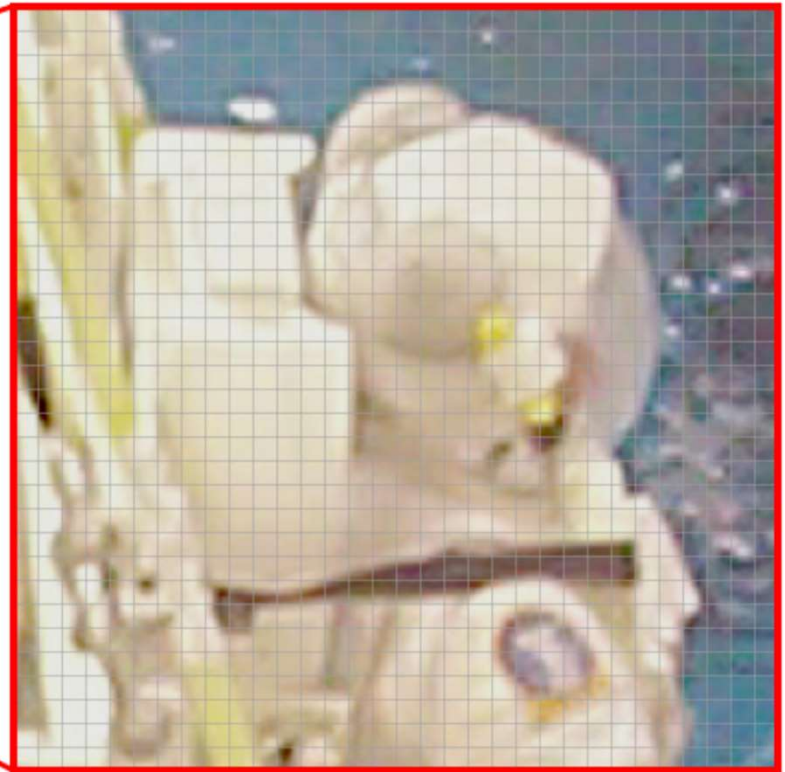
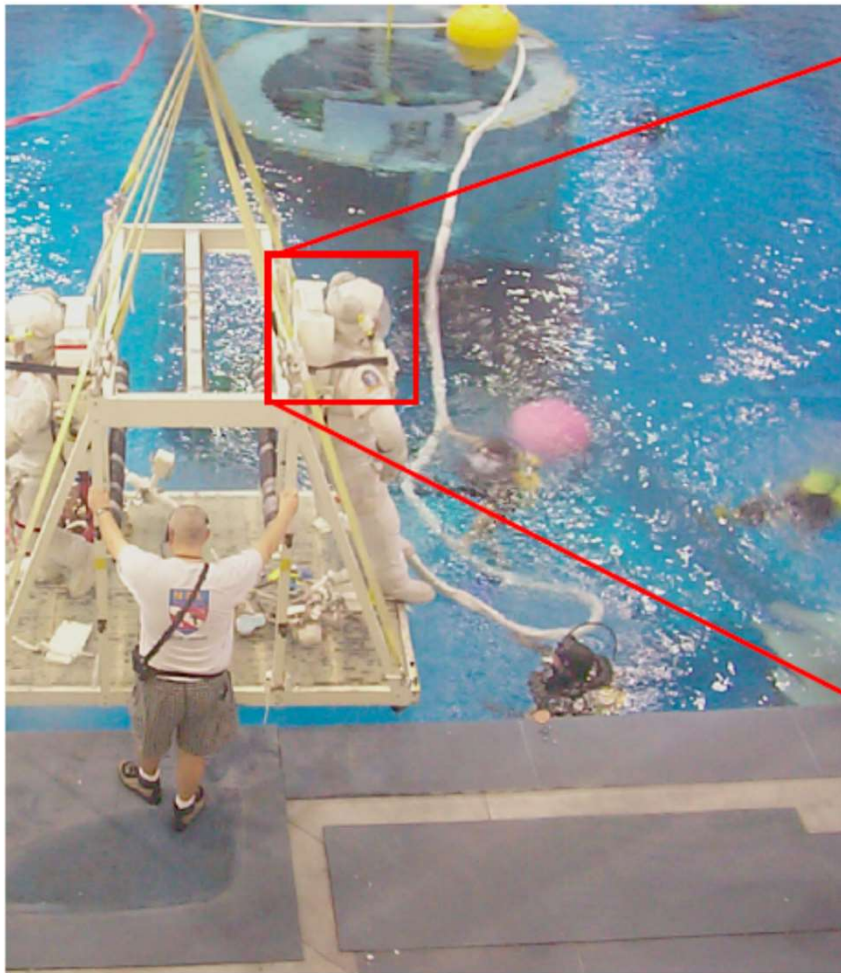


