

# Procesamiento Digital de Imágenes

Dr. Rubén Wainschenker  
Mg. Ing. José María Massa  
Mg. Ing. Paula Tristan

Clase Teórico Práctica N° 1

Optativa Área Procesamiento de señales  
Primer cuatrimestre de 2014

# Aplicación de máscaras

255	255	254	255	255	255	255	254	255	255
255	244	254	255	255	255	255	254	244	255
236	223	254	255	255	255	255	254	225	234
184	200	232	247	252	252	247	233	202	182
131	163	190	206	214	214	207	191	164	128
103	116	142	157	165	165	158	143	117	99
134	78	91	104	111	111	105	92	78	129
214	76	75	75	76	76	75	75	76	210
255	177	76	75	75	75	75	76	172	255
255	255	214	133	95	95	132	211	255	255

- Se **modifica** el valor de cada pixel a partir de una **operación matemática**
- Se tiene en cuenta el pixel y su **entorno**
- **CONVOLUCION:** **Máscara** que recorre la imagen **pixel por pixel**

# Aplicación de máscaras

255	255	254	255	255	255	255	254	255	255
255	244	254	255	255	255	255	254	244	255
236	223	254	255	255	255	255	254	225	234
184	200	232	247	252	252	247	233	202	182
131	163	190	206	214	214	207	191	164	128
103	116	142	157	165	165	158	143	117	99
134	78	91	104	111	111	105	92	78	129
214	76	75	75	76	76	75	75	76	210
255	177	76	75	75	75	75	76	172	255
255	255	214	133	95	95	132	211	255	255

Ejemplo:

-1	0	1
-1	1	1
-1	0	1

# Aplicación de máscaras

	255	255	254	255	255	255	255	254	255	255
	255	244	254	255	255	255	255	254	244	255
	236	223	254	255	255	255	255	254	225	234
	184	200	232	247	252	252	247	233	202	182
	131	163	190	206	214	214	207	191	164	128
	103	116	142	157	165	165	158	143	117	99
	134	78	91	104	111	111	105	92	78	129
	214	76	75	75	76	76	75	75	76	210
	255	177	76	75	75	75	75	76	172	255
	255	255	214	133	95	95	132	211	255	255

Ejemplo:

-1	0	1
-1	1	1
-1	0	1

# Aplicación de máscaras

●	255	254	255	255	255	255	254	255	255
255	244	254	255	255	255	255	254	244	255
236	223	254	255	255	255	255	254	225	234
184	200	232	247	252	252	247	233	202	182
131	163	190	206	214	214	207	191	164	128
103	116	142	157	165	165	158	143	117	99
134	78	91	104	111	111	105	92	78	129
214	76	75	75	76	76	75	75	76	210
255	177	76	75	75	75	75	76	172	255
255	255	214	133	95	95	132	211	255	255

Ejemplo:

-1	0	1
-1	1	1
-1	0	1

# Aplicación de máscaras

●	●	254	255	255	255	255	254	255	255
255	244	254	255	255	255	255	254	244	255
236	223	254	255	255	255	255	254	225	234
184	200	232	247	252	252	247	233	202	182
131	163	190	206	214	214	207	191	164	128
103	116	142	157	165	165	158	143	117	99
134	78	91	104	111	111	105	92	78	129
214	76	75	75	76	76	75	75	76	210
255	177	76	75	75	75	75	76	172	255
255	255	214	133	95	95	132	211	255	255

Ejemplo:

-1	0	1
-1	1	1
-1	0	1

# Aplicación de máscaras

255	255	254	255	255	255	255	254	255	255
255	244	254	255	255	255	255	254	244	255
236	223	254	255	255	255	255	254	225	234
184	200	232	247	252	252	247	233	202	182
131	163	190	206	214	214	207	191	164	128
103	116	142	157	165	165	158	143	117	99
134	78	91	104	111	111	105	92	78	129
214	76	75	75	76	76	75	75	76	210
255	177	76	75	75	75	75	76	172	255
255	255	214	133	95	95	132	211	255	255

Ejemplo:

-1	0	1
-1	1	1
-1	0	1

Pixel central =

$$\begin{aligned} & (-1) \cdot 75 + 0 \cdot 76 + 1 \cdot 210 + \\ & (-1) \cdot 76 + 1 \cdot 172 + 1 \cdot 255 + \\ & (-1) \cdot 211 + 0 \cdot 255 + 1 \cdot 255 = \\ & = 530 \end{aligned}$$

