

پردازش تصویر
(جلسه‌ی هشتم)



دانشگاه شهید بهشتی - علوم کامپیوتر

زمستان ۱۳۸۹

آزاده منصوری

- هدف یافتن توابع انتقال مناسب به منظور تغییر هیستوگرام در جهت مطلوب
- شروط:
 - ثابت ماندن محدوده‌ی تغییرات روشنایی
 - ثابت ماندن ترتیب نقاط
- مقادیر تاریک‌تر در تصویر اصلی در تصویر نتیجه‌شده نیز تاریک‌تر باشد

$$S=T(r)$$

- رابطه‌ی انتقال می‌باید خواص تابع را دارا باشد.
 - به ازای هر مقدار r تنها و تنها یک مقدار S محاسبه می‌گردد.
 - لازم نیست تابع یک به یک باشد.
- تابع $T(r)$ در فاصله‌ی $[0 L-1]$ به صورت یکنوا افزایشی است.

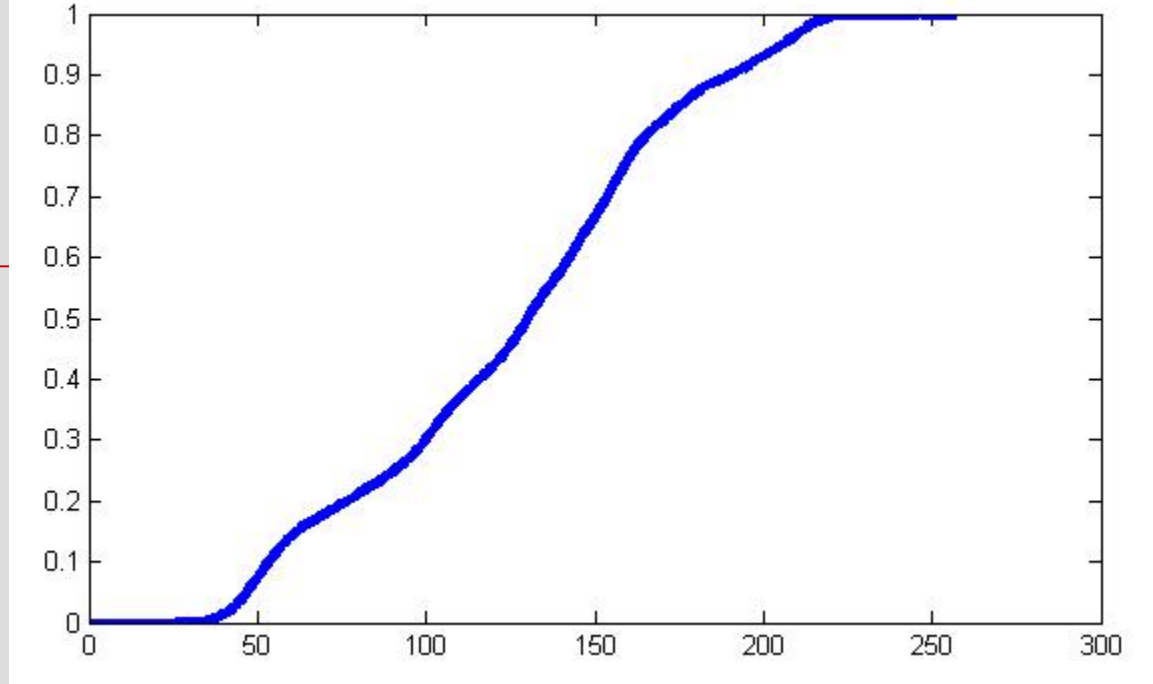
$$r_1 \leq r_2 \Leftrightarrow T(r_1) \leq T(r_2)$$

