concavidade
 - Propriedades associadas à textura
 - Propriedades de luminância, tais como: Nível de cinza médio de cada região (1o momento da distribuição), Desvio padrão do nível de cinza (2o momento da distribuição), outros momentos estatísticos da distribuição de cada região (skewness e kurtosis)
- As propriedades geométricas são medidas diretamente sobre a imagem binária.
 - As de luminância são obtidas da imagem original, a partir da informação de posição dos diversos objetos, fornecida pela imagem binária.

Classificação

- Uma vez com esses parâmetros coletados, queremos distinguir objetos na imagem agrupando esses parâmetros de acordo com sua semelhança para cada região de pixels encontrada.
- Feita essa classificação desses parâmetros os objetos estão reconhecidos e podemos agora tomar decisões e relatar fatos relacionados com os objetos do mundo real, ponderando sempre através uma medida de erro da classificação.
- Este processo é muito complexo e existem diversos níveis de automação.
- Os mais simples implicam em processos de agrupamento estatístico, para os quais a decisão humana é fundamental.
- Os mais sofisticados permitem ao computador reconhecer diferentes objetos através de técnicas de inteligência artificial com pouca ou nenhuma intervenção humana.
- Os processos que possuem intervenção são chamados de supervisionados.
- Aqui, a palavra classificação não denota nenhum juízo de valor, mas apenas o agrupamento em classes dos diversos objetos obtidos na segmentação, cujos atributos já foram medidos.
- Em geral, vários atributos são necessários para uma correta classificação. Mas, quanto mais atributos, mais complexo se torna o problema.
- Desta forma, é muito importante realizar uma seleção adequada dos atributos disponíveis, visando otimizar o processo.

Operações Pontuais

- Operações pontuais são operações em que um pixel da imagem resultante depende apenas do mesmo pixel na imagem original.
- Neste caso a única informação que nós temos é a cor do pixel, por isso muitas das operações pontuais são operações que alteram características de cor e luminância, tais como: brilho, contraste, nível de branco e nível de preto, saturação, correção gamma, limiar (*threshold*), posterização, solarização, negativo, etc.
- Qualquer operação pontual pode ser visualizada como um mapeamento de pixels da imagem original para a imagem processada.
- E isso é facilmente representado como um gráfico que relaciona as tonalidades disponíveis na imagem original com as tonalidades disponíveis na imagem processada.
- Inclusive algumas operações bastantes conhecidas são visualizadas nesse gráfico como funções muito simples.
- A operação pontual de identidade é simplesmente uma reta que mapea todos os tons da imagem original nos mesmos tons na imagem processada. Transladando essa reta estamos simplesmente alterando o brilho na imagem.
- Alterando sua angulação estamos alterando o contraste, mas existem outras formas de se alterar o contraste como, por exemplo, usando uma função logarítmica que faria com que tons escuros fossem mapeados em um número maior de tons, realçando esses tons escuros, ou o inverso, uma função exponencial onde tons claros seriam realçados.
- Até agora estávamos falando de operações pontuais que envolvem apenas uma imagem original. Estas são chamadas de unárias.
- Mas podemos definir operações que usam mais de uma imagem original, são chamadas de binárias, ternárias, etc. Por exemplo, uma operação de média de várias imagens capturadas na mesma posição, é uma técnica comum de eliminação de ruído.
- Mas as operações binárias mais comuns são as operações aritméticas de soma, subtração, divisão, etc de duas ou mais imagens.
- Embora as funções pontuais estejam restritas somente ao pixel sendo processado, o processamento em si pode levar em consideração dados globais da imagem, como por exemplo, o histograma.