

Avaliação 1

Acadêmico (a): Fernando Concatto

Data: 09/04/2019 Conceito: _____

1. (1.00). Normalmente convertemos as imagens em escala de cinza para facilitar processos futuros de processamento em imagem. Qual o fator que utilizamos para definir o valor de cinza a partir dos 3 canais de cores originais?

A metodologia mais simples para conversão em escala de cinza envolve uma simples média aritmética, onde soma-se um terço do canal vermelho com um terço do canal verde com um terço do canal azul. No entanto, como o sistema visual humano percebe as três cores com graus de intensidade diferentes, geralmente utiliza-se uma média ponderada, onde o verde possui o maior peso (pois é a cor que o olho humano percebe como mais clara), seguido do vermelho e por fim pelo azul, com o menor peso.

2. (1.50). O processo do algoritmo de **Potência** realça qual região de intensidade da imagem? Qual a perda que a imagem tem com esse processo?

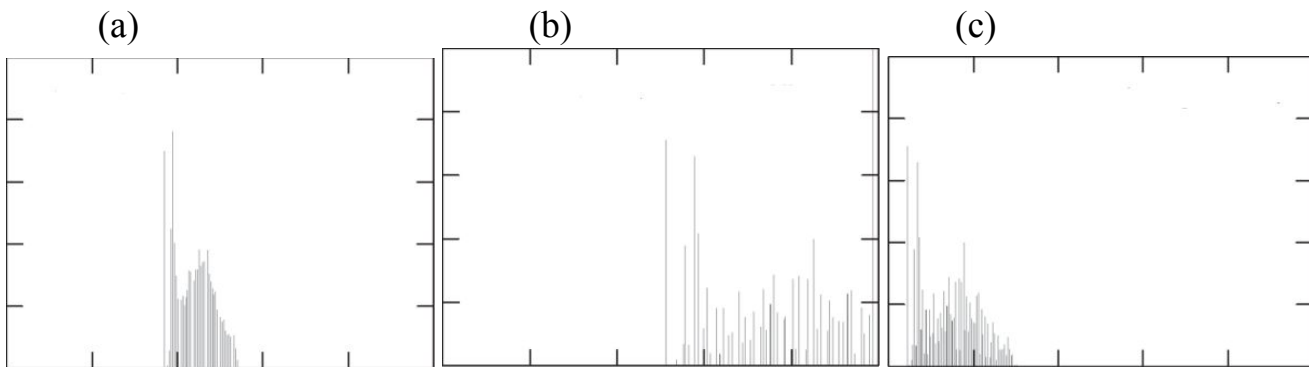
A potência favorece as regiões da imagem com intensidade mais alta (i.e. mais claras), visto que seu gráfico é caracterizado por uma curva com início pouco acentuado e que cresce rapidamente à medida que o valor de entrada se aproxima do máximo. Tipicamente utiliza-se um coeficiente para normalizar o sinal de saída, mapeando o maior valor para o valor máximo suportado pela imagem (255 para imagens de 8 bits); com isso, pixels mais próximos de zero (mais escuros) tornam-se ainda mais escuros, dificultando seu discernimento. Caso o coeficiente não seja utilizado, valores que ultrapassarem o limite da imagem serão sobrescritos com a maior intensidade possível, causando perda de informação.

3. (1.50). A equação a seguir demonstra o processo de **Logaritmo**. Qual o motivo da utilização da constante c ?

$$s = c \cdot \log(1 + r) \quad c = \frac{255}{\log(256)}$$

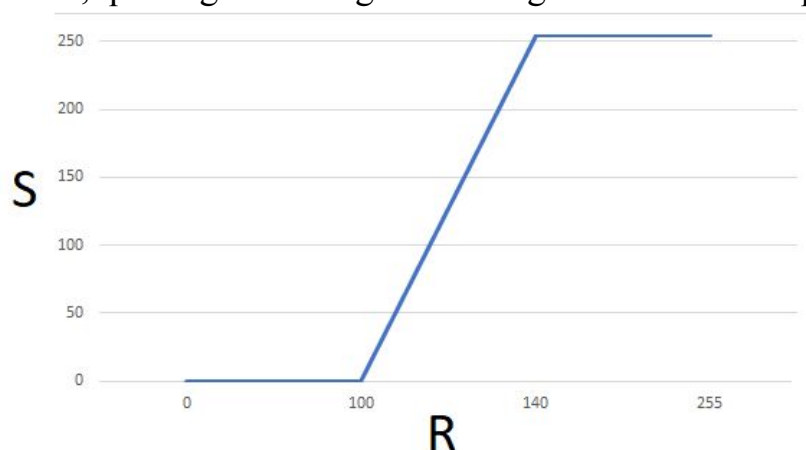
A constante c , assim como no caso da potência, é utilizada para mapear o espaço de saída da imagem para o espectro suportado pela imagem, normalizando a imagem resultante. Caso o mesmo não estivesse presente, a aplicação do algoritmo faria com que a imagem como um todo se tornasse mais escura. Um exemplo deste fenômeno seria a aplicação do logaritmo com base e sobre uma imagem de 8 bits: pixels com a maior intensidade possível, de valor 255, seriam transformados para aproximadamente 2.4, tornando-se quase totalmente pretos; a multiplicação por c restauraria tal valor para 255, normalizando os demais valores.