تابع هیستوگرام نرمال شده

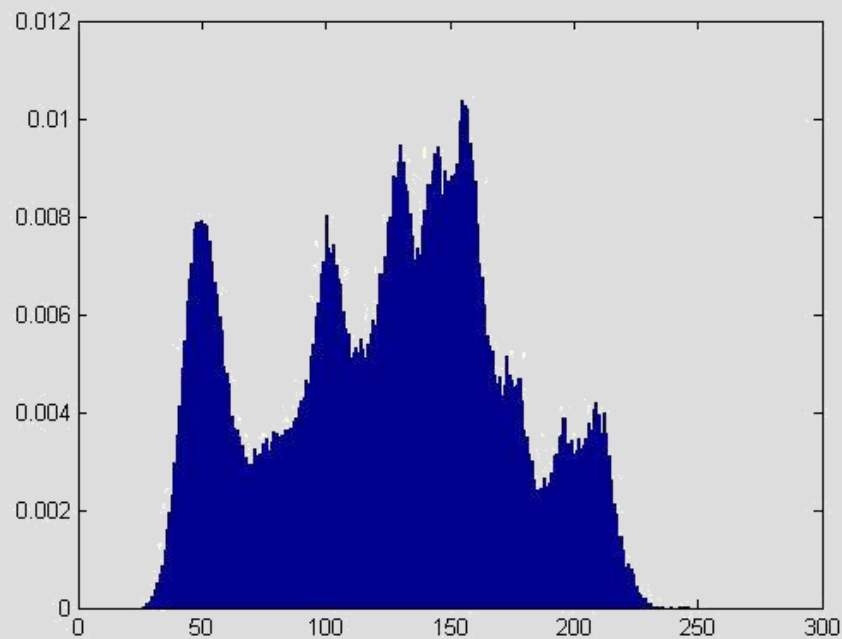
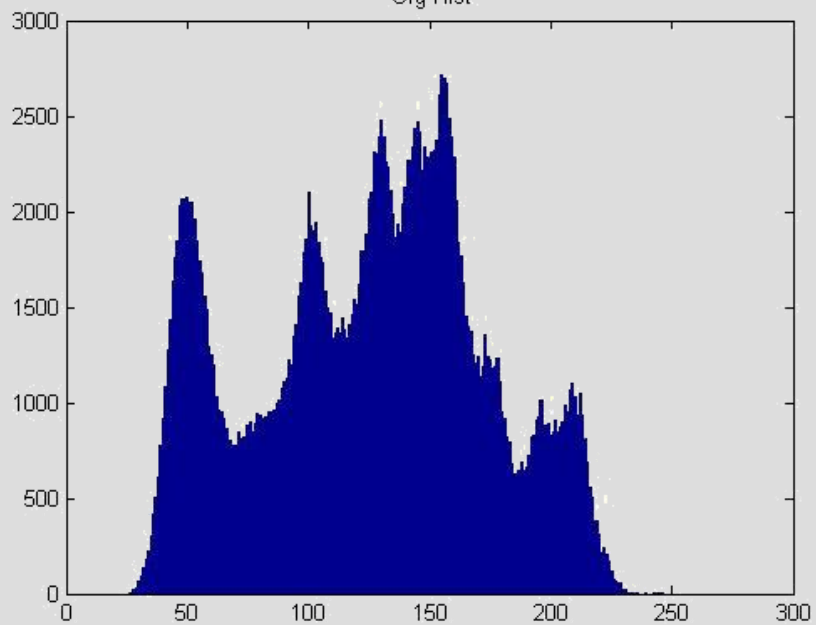


