

Equalização

Após a aquisição das imagens, muitas vezes percebemos a necessidade de realizar um pequeno ajuste, de forma a compatibilizar algumas distorções que podem ocorrer durante a etapa de aquisição das imagens, principalmente por parte de diferenças de iluminação de ambiente e dos dispositivos de captura, o que poderia comprometer futuramente o processo de reconhecimento das texturas durante as etapas de reconhecimento e comparação das características das imagens.

Equalização global do histograma

A equalização global do histograma consiste em executar um processo de reorganização dos tons de cinza presentes na imagem, redistribuindo-os de forma que estes fiquem o mais homoganeamente distribuídos possível por toda a faixa de tons de cinza disponível (mais próximo de um histograma ideal com igual número de pixels para cada tom).

Inicialmente é calculado o histograma da imagem e em seguida um outro histograma, que é o histograma ideal ou esperado para a imagem. Ambos os histogramas são colocados na forma de histograma acumulado (as quantidades de tons de cinza vão sempre crescendo até que no final do histograma você tem a quantidade igual ao total de pixels da imagem).

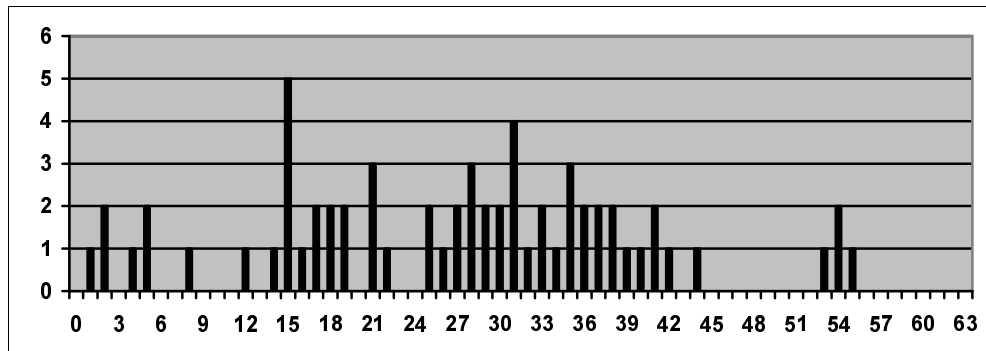
Em seguida, os valores quantitativos de cada tom de cinza presentes no histograma acumulado original são então comparados com os do histograma acumulado ideal, de forma a gerar um terceiro histograma que é o histograma equalizado da imagem, e que possui os tons de cinza melhor distribuídos pela faixa de tons de cinza representado na resolução de cores da imagem (2,4,8,16,32,64,128,256,512...).

Dado um tom inicial, esta será levado para um outro tom final, de modo que os valores dos histogramas acumulados da imagem original e da imagem ideal fiquem o mais próximo possível.

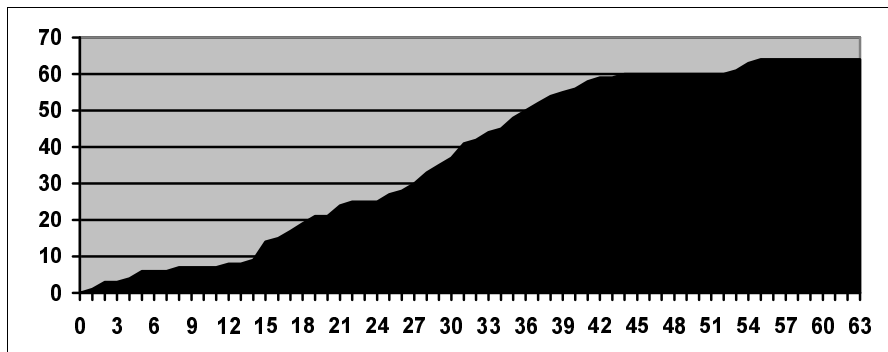
Abaixo segue um exemplo de equalização de histograma. Considere que a imagem original seja a imagem abaixo de 64 pixels (8x8), sendo cada um dos números a intensidade de cinza presente naquele pixel da imagem (que varia de 0 a 63) e que estejamos querendo gerar o histograma equalizado desta imagem:

1	28	32	33	18	54	37	37
29	38	35	14	2	25	27	39
41	53	34	31	31	19	38	15
31	27	17	29	19	15	42	15
21	33	22	18	28	5	41	15
28	21	54	55	4	35	40	15
5	30	21	17	16	35	36	12
44	8	30	31	36	26	25	2

