Operaciones de punto. (Transformaciones de intensidad)

Contents

- Operaciones de punto.
- Complementación
- Ampliación del contraste
- Clipping
- Slicing
- Binarización. (Umbralización)
- Umbralización.
- Transformación logarítmica
- Transformación exponencial.
- Transf. Gamma

Operaciones de punto.

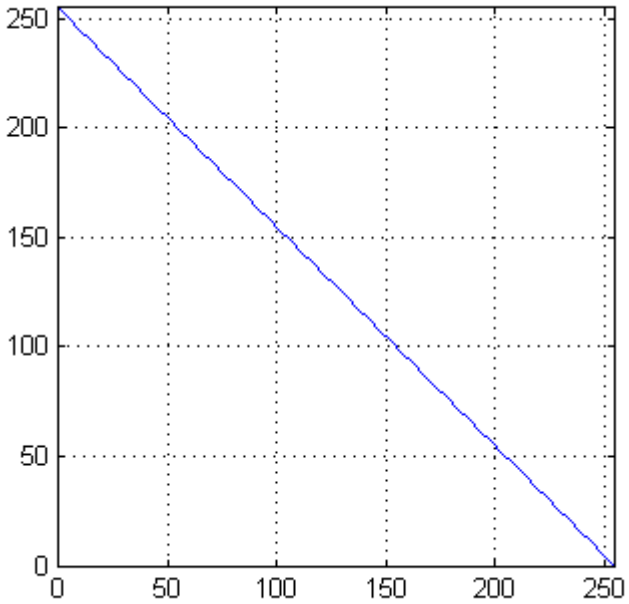
Este tipo de transformaciones son muy básicas y se empleancon frecuencia para la mejora de la la imagen. Las transformaciones de intensidad son operaciones que afectan únicamente a cada píxel de forma individual. De modo que el valor del píxel transformado depende únicamente del valor original de ese píxel. Este tipo de transformaciones puede realizarse en MATLAB mediante la función `imadjust`

```
clear, clc, close all
```

Complementación

```
I=imread('cameraman.tif');
rango=0:0.005:1;
%subplot(2,5,1)
imshow(I) % imagen original
igual=imadjust(I,[]);

imshow(igual)
higual=imadjust(rango);
plot(rango*255,rango*255, 'linewidth',4)
axis square
axis([0 255 0 255]);
grid on

%subplot(2,5,2)
G=imadjust(I, [0 1], [1 0]);
imshow(G) % imagen negativa
```

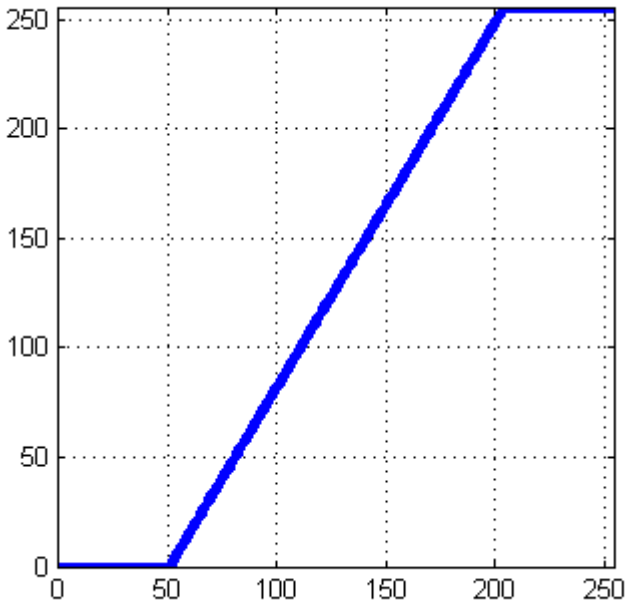
```
h=imadjust(0:0.02:1,[0 1], [1 0]);  % histograma complementacion
%subplot(2,5,2)
plot(linspace(0,255,length(h)),255*h)
axis square
axis([0 255 0 255])
grid on
```

