

اسی قسٹی 3 2 1 6 2 0 4

تیسری سوم

①

ابتداء مقدار value کا سرحدہ ہی سرحدہ

②

value	0	1	2	3	4	5	6	7
Count	5	1	5	0	0	0	2	3

سبس با استفادہ از CDF آن کا را equalise کی گئی

gray level	No. of pixels	PDF	CDF	$CDF \times 7$	equalization level
0	5	0.12	0.12	1/4	1
1	1	0.04	0.16	2/4	4
2	5	0.12	0.28	5/6	6
3	0	0	0.28	5/6	6
4	0	0	0.28	5/6	6
5	0	0	0.28	5/6	6
6	2	0.08	0.36	6/6	6
7	3	0.12	1	7	7
	$\Sigma 25$	$\Sigma 0.12$			

gray level	0	1	2	3	4	5	6	7
count	0	5	0	0	1	0	7	3

→

1	1	1	1	1
4	4	4	4	4
4	4	4	4	4
6	6	6	6	6
6	7	7	7	6

جميع تفسیری حاصل بنی شد.

6

①

$$u_k = \frac{1}{n} \sum_{j=0}^k n_{r_j} \rightarrow n_{r_k} \xrightarrow{\text{mapped}} u_k \Rightarrow n_{r_k} = n_{u_k}$$

②

$$u'_k = \frac{1}{n} \sum_{j=0}^k n_{u_k} = u_k \rightarrow \text{بسیار شبیه به } u_k$$

2
5

histogram equalization فرایندی است که در آن
هیستوگرام یک تصویر به صورتی توزیع یکنواخت
در می آید.

۱. در histogram matching، هیستوگرام
تصویر به شکل توزیع هیستوگرام تصویر مرجع
قرار می گیرد.

Image (A)

(5)

value	0	1	2	3	4	5	6	7
Count	5	1	5	0	0	0	2	3

gray level	No. of pixels	PDF	CDF	$CDF \times 7$	equalization level
0	5	0.12	0.12	1/4	1
1	1	0.04	0.16	4/12	4
2	5	0.12	0.18	5/6	6
3	0	0	0.18	5/6	6
4	0	0	0.18	5/6	6
5	0	0	0.18	5/6	6
6	2	0.08	0.188	6/16	6
7	3	0.12	1	7	7
	$\frac{25}{}$	$\frac{1}{}$			

Image (15)

value	0	1	2	3	4	5	6	7
Count	0	0	3	0	2	5	1	5

gray level	No. of pixels	<u>PDF</u>	<u>CDF</u>	<u>CDF $\times 7$</u>	<u>equalization level</u>
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0
2	3	0.12	0.12	0.84	1
3	0	0	0.12	0.84	1
4	2	0.08	0.12	1.4	1
5	5	0.12	0.4	2.8	3
6	10	0.4	0.8	5.6	6
7	5	0.12	1	7	7
	<u>+ 5</u> 25	<u>+ 0.12</u> 1			

mapping:

take the first and last columns
of B

take the last two columns of A

B		A		
Gray Level	equalization Level	equalization Level	New No	
0	0	1	5	0
1	0	4	10	1
2	1	6	7	2
3	1	6	7	3
4	1	6	7	4
5	3	6	7	5
6	6	6	7	6
7	7	7	3	7

gray level	0	1	2	3	4	5	6	7
Count	0	0	5	5	5	10	7	3
	11 (2)	11 5	11 6					11 7

2	2	2	2	2
5	5	5	5	5
5	5	5	5	5
6	6	6	6	6
6	7	7	7	6

equation 7.11

3

$$V = F_u(u) = \int_0^u P_u(u) du$$

$$\begin{aligned} \int_0^v P_v(z) dz &= P[0 \leq V \leq v] = P[0 \leq U \leq F^{-1}(v)] \\ &= \int_0^{F^{-1}(v)} P_u(u) du \end{aligned}$$

$$P_v(z) = \frac{d}{dv} \left(\int_0^v P_v(z) dz \right) = P_u(F^{-1}(v)) \frac{d(F^{-1}(v))}{dv}$$

$$\Rightarrow P_v(z) = \frac{dF}{du} \Big|_{u=F^{-1}(v)} \cdot \frac{d(F^{-1}(v))}{dv}$$

