

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Departamento de Engenharia de Computação e Automação

Vítor Yeso Fidelis Freitas

1

Questão 1

Primeiramente a reflectância e a iluminação são as partes principais da equação, e em geral são os principais valores que o usuário final deseja obter pois com isso podemos formar imagens semelhantes as formadas pelo olho humano.

As outras variáveis servirão para auxiliar ou atrapalhar a obtenção dos valores reais de reflectância e iluminação.

O ganho e a polarização podem ser ajustados afim de obter uma melhor qualidade de imagem para diferentes condições de ambiente e luminosidade.

O ruído pode ser modelado como alguma distribuição de probabilidades conhecida, a fim de conseguir reduzir o ruído e melhorar a qualidade das imagens, quando se tem uma boa quantidade de amostras.

Questão 2

```
[ [ 0.  0.  0.  0.  0.  0.  0.  0.  0.]  
  [ 0.  1.  1.  0.  0.  0. -1. -1.  0.]  
  [ 0.  2.  2.  0.  0.  0. -2. -2.  0.]  
  [ 0.  3.  3.  0.  0.  0. -3. -3.  0.]  
  [ 0.  3.  3.  0.  0.  0. -3. -3.  0.]  
  [ 0.  3.  3.  0.  0.  0. -3. -3.  0.]  
  [ 0.  2.  2.  0.  0.  0. -2. -2.  0.]  
  [ 0.  1.  1.  0.  0.  0. -1. -1.  0.]  
  [ 0.  0.  0.  0.  0.  0.  0.  0.  0.]]
```

Questão 3

(a)

Para remover os objetos o sistema deve fazer uma varredura pelas bordas, e aplicar um *floodFill* com o rótulo 255, quando encontrar algum tom de cinza escuro.

(b)

Para contar os objetos presentes podemos fazer uma abordagem de labeling, onde fazemos uma varredura por toda a imagem, e ao encontrar tons de cinza escuros, fazemos um *floodFill*, rotulando com o valor de um contador, contador esse que incrementará a cada caso de tom de cinza escuro encontrado na varredura.

(c)

Podemos modificar o algoritmo de *floodFill* para contar a área dos objetos. No caso poderíamos incrementar uma variável sempre que um pixel for inserido na pilha do algoritmo *floodFill*.

(d)

Na classificação dos objetos podemos calcular as distâncias entre os pixels das bordas de cada objeto, e o seu centro. Com isso podemos calcular uma variância para as distâncias de cada objeto. Os objetos circulares tenderão a ter variâncias menores, tendo em vista que as distâncias entre o centro de um círculo e as suas bordas é constante. Além disso, os quadrados devem ter variância menor que dos círculos, porém, maiores que dos triângulos. Possivelmente, alguma técnica de normalização dessa variância poderá ser benéfica para lidar com objetos grandes e pequenos ao mesmo tempo.

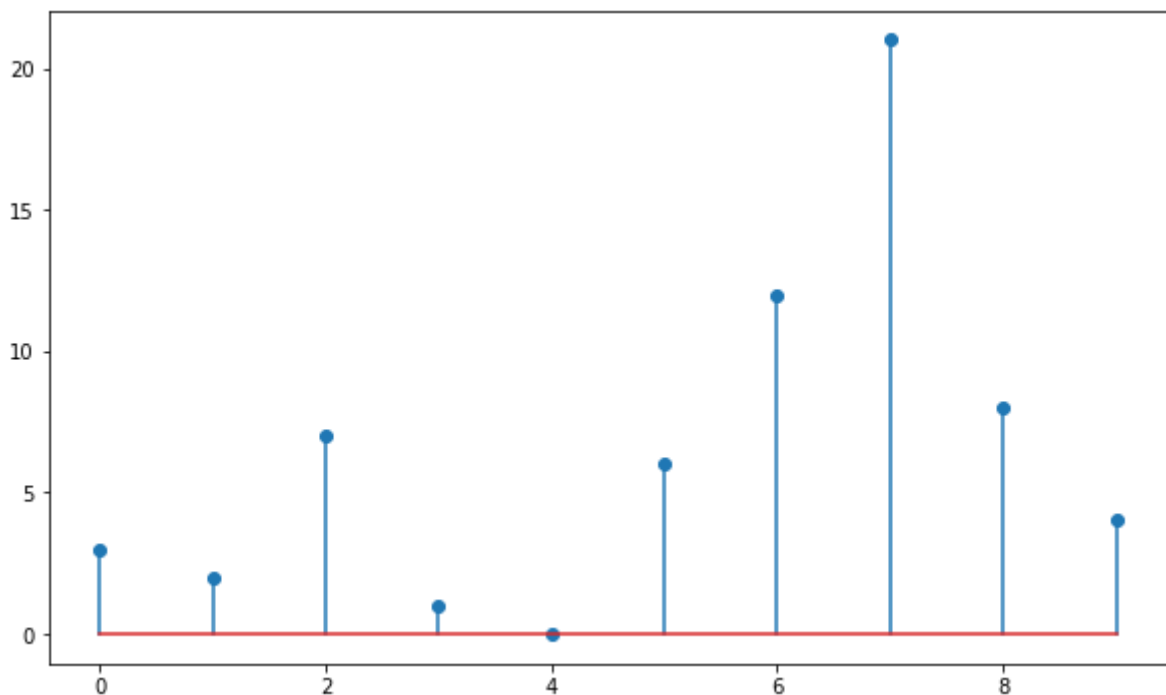
(e)