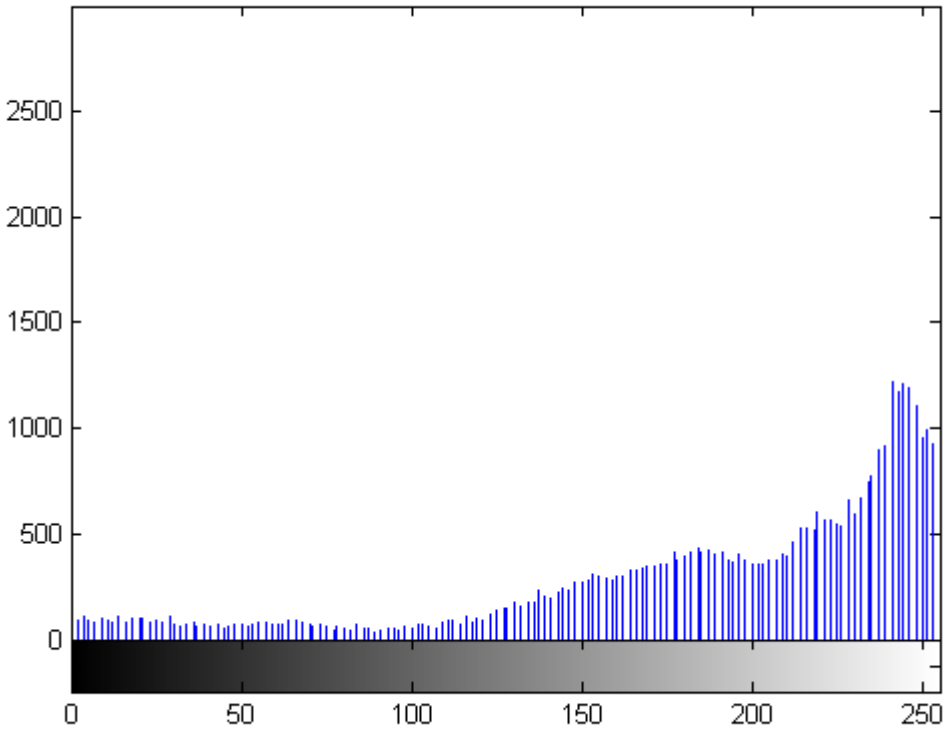


Ampliación del contraste

Para mejorar las imágenes que han sido tomadas por sensores con respuestas no lineales y rangos de captura escasos.

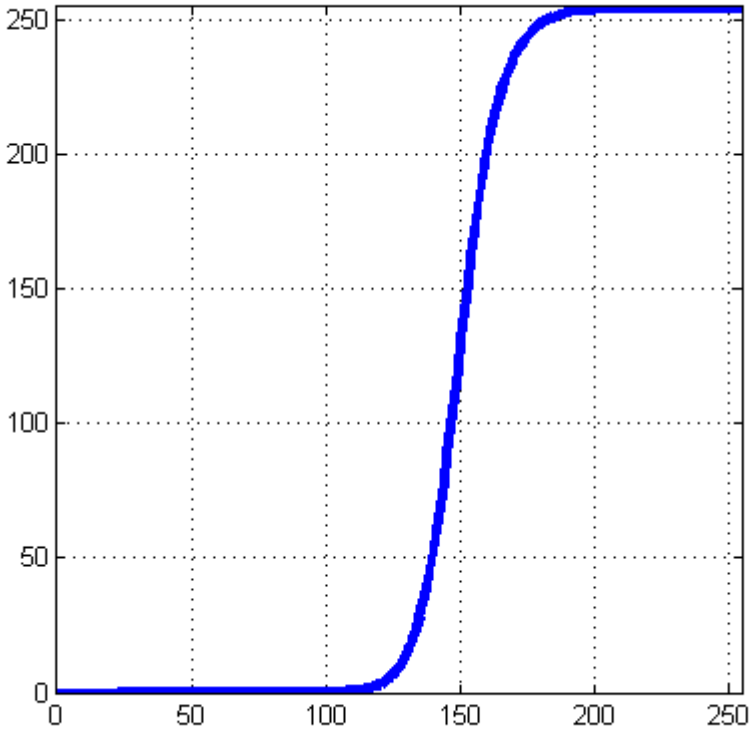
```
close all
J = imadjust(I,stretchlim(I,[0.2 0.8]),[]);
imshow(I), figure, imshow(J)
hj=imadjust(rango,stretchlim(rango,[0.2 0.8]));
plot(linspace(0,255,length(hj)),hj*255, 'Linewidth',4)
axis square
axis([0 255 0 255])
grid on
figure, imhist(J)
```


