



Aula Laboratorial Nº 4

Percepção visual – sensibilidade diferenciada a luminância e cromaticâncias

Introdução

Pretende-se neste trabalho executar várias experiências envolvendo a percepção de imagens cujas luminâncias e cromaticâncias foram degradadas de forma independente. Este exercício pretende demonstrar empiricamente a diferente sensibilidade do sistema visual humano a degradações nos canais de luminância e cromaticâncias. Para atingir esse fim, as imagens de teste (fornecidas) serão sujeitas a operações de quantização e adição de ruído que serão aplicadas de forma independente à luminância e às cromaticâncias.

Leitura e estudo preparatórios

Estude com cuidado [1] e [2].

Experimentação

1. Usando a função `imread` do MATLAB leia as imagens a usar (ver nota no fim) para memória e apresente-as no écran.
2. Usando a função MATLAB `rgb2ycbcr` converta as imagens de RGB (formato original) para YCbCr. Apresente no écran e examine visualmente as componentes R, G e B das imagens originais e as componentes Y, Cb e Cr da imagens após conversão para o sistema YCbCr. Terá de seleccionar o mapa de cor cinzento (gray), para ver cada componente em tons de cinzento (ver página de ajuda do Matlab).
3. Pretende-se agora verificar empiricamente a importância subjectiva relativa das componentes Y, Cb e Cr forçando uma quantização por eliminação da informação menos significativa de cada pixel.
 - a) Sabendo que a expressão $8*\text{floor}(x/8)$ coloca a zero os 3 bits menos significativos de x, coloque a zero os 3 bits menos significativos das componentes Y das imagens convertidas,
 - b) Converta as imagens YCbCr com Y (e apenas Y) alterada para formato RGB (use `ycbcr2rgb`) e mostre lado a lado as imagens originais e alteradas, observando as diferenças
 - c) **Partindo sempre das imagens originais** (em formato YCbCr) repita a) e b) alterando primeiro apenas a componente Cb e depois apenas a componente Cr, observando e comparando as imagens degradadas e as originais,
 - d) Repita a) a c) colocando a zero 4 bits

Processamento Audiovisual – LCED – 2º Semestre – Aula Laboratorial 4

4. O que conclui quanto à sensibilidade relativa do sistema visual humano (neste caso o seu) à eliminação de informação da luminância e da(s) crominância(s)? Em que zonas das imagens são mais visíveis os efeitos dessa perda de informação ?
5. Gere de novo as componentes Y das imagens de teste (**partindo sempre das imagens originais**). Usando a função `imnoise`, adicione ruído gaussiano de média nula e desvio 0.025 à componente Y. Compare a componente Y de cada imagem original com a versão ruidosa da mesma. Onde é mais visível o ruído ?
6. Faça uma experiência semelhante à do ponto 3 mas em que, em vez de se eliminar informação, adicione ruído às várias componentes (Y, Cb e Cr) das imagens usando um procedimento similar ao descrito em 5. Experimente adicionar ruído com desvios entre 0.01 e 1 em passos multiplicativos de 10. Observe os resultados e comente.

NOTA: Use as imagens incluídas no ficheiro ZIP.

Relatório

Prepare um relatório descrevendo as experiências que fez, explicando o que ouviu e observou. Se necessário inclua capturas do ecrã que ajudem a perceber as suas explicações. Submeta o relatório no inforestudante.

Bibliografia

- [1] Secção 1.1 de “Video Processing and Communications”, Yao Wang
- [2] Secções 6.1 e 7.1 de “Multimedia Communication Technology”, J.R. Ohm