تابع توزیع احتمال

$$p_r(r_k) = \frac{n_k}{N} \quad k=0,1,\dots,L-1$$

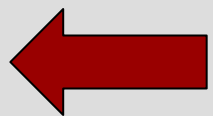


Org Hist



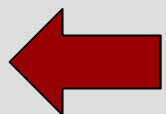
همسان سازی هیستوگرام

هیستوگرام f

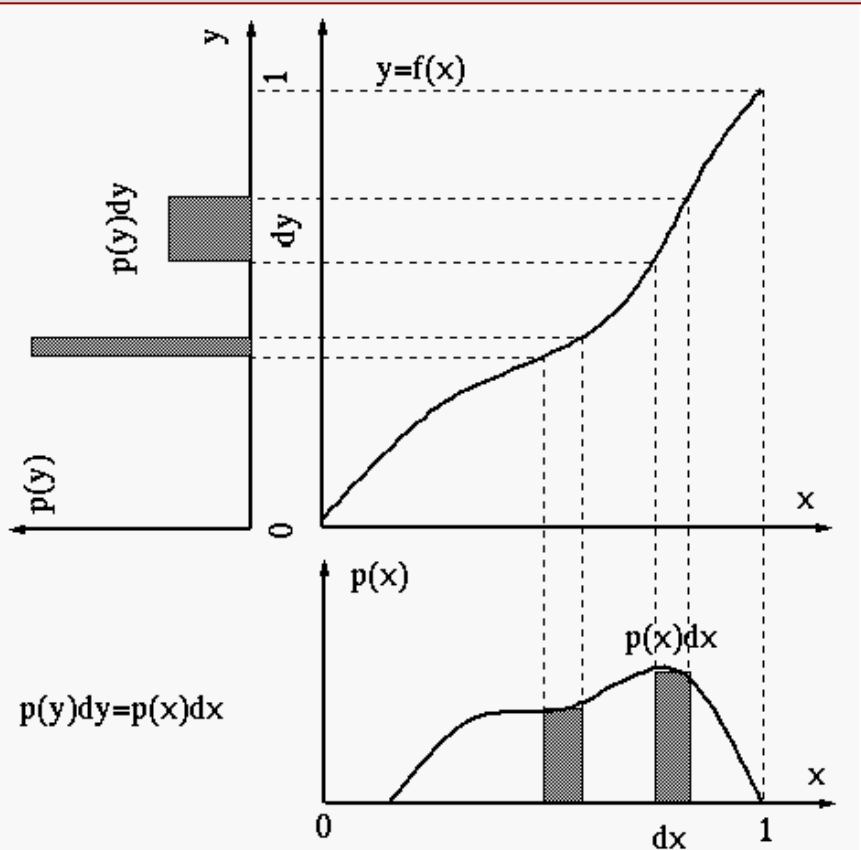


• f تصویر اصلی با توزیع احتمال $p_r(r)$

هیستوگرام g



• g تصویر بهبود یافته با توزیع احتمال $p_s(s)$



$$s = T(r) \rightarrow p_s(s)ds = p_r(r)dr$$

همسان سازی هیستوگرام

- یکی از مهمترین توابع انتقال به صورت زیر تعریف می گردد:

$$s = T(r) = \int_0^r p_r(w) dw$$

تابع توزیع تجمعی
بر مسب r

- از آنجا که pdf همواره مثبت است و انتگرال سطح زیر نمودار را نشان می دهد پس تابع انتقال یکنوا افزایشی است.
- چون pdf در فاصله [0 1] است T نیز در این محدوده باقی می ماند.
- نتیجه تابع تبدیل همان cdf خواهد بود

همسان سازی هیستوگرام

$$s = T(r) \rightarrow p_s(s) ds = p_r(r) dr$$

$$s = T(r) = \int_0^r p_r(w) dw$$

$$\frac{ds}{dr} = \frac{dT(r)}{dr} = \frac{d}{dr} \left[\int_0^r p_r(w) dw \right] = p_r(r)$$

$$\begin{aligned} p_s(s) &= p_r(r) \left| \frac{dr}{ds} \right| \\ &= p_r(r) \left| \frac{1}{p_r(r)} \right| \\ &= 1 \end{aligned}$$

**Uniform Probability
Density Function**

تابع چگالی احتمال یکنواخت

همسان سازی هیستوگرام

- برای مقادیر گسسته خواهیم داشت:

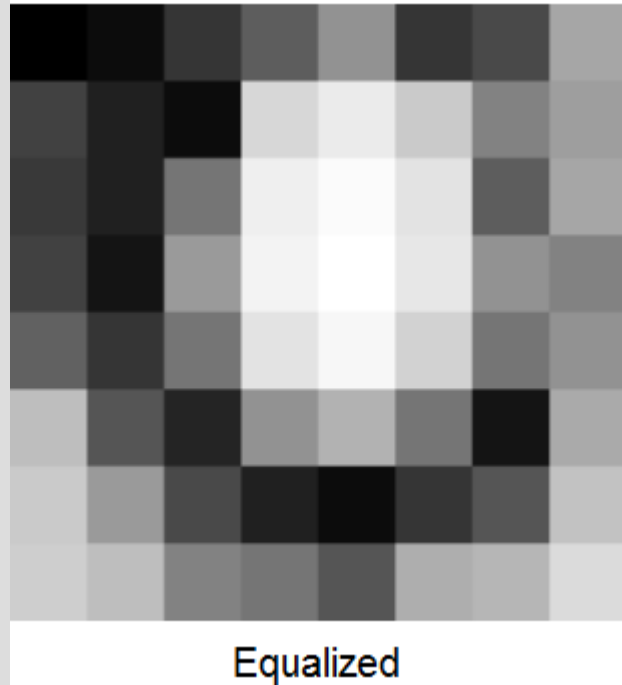
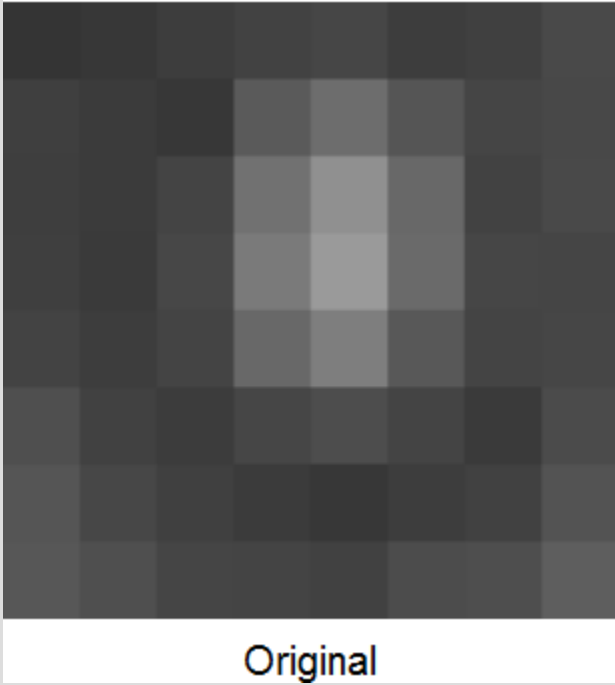
$$p_r(r_k) = \frac{n_k}{N} \quad k=0,1,\dots,L-1$$

