

Realce de bordes

Extracto de “Visión por Computador. Fundamentos y métodos”. Arturo de la Escalera. Prentice Hall, 2001

Copia para el alumno con fines didácticos

5.3 Realce de bordes.

El realce de bordes tiene un efecto opuesto a la eliminación de ruido, ya que de lo que se trata es de resaltar aquellos pixeles que presentan un valor de gris distinto al de sus vecinos. Por ello, si la imagen es ruidosa, el efecto del ruido se multiplicará; por lo que antes de resaltar los bordes habrá que eliminar el ruido.

5.3.1 Filtros lineales en el dominio del espacio.

A diferencia de lo que se buscaba con la eliminación del ruido, ahora se quiere aumentar la ganancia de las altas frecuencias o, lo que es lo mismo, disminuir la de las bajas:

$\text{Imagen resultante} = \text{Ganancia} \cdot \text{Imagen Original} - \text{Bajas Frecuencias}$

Ya se vio que una de las formas de obtener las bajas frecuencias era convolucionar la imagen con el filtro:

1	1	1
1	1	1
1	1	1

dividido por un noveno; luego para realzar los bordes se usará el filtro:

-1	-1	-1
-1	A	-1
-1	-1	-1

donde:

$$A = 9 \text{ Ganancia} - 1$$

y todo ello dividido por un noveno. En la figura 5.34 se tiene el realce de bordes para distintas ganancias.

Esto mismo se puede obtener si a la imagen original se le suman las altas frecuencias:

$$\text{Imagen resultante} = \text{Imagen Original} + \text{Altas Frecuencias}$$

Además de variar el valor de la ganancia pueden usarse varios modelos de filtros paso alto. Para ello se suele utilizar la laplaciana, que expresa la derivada en todas las direcciones. Algunas convoluciones son:

-1	-1	-1
-1	8	-1
-1	-1	-1

y de nuevo, al igual que se vio en los filtros paso bajo, si se da mas importancia al píxel central que a los vecinos:

0	-1	0
-1	4	-1

-1	-2	-1
-2	12	-2

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

-1	-2	-1
----	----	----

En la figura 5.35 se tiene la transformada de Fourier de estas tres convoluciones. Puede notarse cómo son efectivamente filtros paso alto y cómo se aproximan a tener el mismo valor para todas las direcciones.

Si en la fórmula anterior se fija como valor de la ganancia la unidad y se usan las expresiones de la laplaciana, se tienen los filtros:

-1	-1	-1
-1	9	-1
-1	-1	-1

0	-1	0
-1	5	-1
0	-1	0

-1	-2	-1
-2	12	-2
-1	-2	-1

En las figuras 5.36 puede verse el resultado de aplicar las dos máscaras arriba indicadas.

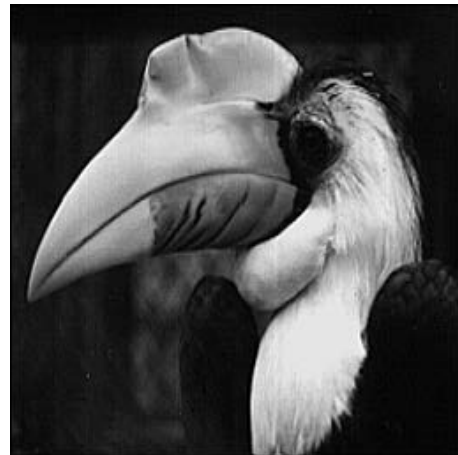
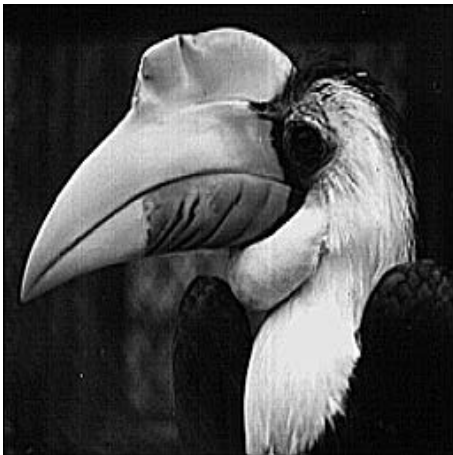
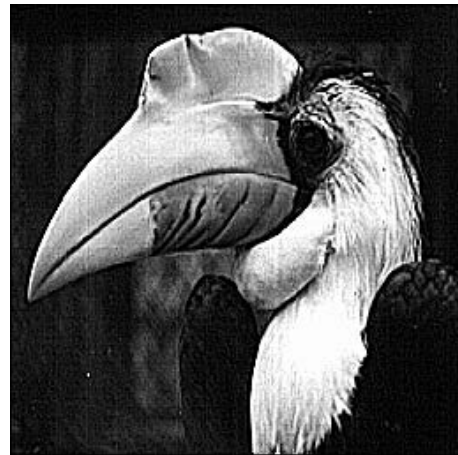
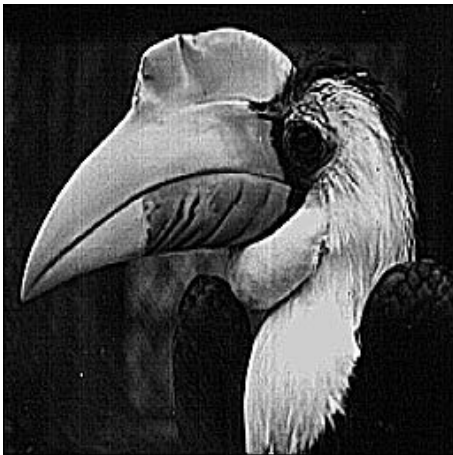