250
200
150
100
50
0
0
50
100
150
200
250



Otra forma de ajsutar el contraste es llmada por algunos autores Contrast stretching y está centrada alrededor de m y contrlando su pendietne el parámetro E. Veamos su forma

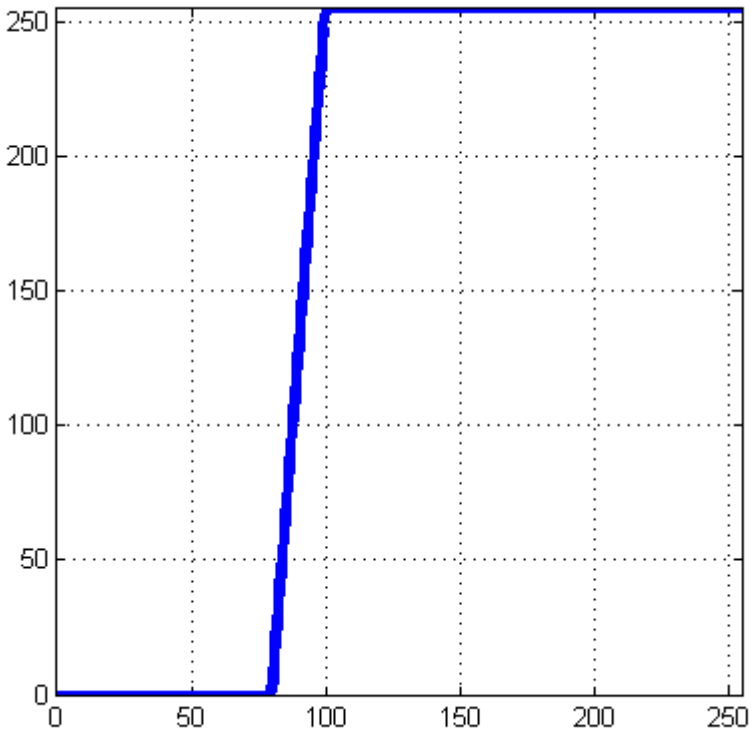
```
close all
m=150/255; E=20;
out=1./(1+(m./(double(I)/255+eps)).^E); % imagen tenía valores entr
figure, imshow(out)

out2=1./(1+(m./(double(rango)+eps)).^E);
figure, plot(rango*255,out2*255, 'linewidth',4)% rango tenía valroe
axis square
axis([0 255 0 255])
grid on
```


250
200
150
100
50
0
0
50
100
150
200
250

Clipping

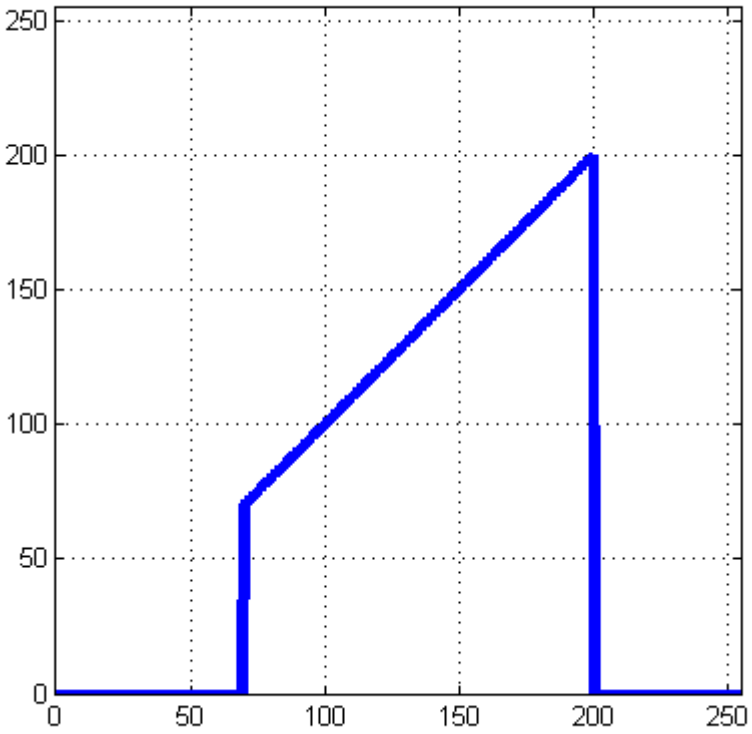
Ampliación de un rango reducido de niveles digitales al rango completo

```
h2=imadjust(0:0.002:1, [80/255 100/255], [0 1]);
%subplot(2,5,3)
plot(linspace(0,255,length(h2)),h2*255, 'Linewidth',4)
axis square
axis([0 255 0 255])
grid on
```