# Στοιχεία ψηφιακής επεξεργασίας εικόνας

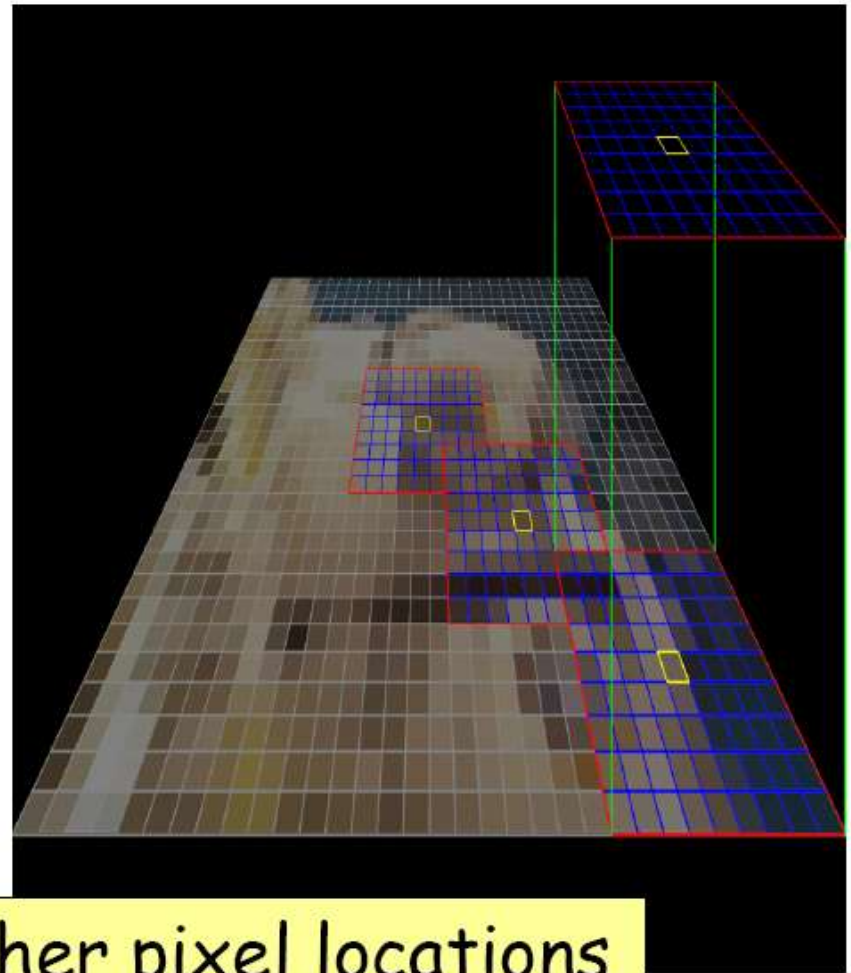
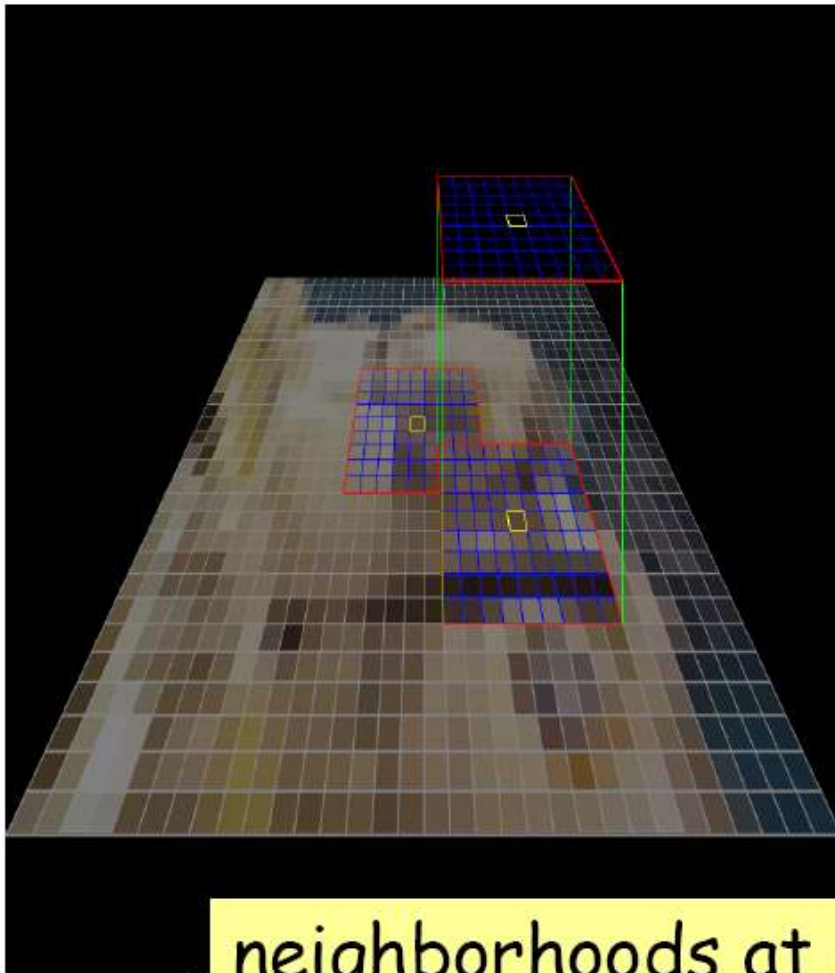
Χωρικό γραμμικό φιλτράρισμα  
Χωρικό μη-γραμμικό φιλτράρισμα  
Registration  