$$= P_u(F^{-1}(v)) \frac{d(F^{-1}(v))}{dv} = 1$$

پس v نہ باہر $[0, 1]$ سے بلکہ اپنے فوٹج میں

$$P[v \leq \mu] = \int_0^\mu P_v(z) dz = \int_0^\mu dz = \mu$$

④

$$P(f) \xrightarrow{h(f)} P(z) / g(f) \approx 255 h(f)$$

$$\Rightarrow F_v(g(f)) = F_z(z)$$

$$\Rightarrow F_v(255 \cdot h(f)) = F_z(z)$$

$$\Rightarrow 255 \cdot P_z(r) = P_v(r) * h(f)$$

$$\Rightarrow h(f) = \int_0^r \left(\frac{P_z(u)}{P_v(u)} \right) du = \int_0^r \frac{1}{\frac{a}{1-e^{-255a}} \times e^{-au}} du$$

$$= \frac{e^{-255a}(e^{-255a} - 1)(e^{ar} - 1)}{100a^2}$$

$$\Rightarrow g(f) \approx 255 \times \frac{e^{-255a}(e^{-255a} - 1)(e^{ar} - 1)}{100a^2}$$

5

۵) فیلترهای لایس برای تصفیه هوا به کار می رود.

و در تفاوت این نوع فیلترها در دیگر فیلترها می توان گفت که فیلترهای لایس از مستقیم دم استفاده می کنند. تفاوت دیگر فیلترهای لایس از دیگر فیلترها این است که هوا را در جهت خاصی استفراغ نمی کنند بلکه عکس آن به دو دسته outward / inward تقسیم می شود.

آنهاست کلی فیلترهای لایس برای استفراغ و برخی ها و اطلاعات مهم استفاده می شود.

$$H_1 = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -1 & 4 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix} \rightarrow \text{negative laplacian filter}$$

inward edges

در ماتریس H_1 ، وزن‌های را شبیه H_1 می‌دهد که
 به یکسایه‌های همسایه یکسایه مرکزی اختصاص داده
 می‌شود. کرنل مذکور طراحی شده است تا edge ها
 و boundary ها را برجسته سازد. در واقع این فیلتر
 نزاعی دارای Contrast با این فیل edge ها و گوشه‌ها
 را تقویت می‌کند

$$H_2 = \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 8 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$

ماتریس H_2 نیز مانند H_1 می‌باشد با این تفاوت
 که گوشه‌ها را نیز تقویت می‌کند و به یکسایه مرکزی
 وزن بیشتری می‌دهد.

در نتیجه تقویت توجای دارای Contrast بالا
 را باعث بهتری انجام می دهد. اما در
 مقایسه با H_1 بهتر مسئله برچسب سازی
 noise را حس می کند.

$$H_3 = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix} \times \frac{1}{16}$$

فیلتر H_3 با نام Gaussian ستاره ای مشهور

و برای smoothing و blurring مقدر انجام
 می شود. در این فرایند فرکانس های بالا مثل تدریج

را smooth می کند و در کل برای کاهش نویز

و تقویت توجای دارای فرکانس های پایین است.

می شود و عموماً مقدر برای پردازش های دیگر آسان می شود.

b چون فیلٹر کا مقصد 0 سے زیادہ کی چیزیں ہٹانا ہے۔
 نیچے۔

$$H_1 * f = \begin{bmatrix} 0 & -1 & -1 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 1 & 2 & -1 \\ -1 & 1 & 0 & 1 & -1 \\ -1 & 2 & 1 & 2 & -1 \\ 0 & -1 & -1 & -1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$H_2 * f = \begin{bmatrix} -1 & -2 & -3 & -2 & -1 \\ -2 & 5 & 3 & 5 & -2 \\ -3 & 3 & 0 & 3 & -3 \\ -2 & 5 & 3 & 5 & -2 \\ -1 & -2 & -3 & -2 & -1 \end{bmatrix}$$

$$H_3 * f = \frac{1}{16} \begin{bmatrix} 1 & 3 & 4 & 3 & 1 \\ 3 & 9 & 12 & 9 & 3 \\ 4 & 12 & 16 & 12 & 4 \\ 3 & 9 & 12 & 9 & 3 \\ 1 & 3 & 4 & 3 & 1 \end{bmatrix}$$

©

$$f_s(u, y) = f(u, y) - \bar{f}(u, y)$$

sharpened
image

original
image

blurred
image

$$\text{unmask sharpening} = f(u, y) + f_s(u, y)$$

original
image

sharpened
image

$$\Rightarrow \text{result} = H_1 * f + f$$

$$\Rightarrow \text{result} = \begin{bmatrix} 0 & -1 & -1 & -1 & 0 \\ -1 & 3 & 2 & 3 & -1 \\ -1 & 2 & 1 & 2 & -1 \\ -1 & 3 & 2 & 3 & -1 \\ 0 & -1 & -1 & -1 & 0 \end{bmatrix}$$

Bilinear interpolation:

6

به این روش مقادیر 4 پیکسل مسایه را به صورت میانگین وزن دار (بر اساس فاصله) به نظر می گیرند.