Calculando o centro de cada objeto, podemos fazer uma varredura e pegar a distância relativa do pixel pegado na varredura e o centro do objeto, e somar com a posição do pixel pegado na varredura.

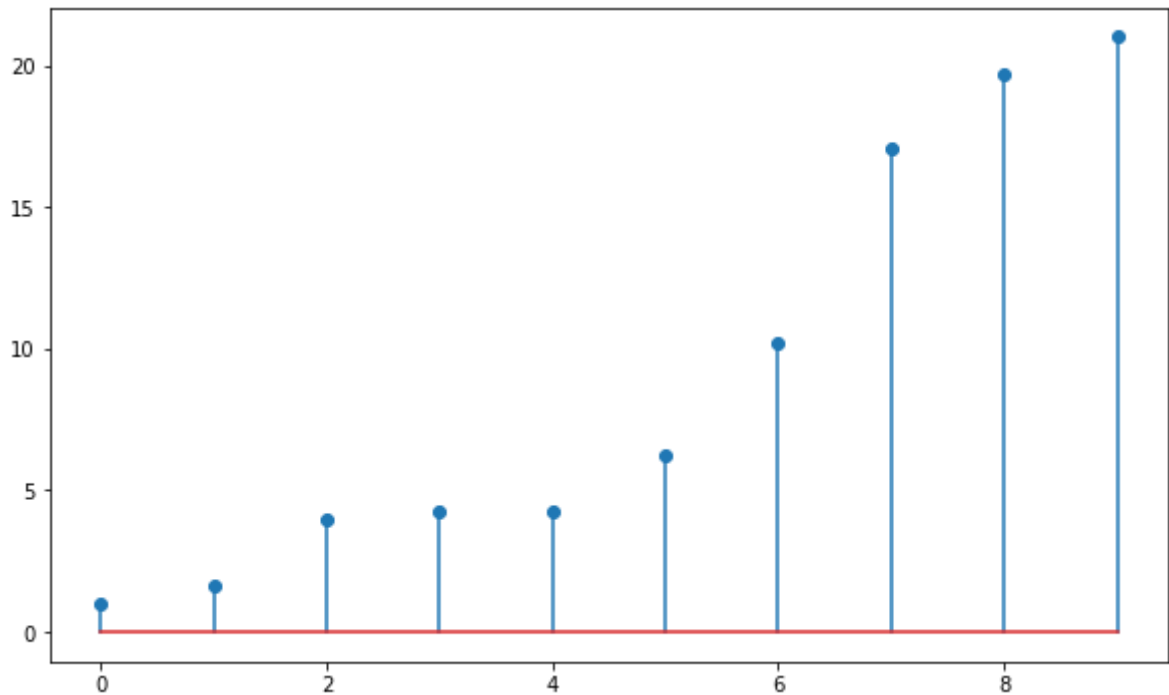
Questão 4

Questão 5

(a)



(b)



(c)

A equalização melhora a qualidade da imagem, tendo em vista o maior contraste entre tons de cinza, que inicialmente era bem baixo.

Questão 6

(a)

O sistema visual humano percebe a cor utilizando um dispositivo sensível à ondas eletromagnética, que é o nosso olho. Esse dispositivo é capaz de enviar sinais elétricos ao cérebro, informando sobre diferentes frequências de ondas eletromagnéticas que chegam no nosso olho. Essa faixa de frequência que nos é perceptível, pode ser chamada de faixa de frequências da luz visível.

(b)

Diz que no olho humano, as origens das cores podem ser entendidas como combinações das percepções das componentes primárias, vermelho, verde e azul.

(c)

Com isso, os dispositivos são feitos para capturar intensidades nas frequências específicas para as cores vermelho, verde e azul, e com isso conseguir reproduzir as imagens em algum monitor de vídeo. Também fazendo transformações para combinações de cores em ciano, amarelo e magenta, atendendo dispositivos como impressoras.