Segmentation ??  
Μορφολογικό φιλτράρισμα ??

# Επεξεργασία τετραγωνικού Παράθυρου



apply a pixel grid

# Μετακινούμενα παράθυρα

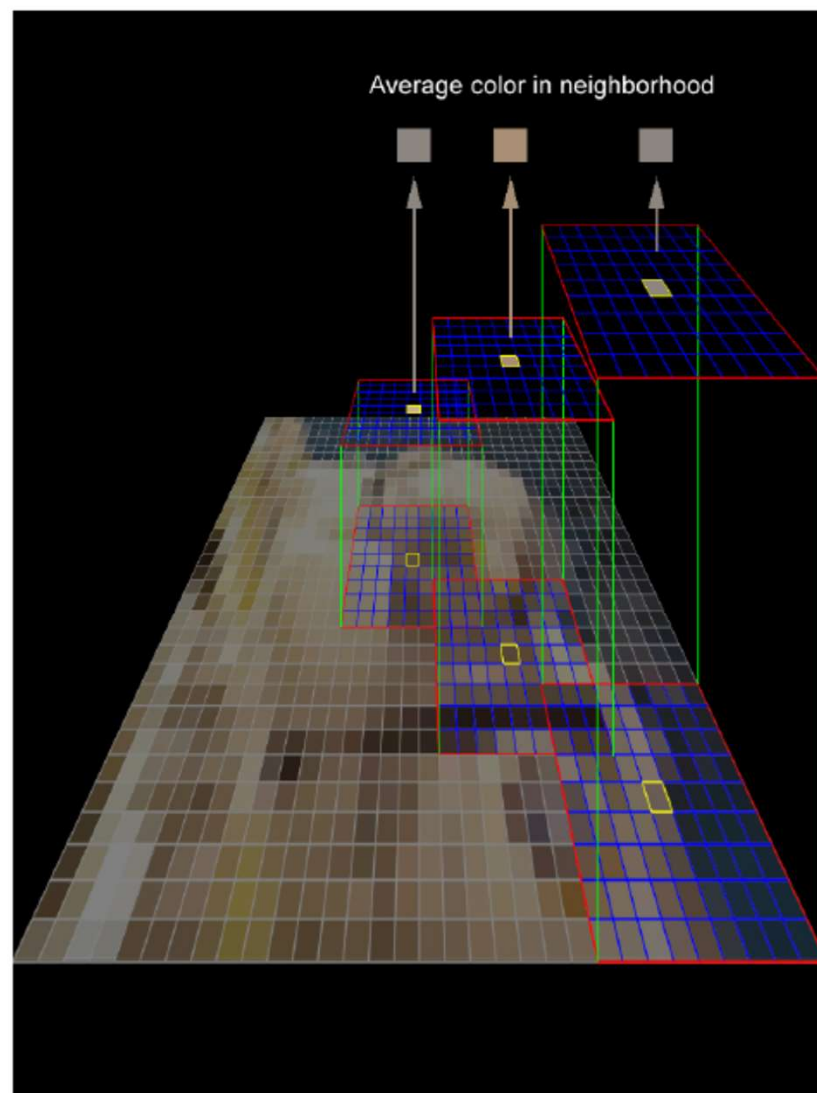
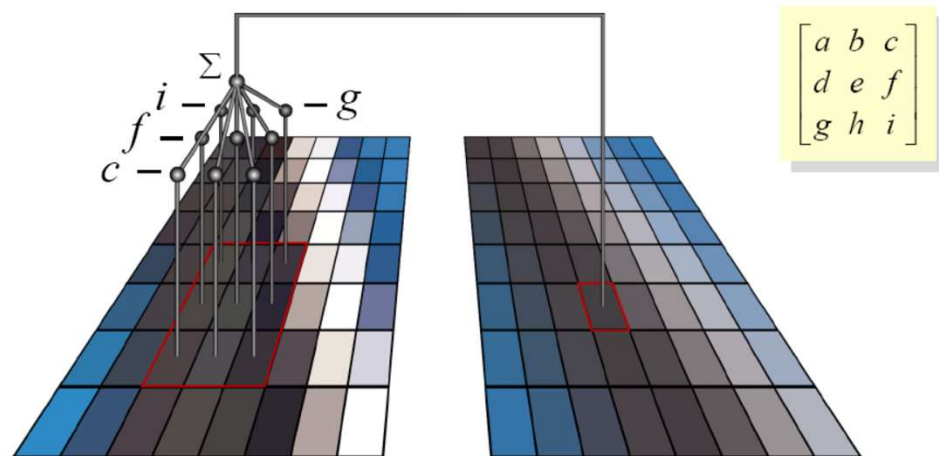