Figura 5.34 Realce de bordes con factores de ganancia 1.09,1.1,1.2 y 1.5

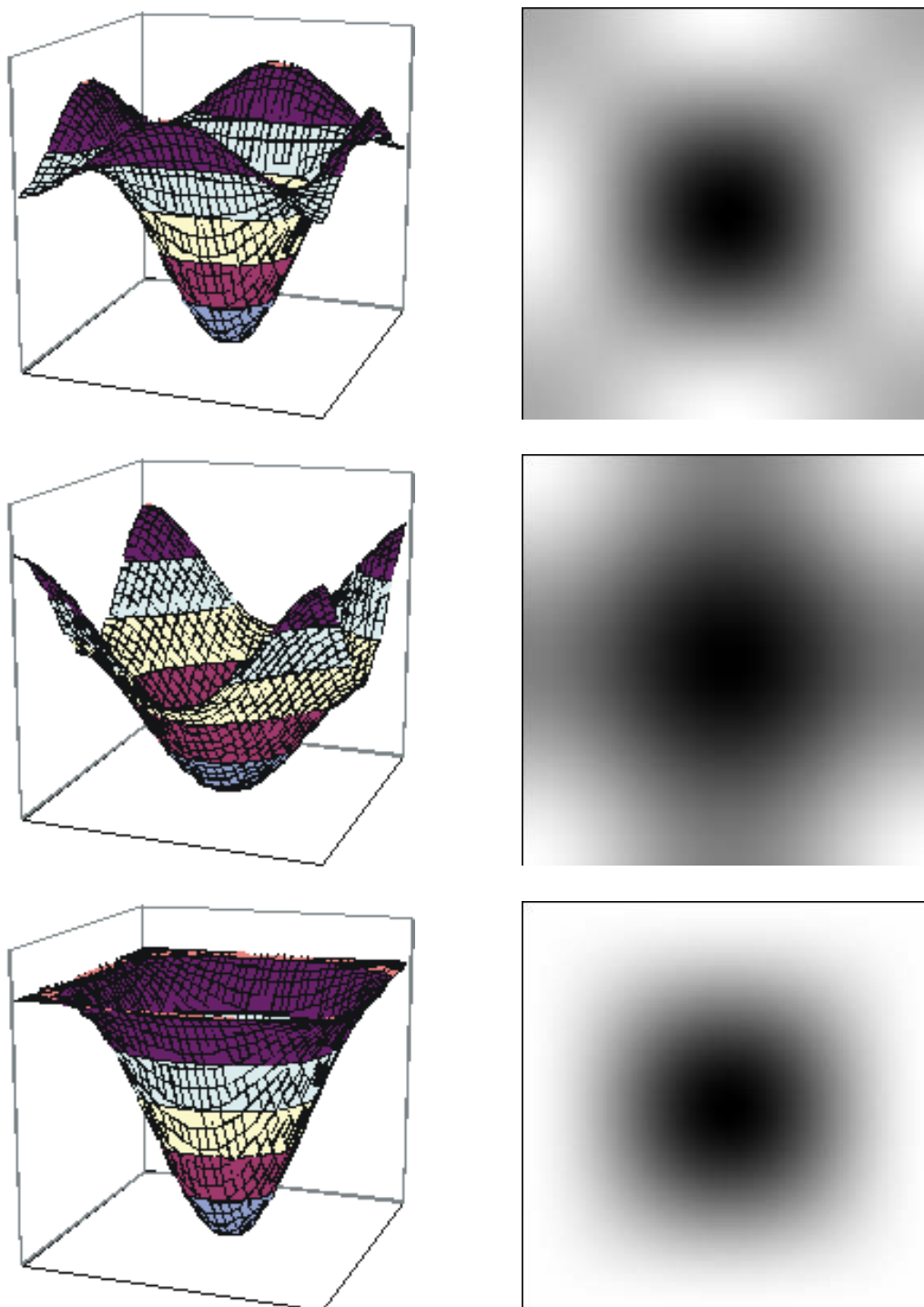
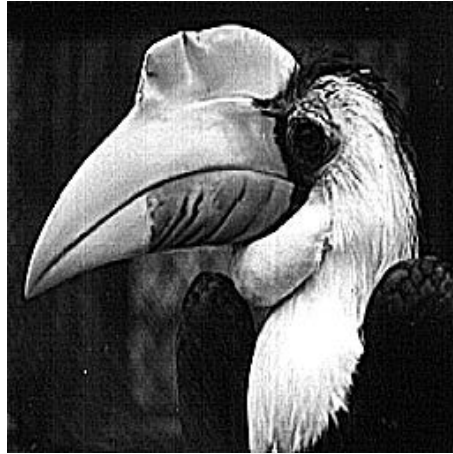


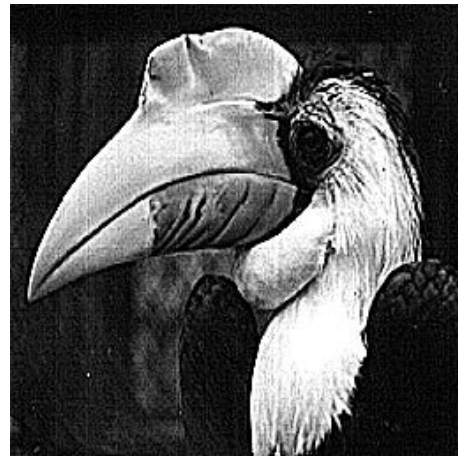
Figura 5.35. Transformada de Fourier de la laplaciana.



(a)



(b)



(c)

Figura 5.36. Realce de bordes.(a) Realce con el filtro 1 (b) Realce con el filtro 2 (c) Realce con el filtro 3.