4. (1.50). Qual dos histogramas descrevia melhor a imagem? Porque?



O histograma que melhor descreve a imagem em questão é aquele apresentado na opção **A**, pois a imagem é fortemente caracterizada pela presença de cinzas (descritos pelo centro do histograma), assim como pela ausência de regiões extremamente escuras e claras. O histograma B caracteriza uma imagem muito clara, com um grande pico na cor branca, enquanto o histograma C caracteriza uma imagem exclusivamente escura; ambos não são condizentes com a imagem apresentada.

5. (1.50). Considerando R como o valor do pixel da imagem de entrada e S o valor do pixel da imagem de saída, qual algoritmo o gráfico a seguir descreve e o que ele faz?



O algoritmo que produz um resultado semelhante à imagem é o **janelamento**, que aprimora o contraste de imagens com poucos tons escuros e claros (como no caso da imagem da questão 4). Especificamente, o gráfico apresentado mapearia o valor de entrada de 100 (limite inferior) para 0 e o valor de entrada de 140 (limite superior) para 255, aplicando uma transformação linear entre estes dois valores (ou seja, o valor 120 seria mapeado para 127.5). Pixels com intensidade abaixo de 100 são sobrescritos por 0 e pixels com intensidade acima de 140 são sobrescritos por 255.

6. (1.50). Analisando a imagem abaixo, quero melhora o destaque total da imagem

Ignorada

7. (1.50). Exercícios de lógica, tendo como base os algoritmos que já vimos, o que poderá ser feito nas seguintes situações?

- a. Quero definir o quanto de vegetação tem em um imagem, daria uma nota para ela entre 0 e 100 do quanto a imagem é considerada coberta por vegetação. Tendo como entrada que a considero a cor verde como vegetação e desconsiderando qualquer problema com objetos que tenham a cor verde, como faria esse algoritmo?

Um algoritmo ingênuo poderia efetuar o somatório do canal verde da imagem; assim, pixels com intensidade verde elevada contribuiriam bastante para a nota, sendo necessário somente normalizar o resultado ao final do processo. No entanto, objetos de outras cores, como amarelo e branco, possuem um sinal verde elevado também. Logo, torna-se necessário considerar principalmente pixels onde o sinal verde é elevado e os sinais vermelhos e azuis são menos acentuados.

Uma metodologia viável para implementar este algoritmo consiste no cálculo, para cada pixel, da diferença entre o sinal verde e o sinal não-verde, sendo que este último é dado pela média aritmética dos sinais vermelhos e azuis. Realizando um somatório dos valores resultantes (que poderão ser negativos), tem-se uma nota para a quantidade de verde em uma imagem, restando apenas aplicar uma normalização. Este último passo pode ser implementado através da inclusão de um passo adicional no cálculo do valor de cada pixel: atribui-se 0 para valores negativos e multiplica-se os demais valores por $100 / 255$. Por fim, divide-se o resultado do somatório pela quantidade total de pixels na imagem (linhas vezes colunas).

Uma terceira opção seria utilizar o espaço de cores HSL e computar a distância absoluta do componente H de cada pixel ao valor 120, que descreve a cor verde. Quanto menor a distância, mais verde é o pixel.

- b. As imagens que obtenho da minha linha de produção estão muito escuras, quero ressaltar a região escura da imagem caso menos de 5% da imagem utilize pixels acima de 200 em intensidade, como faria esse algoritmo?

O teste para verificar se menos de 5% da imagem utilize pixels acima de 200 pode ser implementado através da utilização de um histograma normalizado, cujo somatório resulte em 1. Basta realizar um somatório das probabilidades entre 200 e o limite superior do espaço da imagem; caso este valor esteja abaixo de 0.05, a imagem deverá ter sua região escura ressaltada.

Para efetuar o realce das regiões escuras, é possível aplicar o **logaritmo** sobre a imagem; como o gráfico desta função cresce rapidamente e depois se estabiliza, sinais de entrada escuros terão seu contraste melhorado.

Uma alternativa seria utilizar o algoritmo de janelamento com limite inferior em 0 e limite superior em 200. No entanto, como o crescimento entre os limites é linear, esta opção é menos eficaz do que o logaritmo.