neighborhoods at other pixel locations

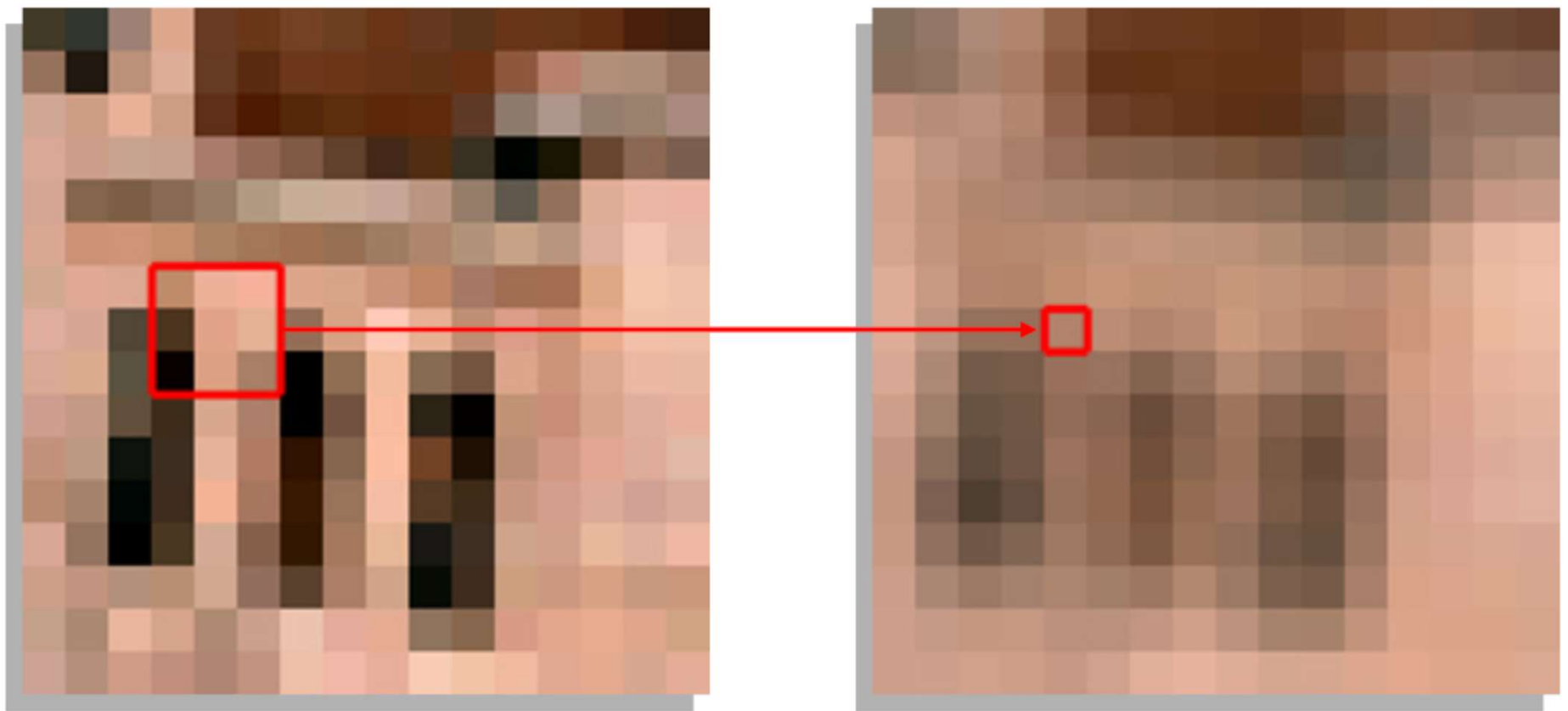


# Γραμμικά ψηφιακά φίλτρα εικόνας

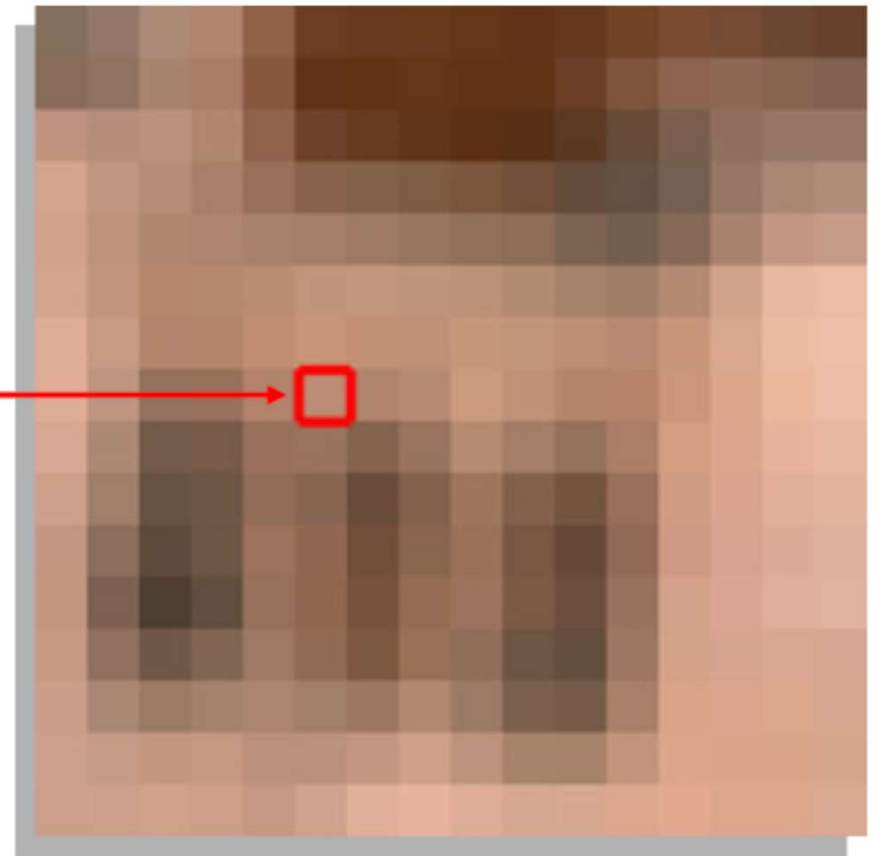
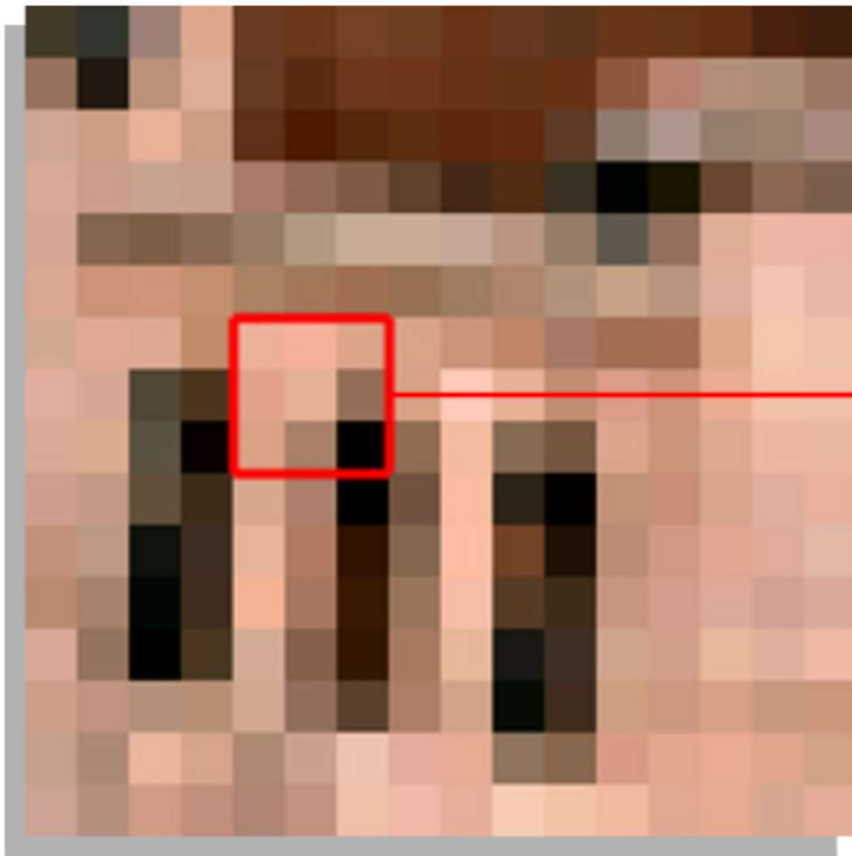
Σε κάθε εικονοστοιχείο η απόκριση του φίλτρου είναι η βεβαρυμένη μέση τιμή της τιμής φωτεινότητας τετραγωνικού παράθυρου