Cubic interpolation:

به این روش مقادیر 16 پیکسل مسایه را به صورت میانگین وزن دار (بر اساس فاصله) به نظر می گیرند.

Nearest neighbor interpolation:

به این روش مقادیر نزدیک ترین پیکسل به قدر گرفته می شود.

مقایسه: nearest neighbour ساده ترین و سریع ترین روش است

اما نتایج آن به نسبت در روش دیگر خراب تر است.

روش Bilinear به نسبت نتایج smooth و تری نسبت به

nearest می دهد و از Cubic سریع تر است.

Cubic به نسبت بقیه مقادیر را با smoothness بیشتری می دهد اما سرعت پایینی دارد.

example 8.1

7

a

$$h(x, y) = \frac{1}{\alpha_0} \text{rect}\left(\frac{x}{\alpha_0} - \frac{1}{2}\right) \delta(y)$$

T : exposure time / v is velocity

$$\alpha_0 = vT$$

$$\begin{aligned} u(x, y) * h(x, y) &= \frac{1}{\alpha_0} \int_0^{\alpha_0} u(x-\alpha, y) d\alpha \\ &= \frac{1}{T} \int_0^T u(x-vt, y) dt \end{aligned}$$

(5)

Covariance function: $r(u, y) = G^2 e^{-0.05|u| - 0.05|y|}$

$$G(\omega_1, \omega_2) = \frac{H^*(\omega_1, \omega_2) S_{uu}(\omega_1, \omega_2)}{|H(\omega_1, \omega_2)|^2 S_{uu}(\omega_1, \omega_2) + S_{\eta\eta}(\omega_1, \omega_2)}$$

نقطة ٥

$$A(\omega_1, \omega_2) = F\left(\frac{1}{T} \int_0^T u(n - \nu t, y) d\tau\right)$$

$$= F\left(\frac{1}{T} u(n - \nu t, y) * (u(n - T) - u(n))\right)$$

$$= \frac{1}{T} (e^{-j\nu t \omega_1} U(\omega_1, \omega_2) (e^{-Tj\omega_1} - 1)) \left(\frac{1}{j\omega_1} + \pi \delta(\omega_1)\right)$$

$$S_{uu}(\omega_1, \omega_2) = F(r(u, y)) = 8^2 \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-0.05|u|} \cdot e^{-0.05|y|} \cdot e^{-j2\pi u \omega_1} \cdot e^{-j2\pi u \omega_2} du dy$$

(C)

$$S_{yy} \rightarrow 0$$

$$G(\omega_1, \omega_2) = \frac{H^*(\omega_1, \omega_2) S_{uu}(\omega_1, \omega_2)}{|H(\omega_1, \omega_2)|^2 S_{uu}(\omega_1, \omega_2) + 0} \rightarrow \frac{1}{H}$$

