

IA-636, prova 1, 1o semestre de 2002

RA: _____ Nome: _____

1. Apresente duas formas de implementar o seguinte operador baseado no operador `ppmtv` do pacote `netpbm`. A idéia é dar uma aparência de imagem de uma TV antiga. O filtro deve diminuir a luminosidade apenas das linhas pares por um fator A dado. Se A for zero, a imagem fica com as linhas pares totalmente escuras, se A for um, a imagem não é modificada. Como exemplo a imagem abaixo foi gerada utilizando um fator $A = 0.5$.

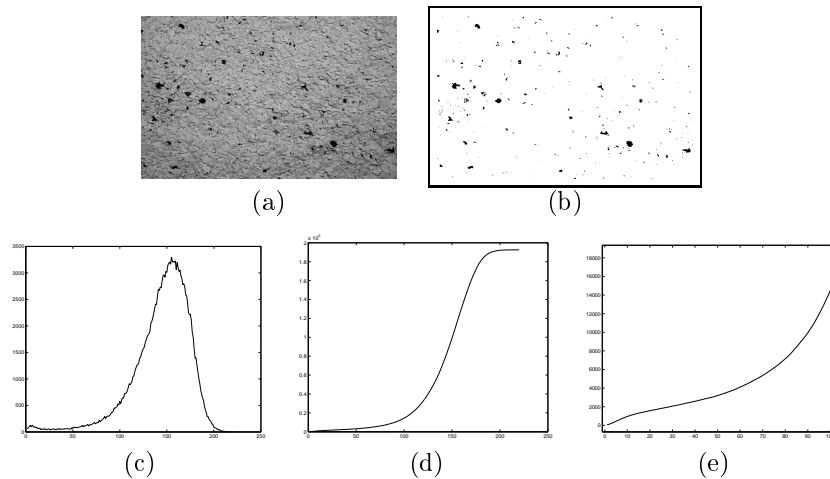


2. A equação que permite uma boa implementação no python do histograma é: $h(i) = \text{card}\{i | f(x, y) = i\}$ para todo (x, y) da imagem e i variando de 0 até o tom de cinza máximo da imagem. As vezes é interessante calcular o histograma apenas de uma região da imagem f . A região é especificada pelos pixels 1 da image $mask$.
 - Modifique esta equação do histograma para tratar o caso do histograma condicionado a imagem $mask$ e discuta uma forma eficiente de implementá-lo em python. Assuma que ambas as imagens f e $mask$ possuem o mesmo tamanho.
 - Discuta como calcular o histograma condicional normalizado
3. O que faz a função `func` abaixo? Explique cada linha e passo a passo cada execução de função do Numeric. Dê um pequeno exemplo para testar a função.

```
def iafunc(f, ns=(1,1)):  
    from Numeric import transpose, resize, shape  
    h=shape(f)[0]  
    H, W = ns  
    return resize(transpose(resize(transpose(f), (W,h))), (H,W))
```

4. Um pesquisador da Eng. Agrícola está desenvolvendo um experimento com cascas de ovos onde existem cascas de ovos normais e cascas de ovos tingidas com um corante especial. Ele tirou uma fotografia da mistura e deseja medir a porcentagem de cascas tingidas. A imagem que possui

256 tons de cinza, 550 pixels de largura e 350 de altura, é mostrada na Fig. (a). Ele aplicou um threshold de 30 e obteve a imagem da Fig. (b). Ele notou que uma pequena variação no threshold dava uma variação na área de pixels com casca marcada. Para estudar esta variação ele resolveu calcular o histograma e o histograma acumulado mostrados na Fig.(c), (d). A Fig. (e) é uma ampliação de um detalhe do histograma acumulado. Perguntas: i) Qual é a porcentagem de casca de ovo marcada detetado pelo threshold 30? ii) Qual seria esta porcentagem se o threshold escolhido fosse 20 ou 40? iii)Faça recomendações para o pesquisador para que ele tire novas fotografias e monitore o histograma. Qual deveria ser um bom histograma para ele ter menor variação de erro da estimativa da área em função do threshold?



5. Fazer uma função em python sem o uso de loops explícitos (for, while, etc.) que compare duas imagens em tons de cinza calculando-se o erro médio quadrático (MSE – Mean Square Error) entre elas, dado pela equação:

$$mse(f_1, f_2) = \frac{1}{NM} \sum_{x=0}^{N-1} \sum_{y=0}^{M-1} (f_1(x, y) - f_2(x, y))^2 \quad (1)$$

```
def iamse(f1,f2):
    """ Mean Square Error between two images
    f1: input image 1, uint8
    f2: input image 2, uint8
```

- (a) Fazer em classe
 (b) Implementar no PYTHON apos a prova e enviar apenas o script iamse.py por email para lotufo@dca.fee.unicamp.br. Prazo para entrega: dia 17, as 8:00h. Questão individual.