# Φίλτρο μέσης τιμής

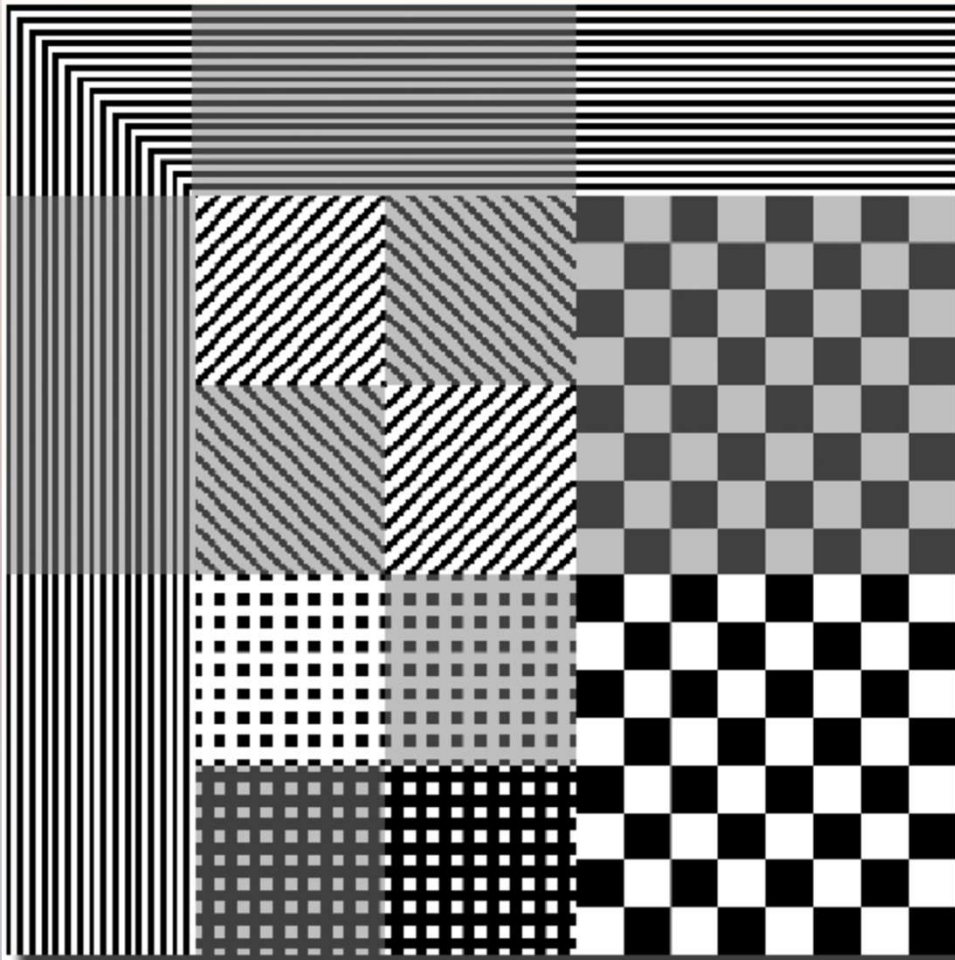


# Φίλτρο μέσης τιμής



# Παραδείγματα φιλτραρίσματος

Αρχικές εικόνες

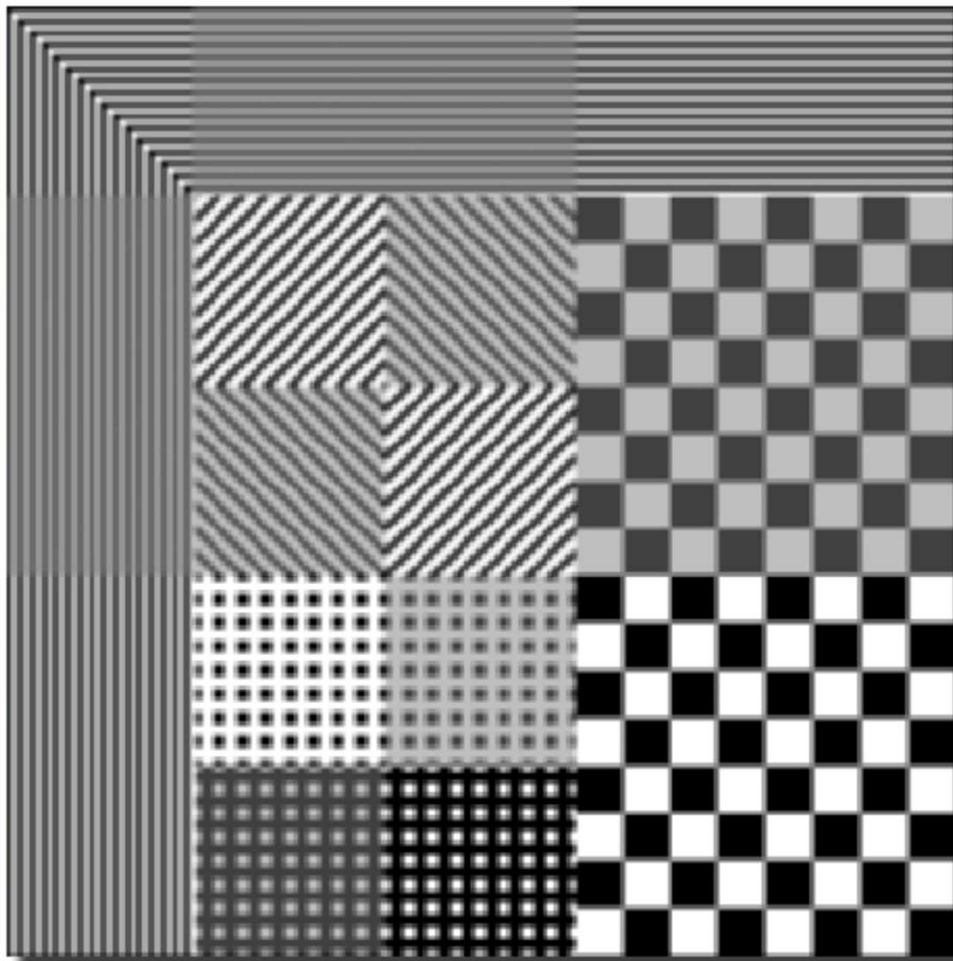




# Παραδείγματα φιλτραρίσματος

Χαμηλοδιαβατό-Blurring

$$\frac{1}{9} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