$$\begin{aligned} s_k = T(r_k) &= \sum_{j=0}^k p_r(r_j) \\ &= \sum_{j=0}^k \frac{n_j}{N} \quad k=0,1,\dots,L-1 \end{aligned}$$

5 10 12 20
 12 24 10 20
 6 5 12 62
 1 5 12 17

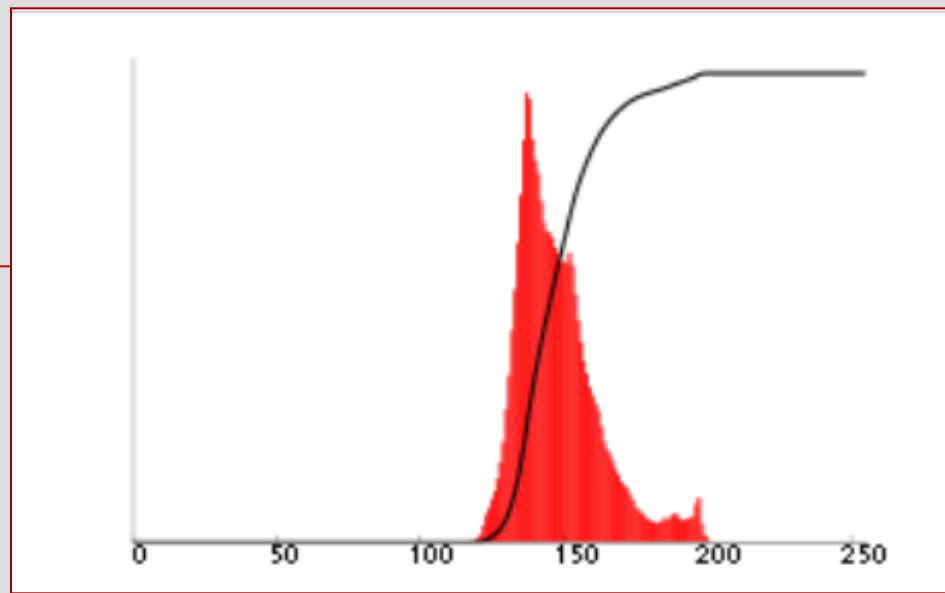
مثال 

	r	k	p_r	s
1	0.0039	1	1/16	1/16=0.0625
5	0.0195	3	3/16	4/16=0.25
6	0.0234	1	1/16	5/16=0.312
10	0.0391	2	2/16	7/16=0.437
12	0.0469	4	4/16	11/16=0.687
17	0.0664	1	1/16	12/16=0.75
20	0.0781	2	2/16	14/16=0.875
24	0.0938	1	1/16	15/16=0.937
62	0.2422	1	1/16	16/16=1