(d)

Os três atributos da cor são: Radiância, Luminância e Brilho.

Questão 7

Primeiramente, poderíamos utilizar os dois operadores de Sobel para a detecção das bordas e consequentemente as retas.

Assim, podemos traçar retas provisórias afim de formar triângulos. Com esses triângulos, podemos pegar as distâncias entre os vértices como os seus lados, e descobrir a angulação da reta original. Dessa forma, apagamos as retas com angulações diferentes com o *floodFill*.

Questão 8

A chave para o sistema melhorar a situação da câmera de má qualidade está em fazer muitas capturas. Tanto o problema do ruído quanto o da baixa quantidade de tons de cinza podem ser melhorados com muitas capturas.

Com muitos quadros de uma mesma cena, podemos fazer uma média entre os quadros, e se modelarmos o ruído como uma distribuição normal de probabilidades, uma imagem menos ruidosa poderá ser gerada com essa média.

Para o aumento do stons de cinza, poderíamos aproveitar essa média, porém com valores de ponto flutuante, e normalizar os valores dos pixels dentro de uma faixa de tons de cinza escolhida experimentalmente, para ver qual se encaixou melhor na situação.

Questão 9

Para esse problema pode ser feita uma varredura simples na imagem, aplicando o algoritmo *floodFill* quando for encontrado um ponto com contraste grande de tons de cinza.

O *floodFill* nessa caso deverá retornar também o tamanho da área pintada (simplesmente contando os pixels que entraram na fila).

Após isso, existirá uma relação entre objetos encontrados e os tamanhos dos objetos. O menor de todos provavelmente será o tamanho dos circulos isolados, assim excluindo os objetos de tamanho maior

Questão 10

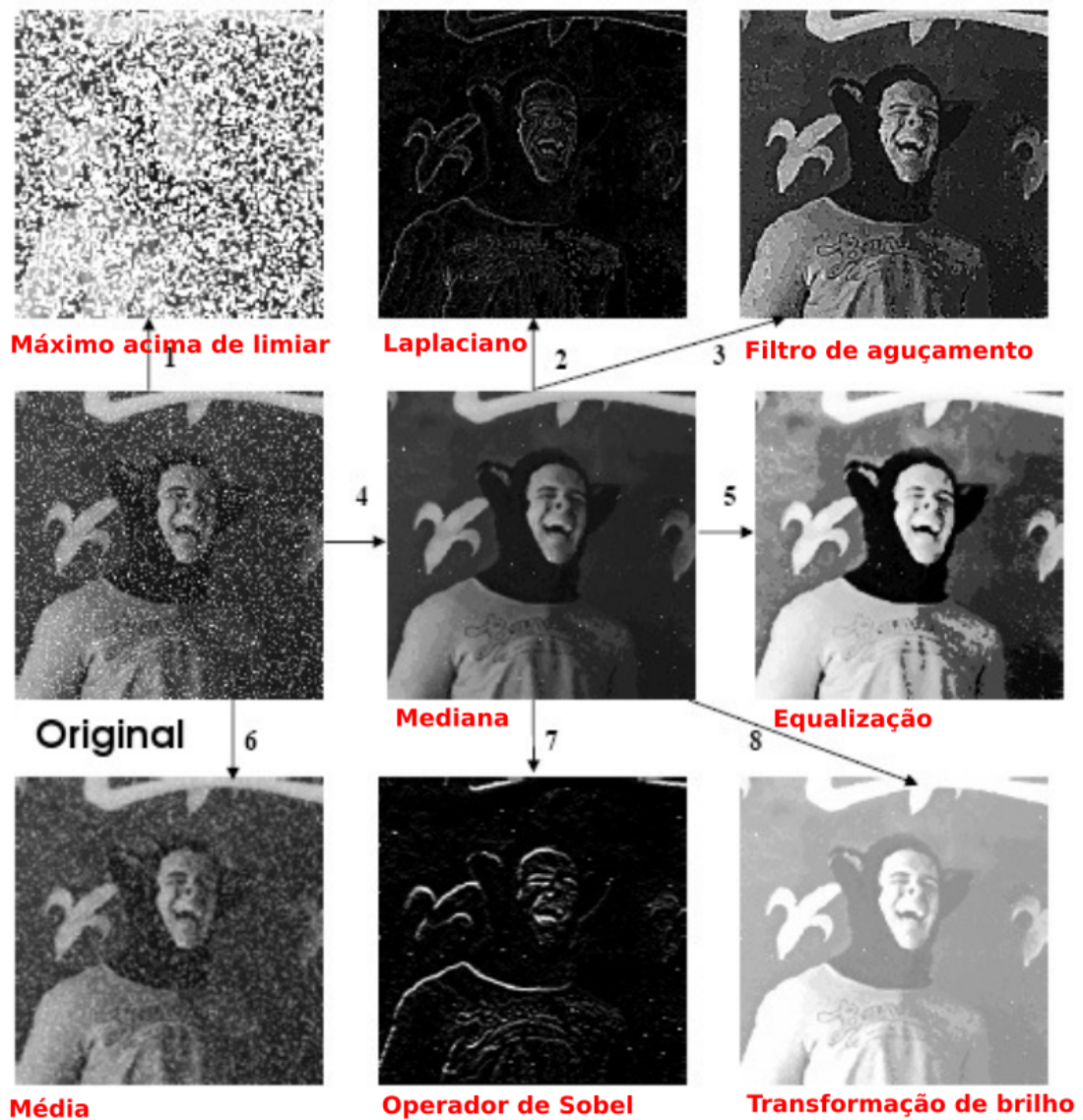
(a)