$$\rightarrow \begin{cases} \frac{1}{H} & H \neq 0 \\ 0 & H = 0 \end{cases}$$

در این حالت با کلاسی میزنان نویز، فردی
فیلتر به سگنال شبیه سازی شود

$$\bar{V} \rightarrow 0$$

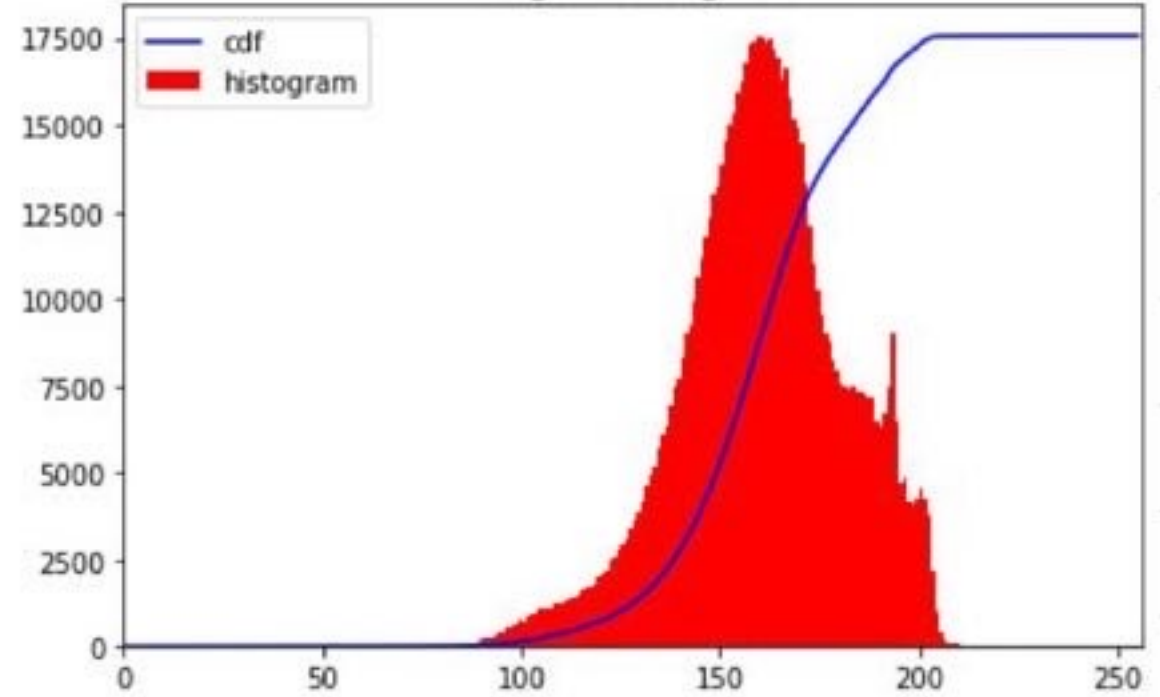
فیلتر wiener ماتر که فیلتر استاندارد 2D
موجب عمل می کند و وضوح تصویر را افزایش می دهد