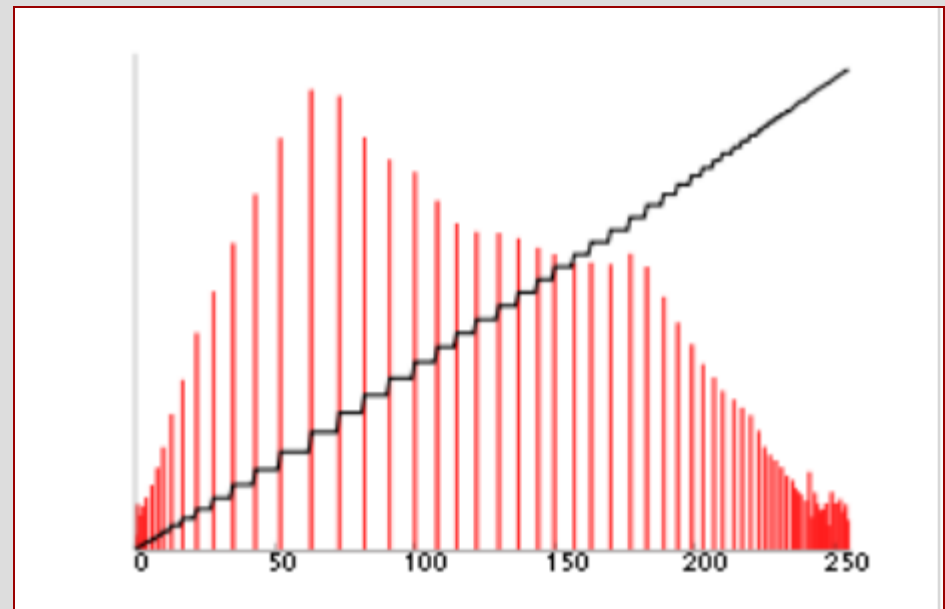
تصویر اصلی



هیستوگرام و cdf متناظر



تصویر همسان سازی شده



همسان سازی هیستوگرام

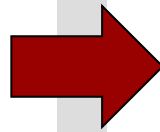
histeq(f, nlev)

تصویر ورودی

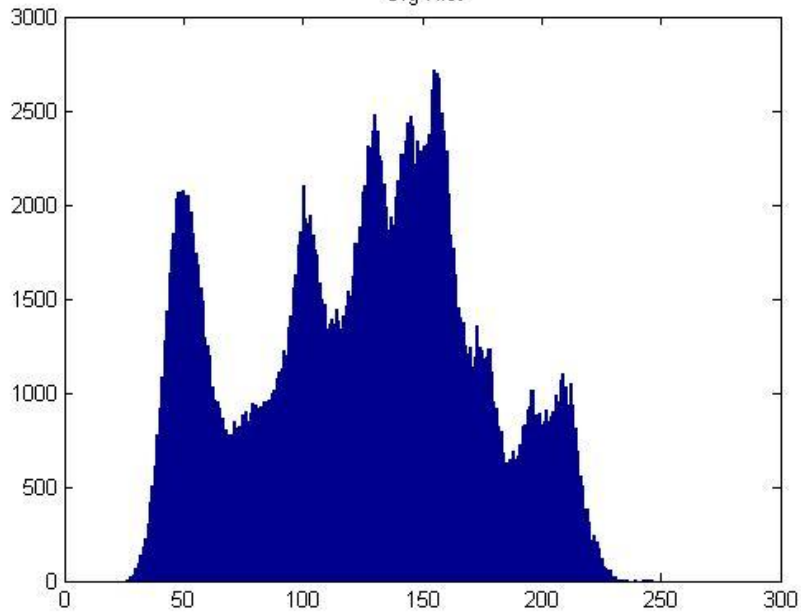
تعداد سطوح
روشنایی

- اگر تعداد سطوح از L (تمامی سطوح روشنایی) کمتر باشد، تابع سعی بر این دارد که سطوح مورد نظر را در بازه‌ی مذکور منتشر نماید.
- هدف به دست آوردن هیستوگرامی یک‌دست خواهد بود.
- مقدار پیش‌فرض $nlev$ برابر با ۶۴ است.