Slicing

```
h3=imadjust(0:0.002:1, [70/255 200/255],  [70/255 200/255]);
i=find(h3==70/255 | h3==200/255);
h3(i)=0;
%subplot(2,3,5)
plot(linspace(0,255,length(h3)),h3*255, 'Linewidth',4)
axis square
axis([0 255 0 255])
grid on
```



Binarización. (Umbralización)

Valores 0 por debajo de un valor y 1 por encima

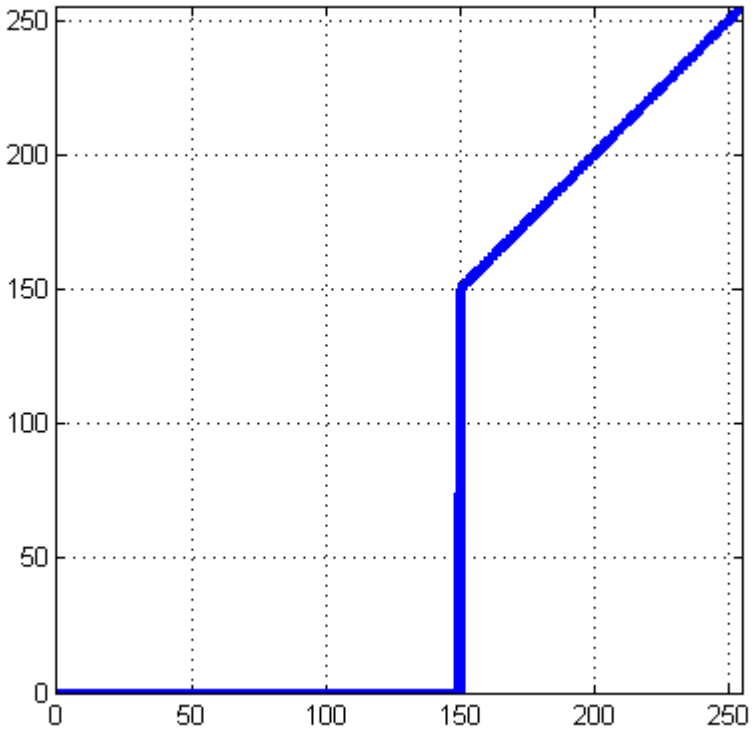
```
umbr=im2bw(I,100/255);
imshow(umbr)
```

Umbralización.

Similar a la binarización pero segmentado la imagen en varios niveles digitales siendo cero todos los píxeles correspondientes a niveles por debajo del umbral.

```
close all
h4=imadjust(0:0.002:1, [200/255 255/255],  [0/255 255/255]);
i=find(h4==0/255);
h4(i)=0;
%subplot(2,3,5)
plot(linspace(0,255,length(h4)),h4*255, 'Linewidth',4)
axis square
axis([0 255 0 255])
grid on
H=imadjust(I,[200/255 255/255],  [0/255 255/255]);
j=find(H==200);
H(j)=0;
figure
imshow(H)

%Como variante se peude respetar los niveles originales de la image
% (umbral) y poner los inferiores a cero

close all
h5=imadjust(0:0.002:1, [150/255 255/255],  [150/255 255/255]);
i=find(h5==150/255);
```