8

Original Image



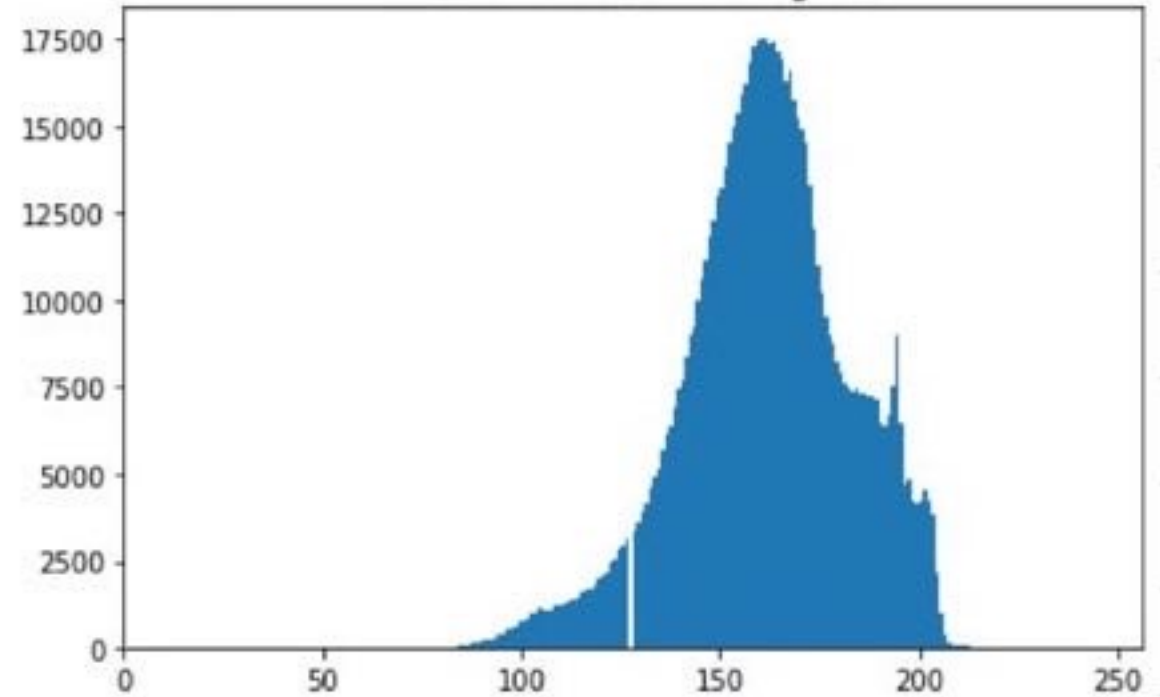
Original Histogram



Contrast Stretched Image



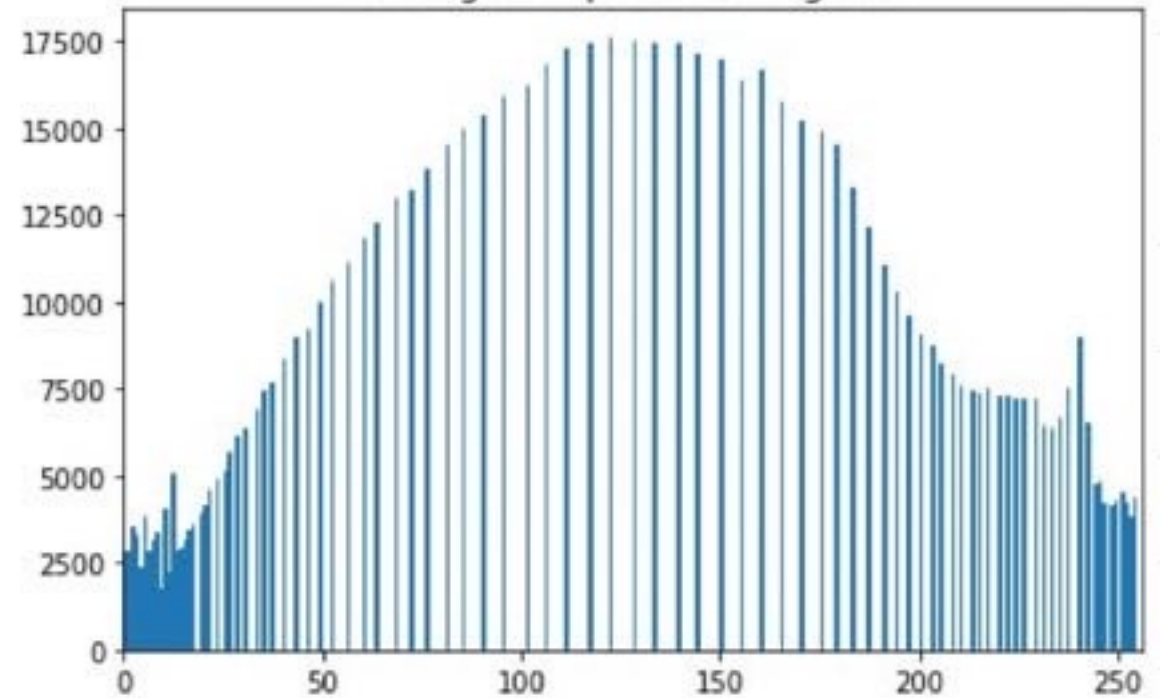
Contrast Stretched Histogram



Histogram Equalized Image



Histogram Equalized Histogram



با درجه به تعریف از فرستاده Contrast stretching

و مقدار 0 و 255 به عنوان min value و max value

عملکرد خوبی نداشته و تقریباً ۵۰ درصد راسبری کرده اند

هر دو روشی برای تقویت Contrast استفاده می‌شوند و بستگی به زمینه استفاده دارد.

برای مثال Contrast stretching، بازه مقادیر را با ترتیب به بیشترین و کمترین مقادیر عکس کش می‌دهد و در نتیجه آکای تیره‌تر و تیره‌تر و تیره‌تر و روشن‌تر می‌شوند.

در Histogram Equalization تلاشی می‌شود تا مقادیر در کل بازه به صورت یکدست توزیع شوند و بیشتر برای عکس‌ها دارای توزیع روشن و تاریک نامناسب دارند، استفاده می‌شود.

اما در این روش مقادیر 255 و 0 به عنوان min value و max value باید می‌شود Contrast stretching عملکرد خوبی نداشته باشد. و با ترتیب به وجود تغییرات مختلف در مقادیر می‌دهد Histogram Equalization بهتر است.

⑨ ابتدا کانال‌های مختلف عکس‌ها خوانده
شد و سپس به ادای هر پیکسل و هر عکس
کانال‌ها جداگانه شد و بعد از آن
انجام PCA، تقسیم‌بندی شد.