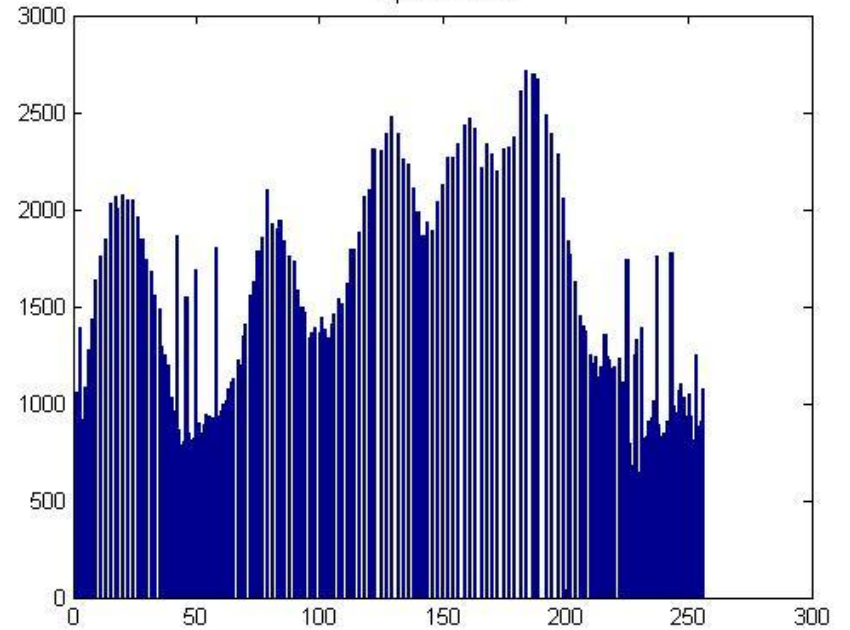
```
I = imread('lena.gif');
imshow(I);
h1=imhist(I);
g=histeq(I,256);
h2=imhist(g);
figure;bar(h1);title(' Org Hist');
figure;bar(h2);title(' Equalized
Hist');
figure, imshow(g);
```