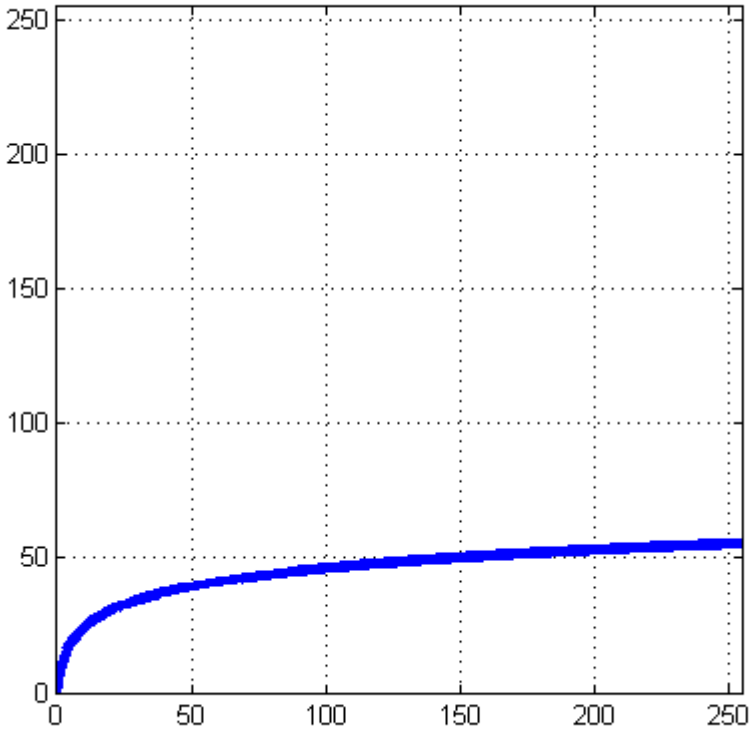
```
h5(i)=0;
%subplot(2,3,5)
plot(linspace(0,255,length(h5)),h5*255, 'Linewidth',4)
axis square
axis([0 255 0 255])
grid on
P=imadjust(I,[150/255 255/255],  [150/255 255/255]);
j=find(P==150);
P(j)=0;
figure
imshow(P)
```



Transformación logarítmica

Esta transformación comprime el rango dinámico de una imagenresaltan los valores bajos de modo no lineal. Suele implementarse de modo simplificado como:

```
in=im2double(I);
c=10;
Out=c*log(1+in);
imshow(Out)
% Transformación
figure
rangout=c*log(1+rango*255);
plot(linspace(0,255,length(rangout)),rangout, 'Linewidth',4)
axis square
axis([0 255 0 255])
grid on
```


250
200
150
100
50
0
0
50
100
150
200
250

Transformación exponencial.

Se trata de la transformación inversa de la logarítimica. Su expresión sería:

$$I_{output}(i,j) = e^{I_{input}(i,j)}$$

Esta transformación destaca los detalles en los valores altos de la imagen mientras que disminuye el rango dinámico en las zonas mas oscuras (el efecto inverso a la transf. logarítimica). En la expresión anterior la base del término exponencial es el número e, pero en general cualquier número por encima de 1 puede actuar como base. Una expresión mas general sería:

$$I_{output}(i,j) = c \cdot [(1+\alpha)^{I_{input}(i,j)} - 1]$$

Cuando $I_{input} = 0$ entonces $I_{output} = c$ que es el parámetro que actúa como factor de escala. Para evitar esto se resta la unidad de modo que en ese caso la salida sea también nula.

```
Oute1=4*(((1+0.3).^(in))-1);
Oute2=4*(((1+0.4).^(in))-1);
Oute3=4*(((1+0.6).^(in))-1);

imshow(Oute1),title( '\alpha =0.5'), figure
imshow(Oute2),title( '\alpha =1.5'), figure
imshow(Oute3),title( '\alpha =3.0'),
```

α =1.5

α =3.0

Transf. Gamma

Es una alternativa a las transformaciones logarítmicas y exponencial. Dependiendo de los valores de gamma se pueden mejorar el contraste en las partes con valores de los niveles digitales altos o bajos. Esta transformación se emplea para compensar los

comportamientos no lineales de los monitores frente a las variaciones de voltaje analógicas que se emplean para controlar la intensidad. De forma que la respuesta no lineal de los monitores se corrige con lo que se denomina la corrección gamma. Por ejemplo es normal que un monitor produzca un efecto $(I_{input})^{\gamma}$ sobre la imagen de entrada con valores de γ próximos a 2.2. Para compensar esa variación no deseable sobre la imagen que se visualiza, podemos "pre-corregir" dicha imagen con una corrección, $(I_{input})^{(1/\gamma)}$ antes de enviarla al monitor. De este modo se consigue al final, mostrar en el monitor la imagen correcta.

Published