Valor final = 530 / Norma

# Aplicación de máscaras

255	255	254	255	255	255	255	254	255	255
255	244	254	255	255	255	255	254	244	255
236	223	254	255	255	255	255	254	225	234
184	200	232	247	252	252	247	233	202	182
131	163	190	206	214	214	207	191	164	128
103	116	142	157	165	165	158	143	117	99
134	78	91	104	111	111	105	92	78	129
214	76	75	75	76	76	75	75	76	210
255	177	76	75	75	75	75	76	172	255
255	255	214	133	95	95	132	211	255	255

Ejemplo:

-1	0	1
-1	1	1
-1	0	1

Pixel central =

$$\begin{aligned} & (-1) \cdot 75 + 0 \cdot 76 + 1 \cdot 210 + \\ & (-1) \cdot 76 + 1 \cdot 172 + 1 \cdot 255 + \\ & (-1) \cdot 211 + 0 \cdot 255 + 1 \cdot 255 = \\ & = 530 \end{aligned}$$

$$\text{Valor final} = 530 / 9 = 58.88$$




# Suavizado

255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0

Ejemplo:

1	1	1
1	1	1
1	1	1

# Suavizado

255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255		255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0

Ejemplo:

1	1	1
1	1	1
1	1	1

Pixel central =  $9 \cdot 255$

Valor final =  $9 \cdot 255 / 9 = 255$

# Suavizado

255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0


Ejemplo:

1	1	1
1	1	1
1	1	1

Pixel central =  $6 \cdot 255$

Valor final =  $6 \cdot 255 / 9 = 170$

# Suavizado

255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255		0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0

Ejemplo:

1	1	1
1	1	1
1	1	1

Pixel central =  $3 \cdot 255$

Valor final =  $3 \cdot 255 / 9 = 85$

# Suavizado

255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0

Ejemplo:

1	1	1
1	1	1
1	1	1

# Suavizado

255	255	255	255	170	85	0	0	0	0
255	255	255	255	170	85	0	0	0	0
255	255	255	255	170	85	0	0	0	0
255	255	255	255	170	85	0	0	0	0
255	255	255	255	170	85	0	0	0	0
255	255	255	255	170	85	0	0	0	0
255	255	255	255	170	85	0	0	0	0
255	255	255	255	170	85	0	0	0	0
255	255	255	255	170	85	0	0	0	0
255	255	255	255	170	85	0	0	0	0

Ejemplo:

1	1	1
1	1	1
1	1	1

# Suavizado

255	255	254	255	255	0	0	0	0	0
255	255	254	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0

Ejemplo:

1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1

# Suavizado

255	255	254	255	255	0	0	0	0	0
255	255	254	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0

Ejemplo:

1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1



# Suavizado

255	255	255	204	153	102	51	0	0	0
255	255	255	204	153	102	51	0	0	0
255	255	255	204	153	102	51	0	0	0
255	255	255	204	153	102	51	0	0	0
255	255	255	204	153	102	51	0	0	0
255	255	255	204	153	102	51	0	0	0
255	255	255	204	153	102	51	0	0	0
255	255	255	204	153	102	51	0	0	0
255	255	255	204	153	102	51	0	0	0
255	255	255	204	153	102	51	0	0	0
255	255	255	204	153	102	51	0	0	0

Ejemplo:

1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1

# Suavizado

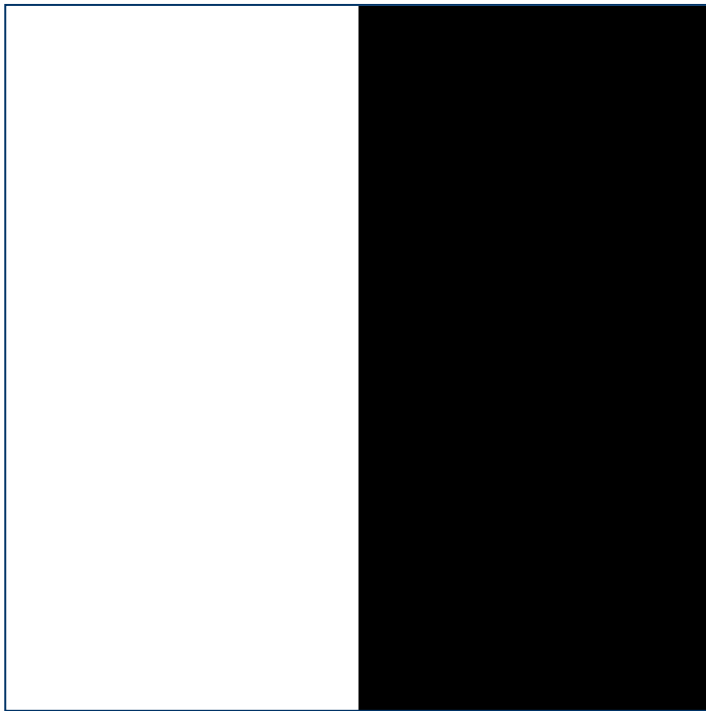
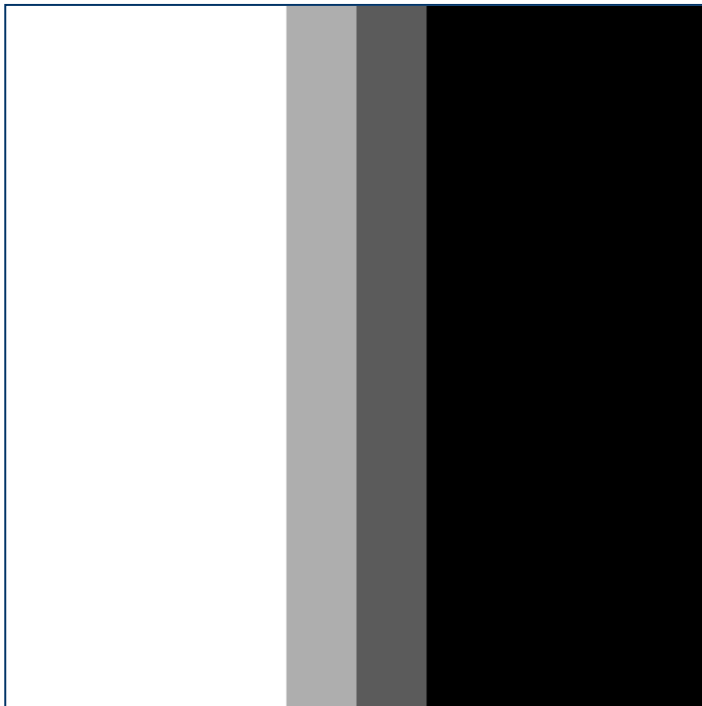


Imagen Original

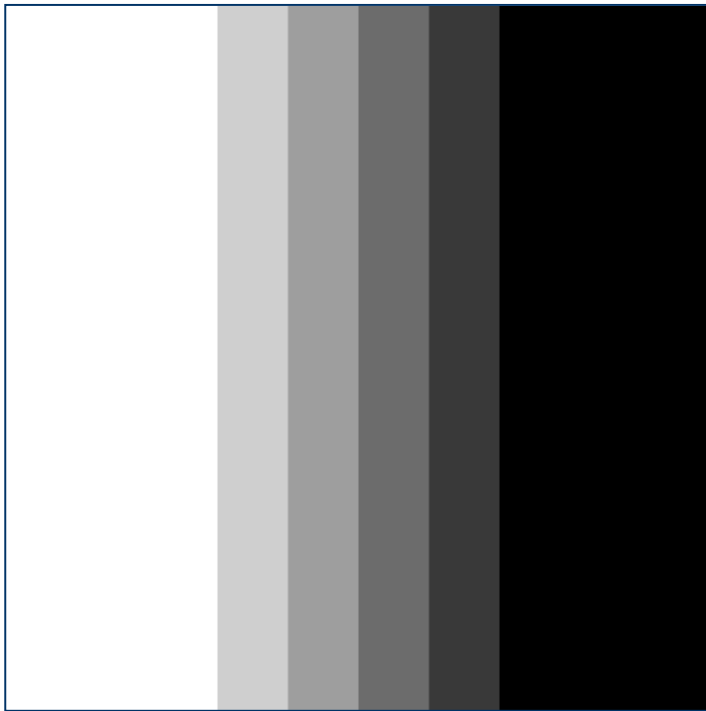
# Suavizado



Máscara:

1	1	1
1	1	1
1	1	1

# Suavizado



Máscara:

1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1

# Bordes

255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	0	0	0	0	0

Máscara:

1	0	-1
1	1	-1
1	0	-1

# Bordes

0	0	0	0	1020	765	0	0	0	0
0	0	0	0	1020	765	0	0	0	0
0	0	0	0	1020	765	0	0	0	0
0	0	0	0	1020	765	0	0	0	0
0	0	0	0	1020	765	0	0	0	0
0	0	0	0	1020	765	0	0	0	0
0	0	0	0	1020	765	0	0	0	0
0	0	0	0	1020	765	0	0	0	0
0	0	0	0	1020	765	0	0	0	0
0	0	0	0	1020	765	0	0	0	0
0	0	0	0	1020	765	0	0	0	0

Máscara:

1	0	-1
1	1	-1
1	0	-1

# Bordes

0	0	0	0	1020	765	0	0	0	0
0	0	0	0	1020	765	0	0	0	0
0	0	0	0	1020	765	0	0	0	0
0	0	0	0	1020	765	0	0	0	0
0	0	0	0	1020	765	0	0	0	0
0	0	0	0	1020	765	0	0	0	0
0	0	0	0	1020	765	0	0	0	0
0	0	0	0	1020	765	0	0	0	0
0	0	0	0	1020	765	0	0	0	0
0	0	0	0	1020	765	0	0	0	0

Máscara:

1	0	-1
1	1	-1
1	0	-1

Ajuste de niveles de gris

1020 → 255

765 → 192

# Bordes

0	0	0	0	255	192	0	0	0	0
0	0	0	0	255	192	0	0	0	0
0	0	0	0	255	192	0	0	0	0
0	0	0	0	255	192	0	0	0	0
0	0	0	0	255	192	0	0	0	0
0	0	0	0	255	192	0	0	0	0
0	0	0	0	255	192	0	0	0	0
0	0	0	0	255	192	0	0	0	0
0	0	0	0	255	192	0	0	0	0
0	0	0	0	255	192	0	0	0	0

Máscara:

1	0	-1
1	1	-1
1	0	-1

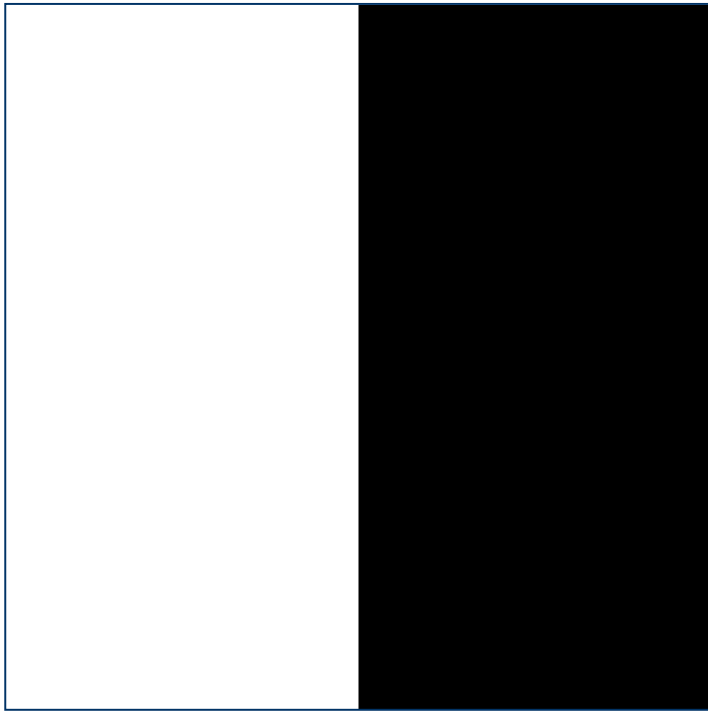
Ajuste de niveles de gris

1020 → 255

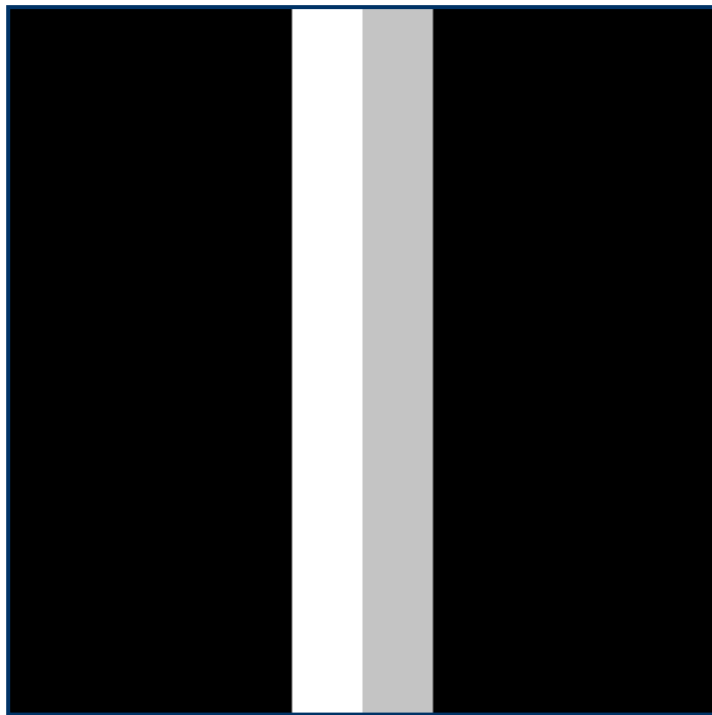
765 → 192



Imagen Original



# Bordes



Máscara:

1	0	-1
1	1	-1
1	0	-1