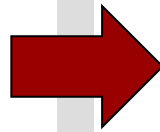


Org Hist

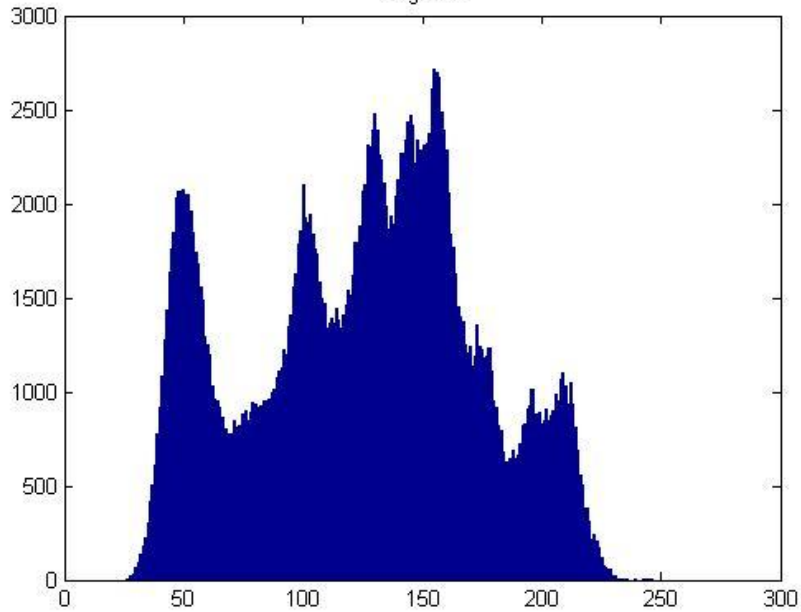


Equalized Hist

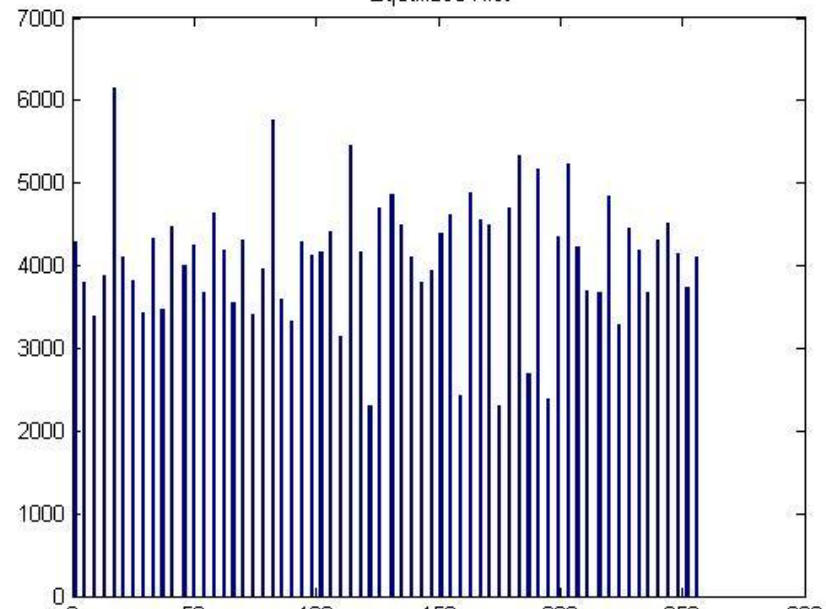


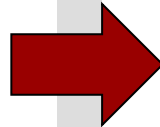


Org Hist

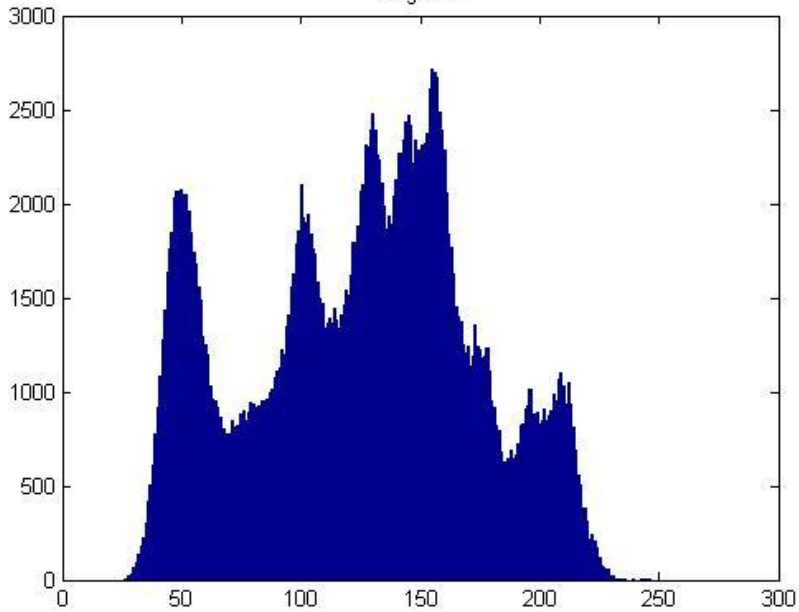


Equalized Hist

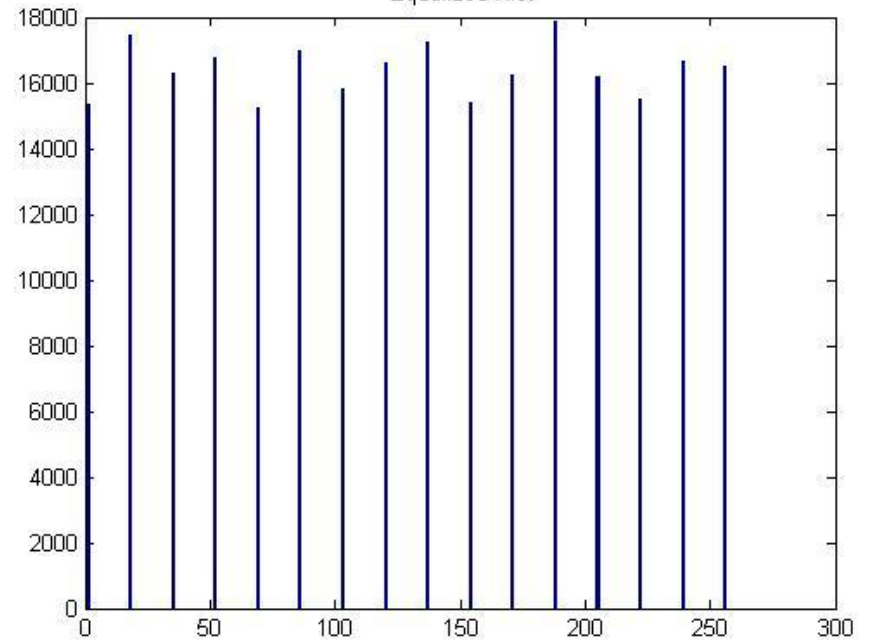