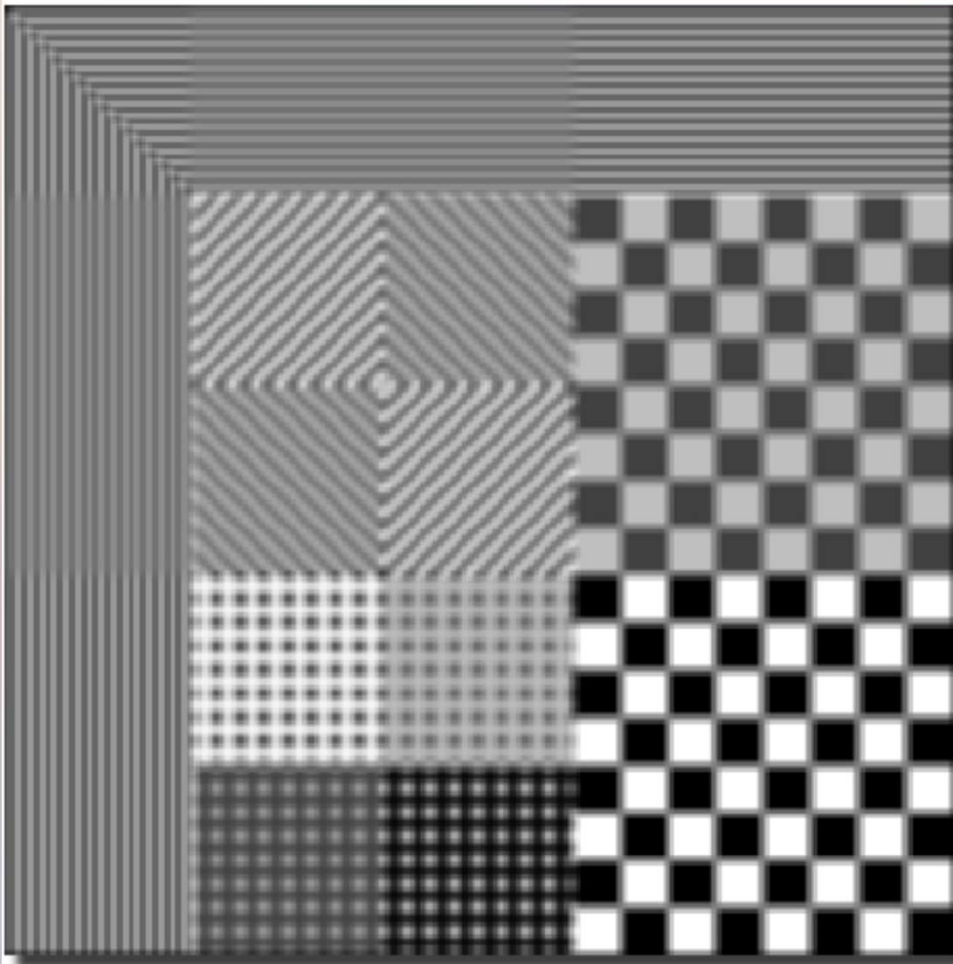




# Παραδείγματα φιλτραρίσματος

Χαμηλοδιαβατό-Blurring

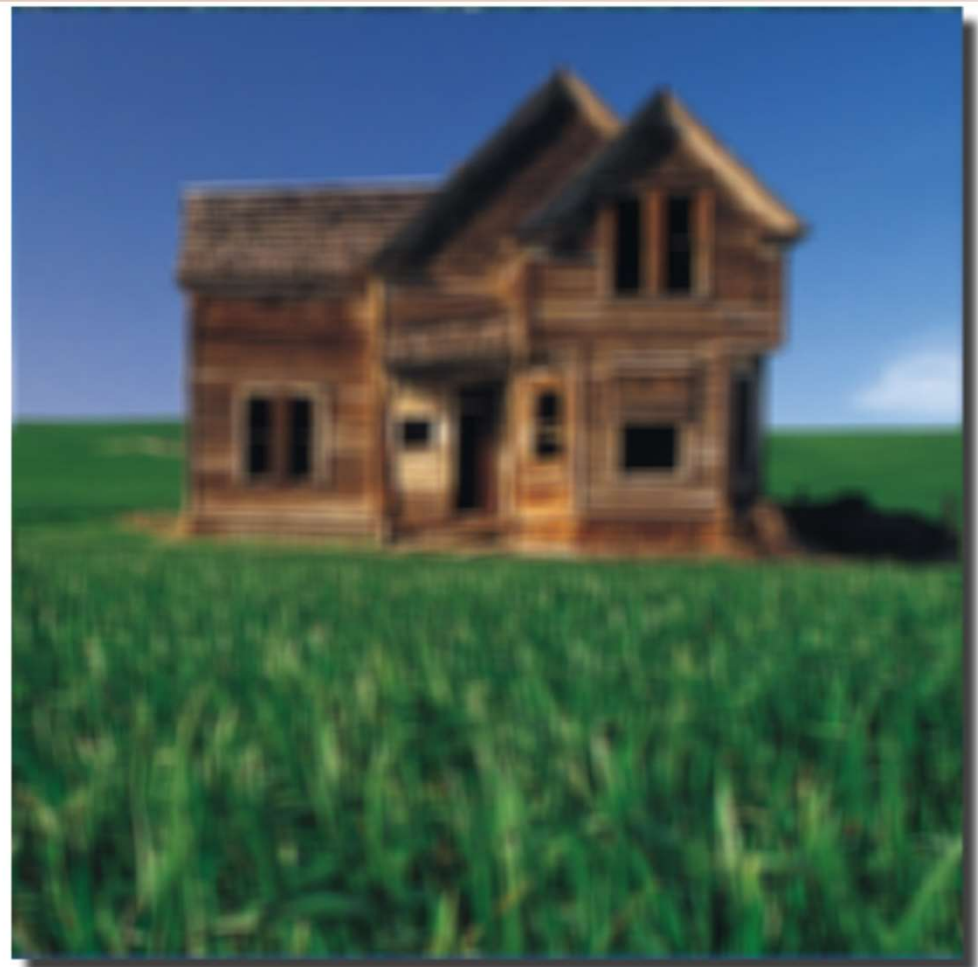
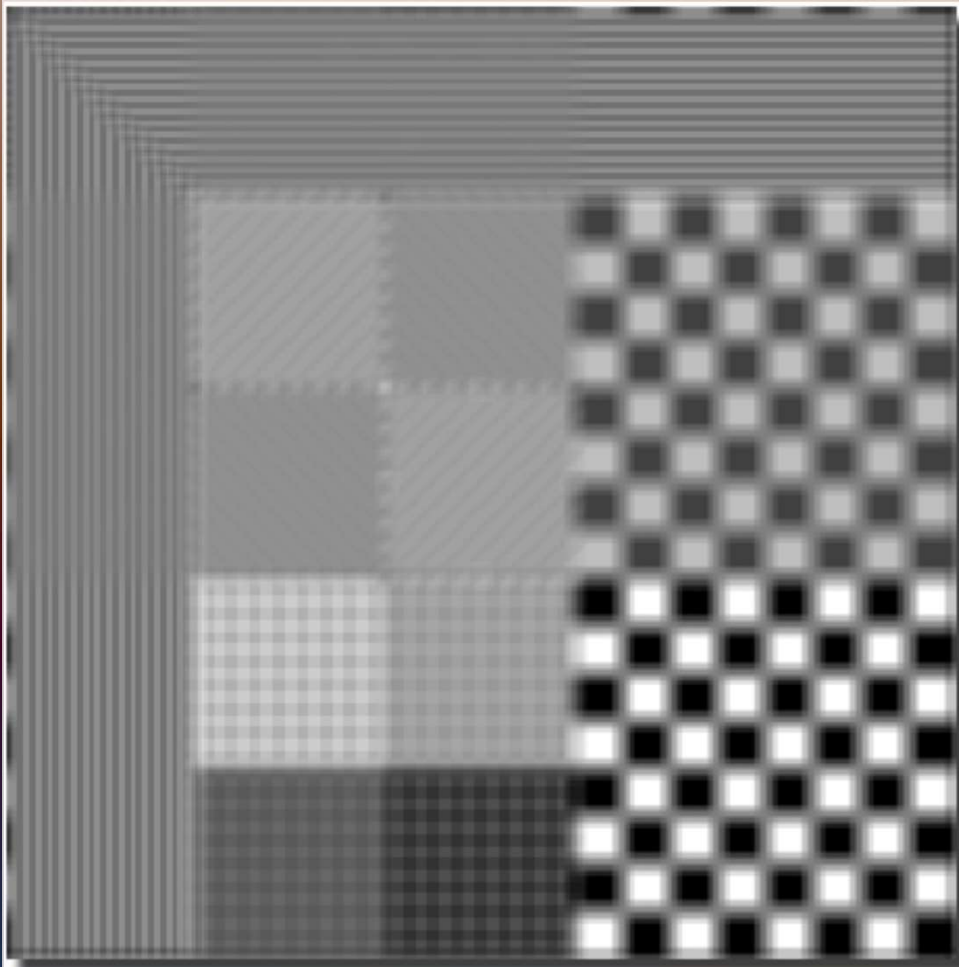
$$\frac{1}{25} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$