Só teriam valores pares dentro da faixa de $[0, 255]$. Dessa forma, todos os valores ímpares seriam iguais ao seu antecessor (um número par). O histograma ficaria com pequenas lacunas alternadas.

(b)

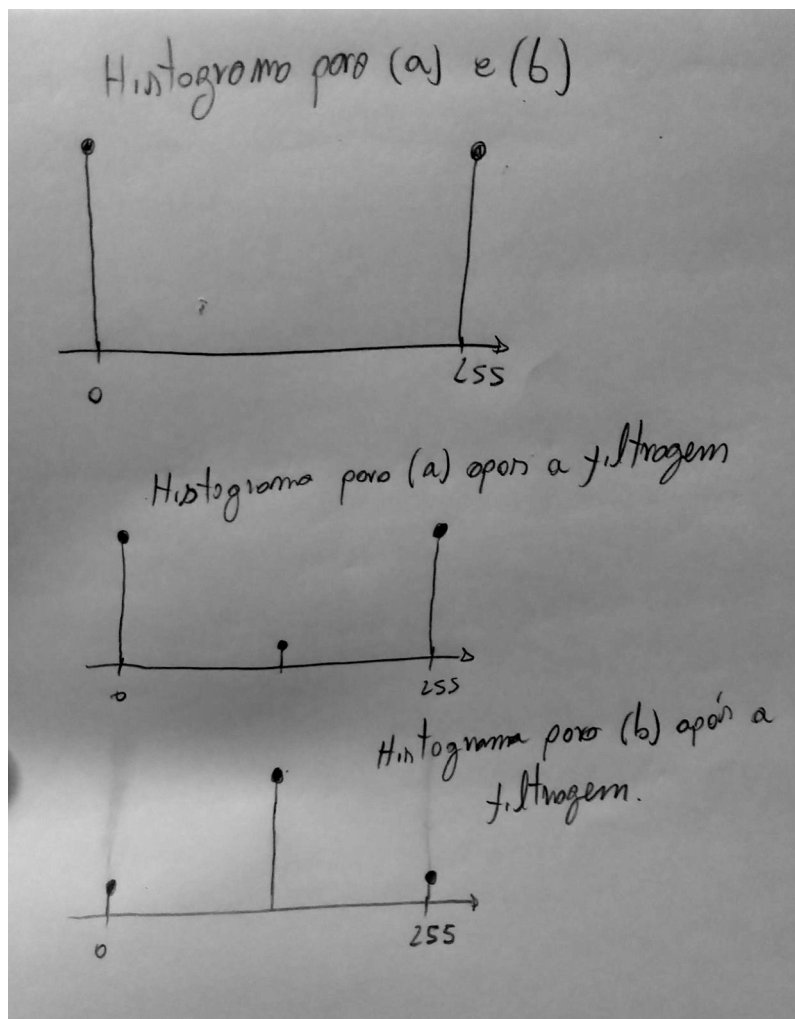
Todos os pixels de 2^7 até 2^8 , se espalhariam entre 0 e 2^7 , fazendo o histograma ficar com uma lacuna entre 2^7 e 2^8 .

Questão 11



Questão 12

Se forem aplicados diversos filtros de borramento, repetidamente, as imagens tenderão a se tornar iguais, e ter seus histogramas centrados em um tom de cinza médio. Apesar disso, a imagem (b), por estar mais fragmentada, chegará nesse limite mais rapidamente que a imagem (a), que tem o seu borramento espalhando apenas pela região da coluna central. Assim os histogramas após uma filtragem apenas, ficariam parecidos com isso:



Questão 13

Questão 14

Para que esse sistema funcione corretamente, as peças não podem variar de cor, as câmeras devem ser as mesmas se possível, e deverá ser preparado um ambiente que apresente as mesmas condições de luminosidade durante o funcionamento do sistema.

Questão 15