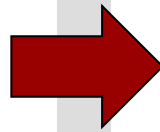


Org Hist

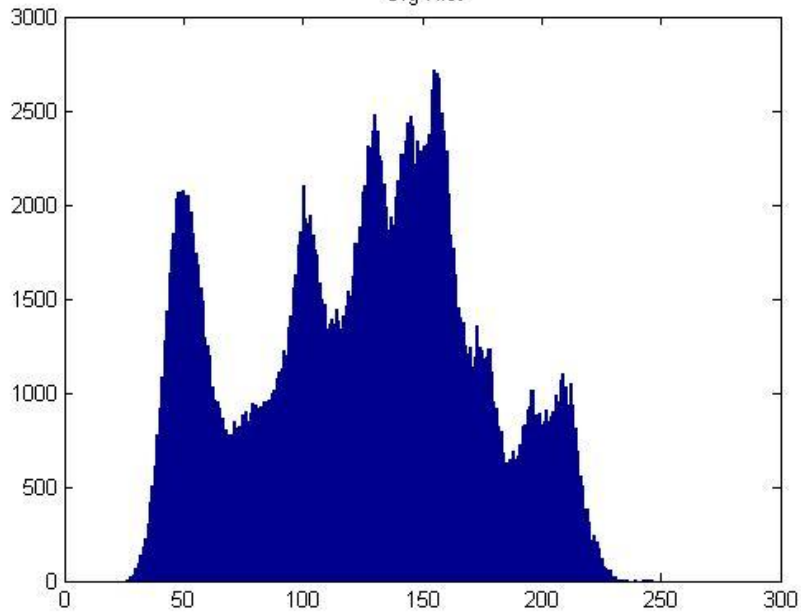


Equalized Hist

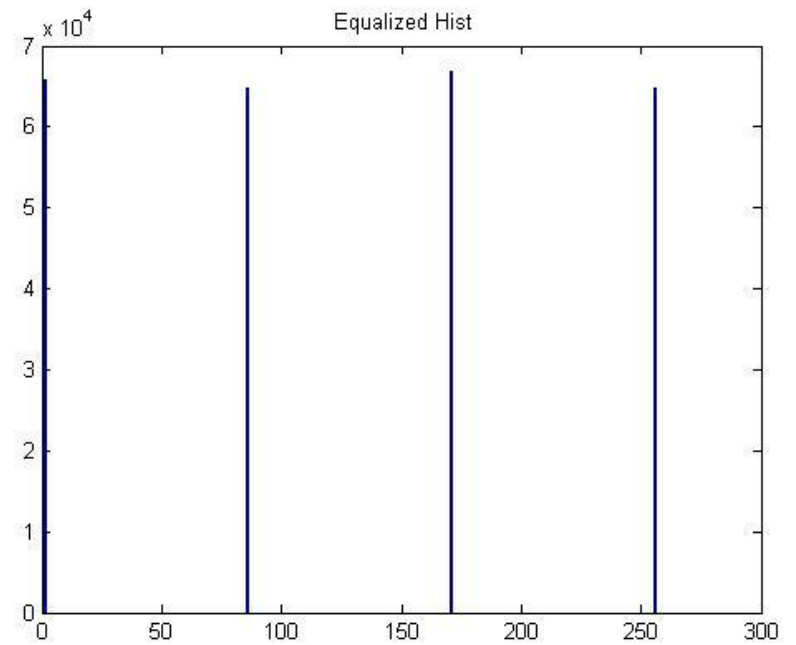


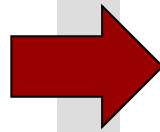


Org Hist

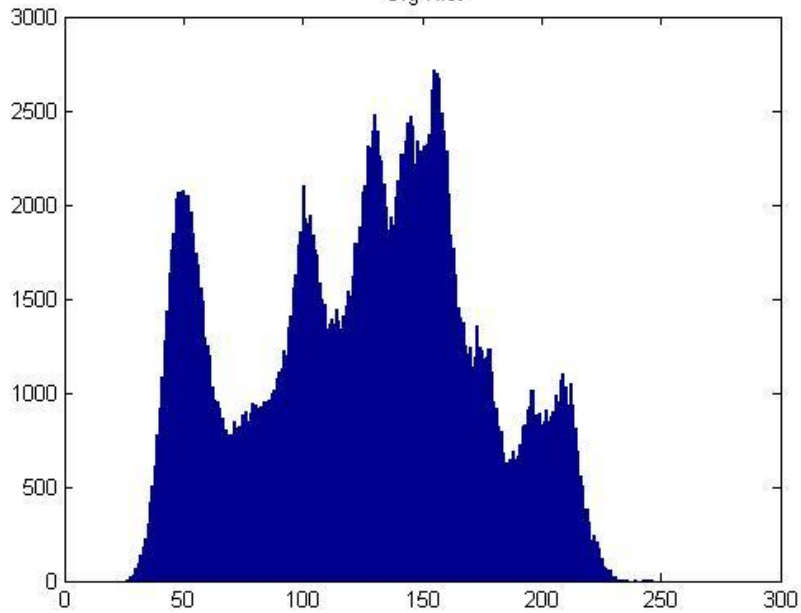


Equalized Hist





Org Hist



Equalized Hist