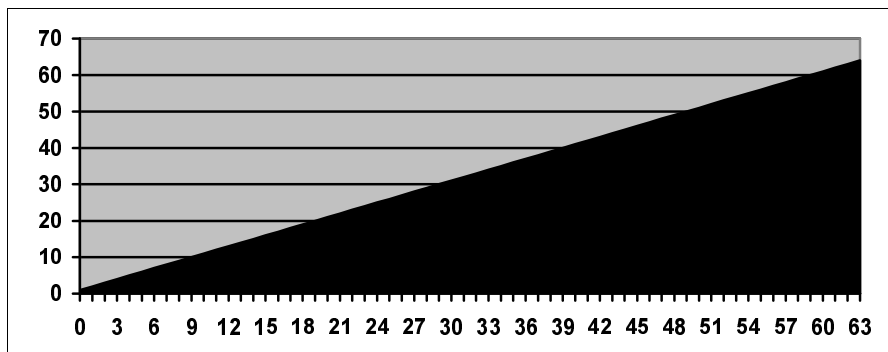
imagem (8x8 = 64 pixels) : cada pixel com uma intensidade de cinza



histograma da imagem



histograma acumulado da imagem



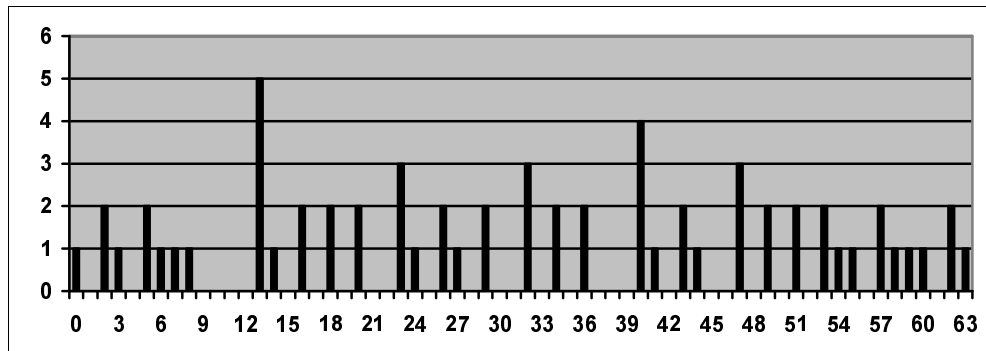
histograma acumulado desejado

Por exemplo o primeiro tom com numero de pixels diferente de zero é 1. O tom 1 tem 1 pixels no histograma. O histograma desejado acumulado, o tom 0, tem a mesma quantidade de pixels. Assim o tom 1 passará na imagem equalizada a ser descrito como tom zero. O tom 2, da imagem original tem 3 pixels no histograma acumulado. O histograma desejado acumulado desta imagem cresce de um em um pixel por tom, de modo que quem tem mesma quantidade de pixels é o tom 2 do histograma acumulado desejado. Neste caso o tom 2, permanecerá imutável. O tom 4 da imagem original, tem 4 pixels no seu histograma acumulado. NO histograma acumulado desejável, o tom que tem mesma quantidde de pixels é o 3, assim os pixels que estavam sendo descritos na imagem original pelo tom 4, passaram a ser agora descritos pelo tom 3. E assim por diante. Desta transferência \resulta uma tabela, como abaixo, onde é

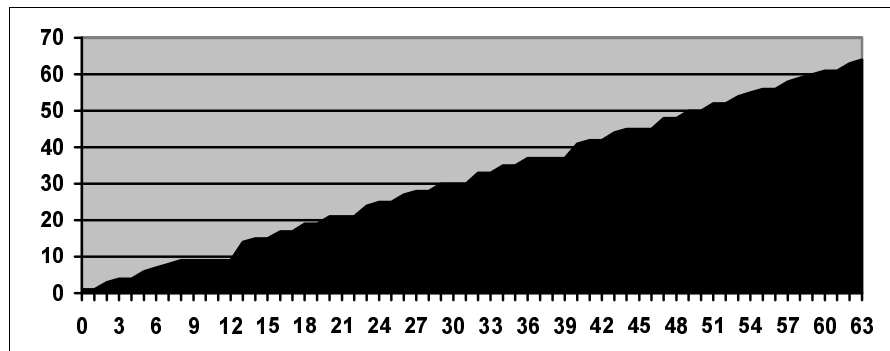
indicado para quem novo tom (coluna 4) passarão a ser descritos os tons originais da imagem (coluna1).

Tabela de Equalização

Tom Original	Qtd.Real	Qtd. Desejada	Tom Resultante
0	0	1	0
1	1	2	0
2	3	3	2
3	3	4	2
4	4	5	3
5	6	6	5
6	6	7	5
7	6	8	5
8	7	9	6
9	7	10	6
10	7	11	6
11	7	12	6
12	8	13	7
13	8	14	7
14	9	15	8
15	14	16	13
16	15	17	14
17	17	18	16
18	19	19	18
19	21	20	20
20	21	21	20
21	24	22	23
22	25	23	24
23	25	24	24
24	25	25	24
25	27	26	26
26	28	27	27
27	30	28	29
28	33	29	32
29	35	30	34
30	37	31	36
31	41	32	40
32	42	33	41
33	44	34	43
34	45	35	44
35	48	36	47
36	50	37	49
37	52	38	51
38	54	39	53
39	55	40	54
40	56	41	55
41	58	42	57
42	59	43	58
43	59	44	58
44	60	45	59
45	60	46	59
46	60	47	59
47	60	48	59
48	60	49	59
49	60	50	59
50	60	51	59
51	60	52	59
52	60	53	59
53	61	54	60
54	63	55	62
55	64	56	63
56	64	57	63
57	64	58	63
58	64	59	63
59	64	60	63
60	64	61	63
61	64	62	63
62	64	63	63
63	64	64	63



histograma da imagem após a equalização



histograma acumulado da imagem após a equalização

Referências:

- <http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/HIPR2/> (tutorial com tudo sobre análise de imagens)