# Παραδείγματα φιλτραρίσματος

Χαμηλοδιαβατό-Blurring

$$\frac{1}{81} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$



# Παραδείγματα φιλτραρίσματος

Υψηλοπερατό φιλτράρισμα - Ανάδειξη ακμών

$$2I(r,c) - I(r,c-1) - I(r,c+1)$$

-1	2	-1

$$2I(r,c) - I(r-1,c) - I(r+1,c)$$

	-1	
	2	
	-1	

$$4I(r,c) - I(r-1,c) - I(r+1,c) - I(r,c-1) - I(r,c+1)$$

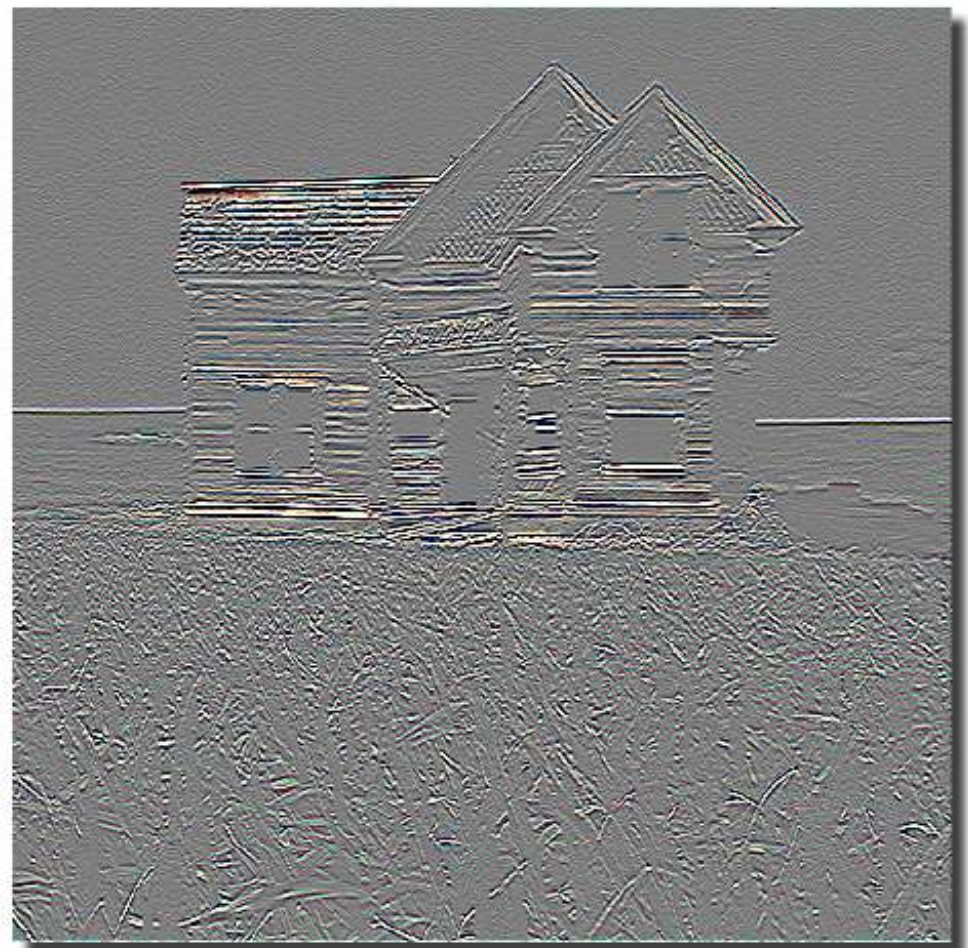
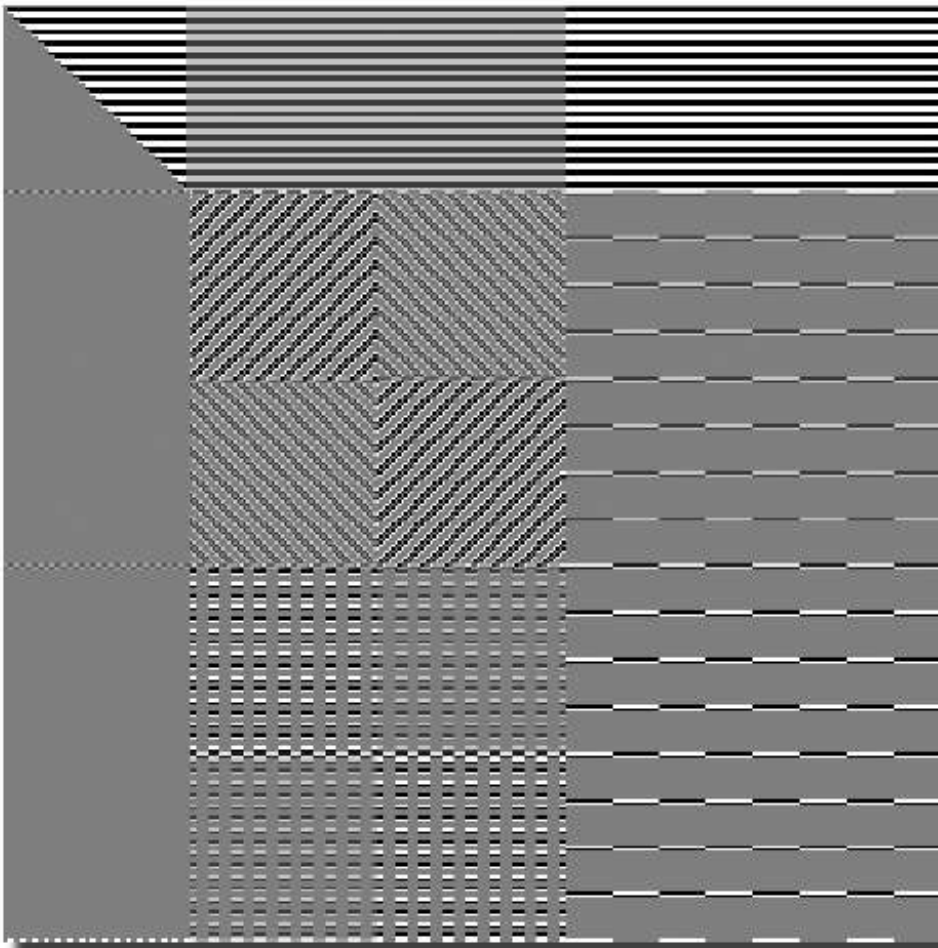
	-1	
-1	4	-1
	-1	



# Παραδείγματα φιλτραρίσματος

Ανάδειξη οριζόντιων ακμών

	-1	
	2	
	-1	

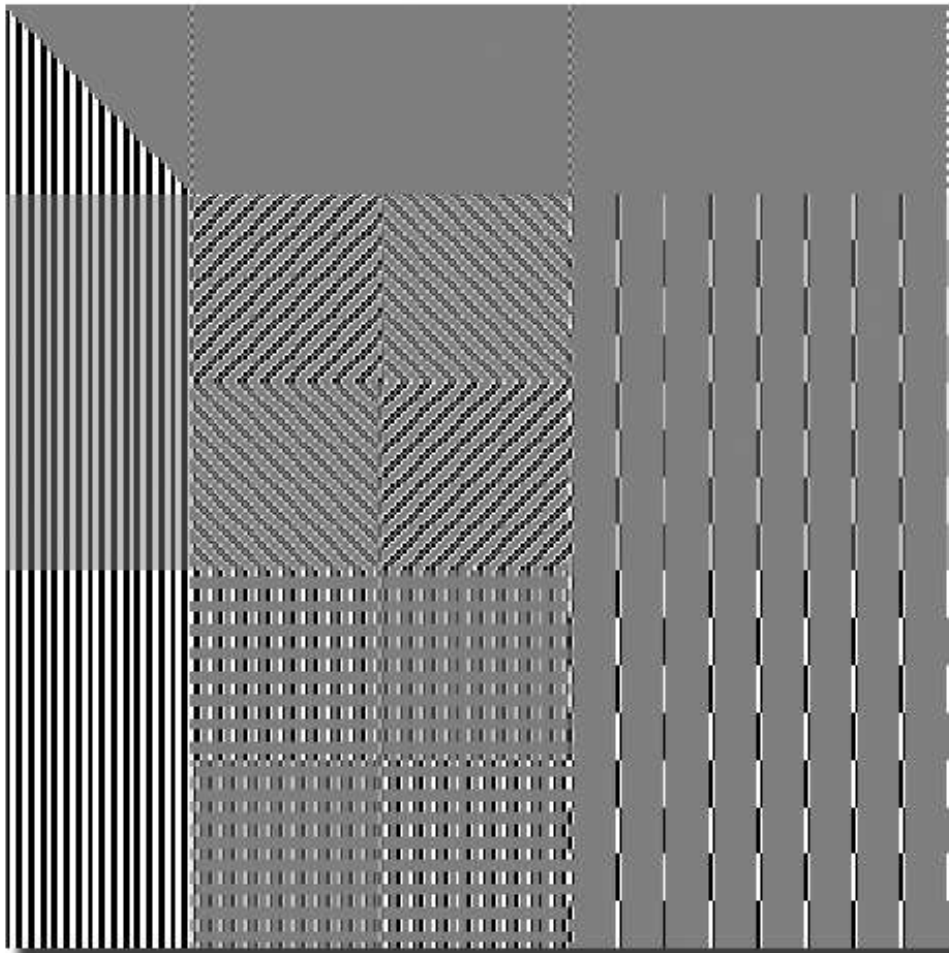




# Παραδείγματα φιλτραρίσματος

Ανάδειξη κατακόρυφων ακμών

-1	2	-1

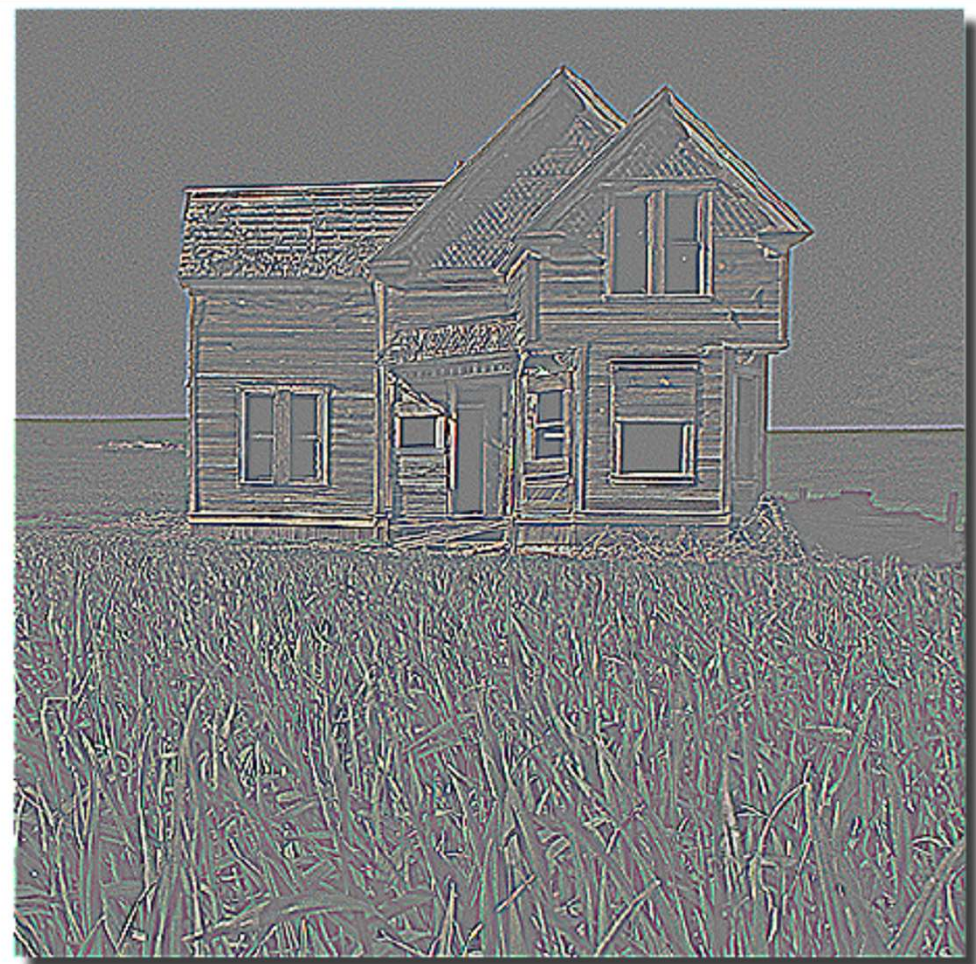
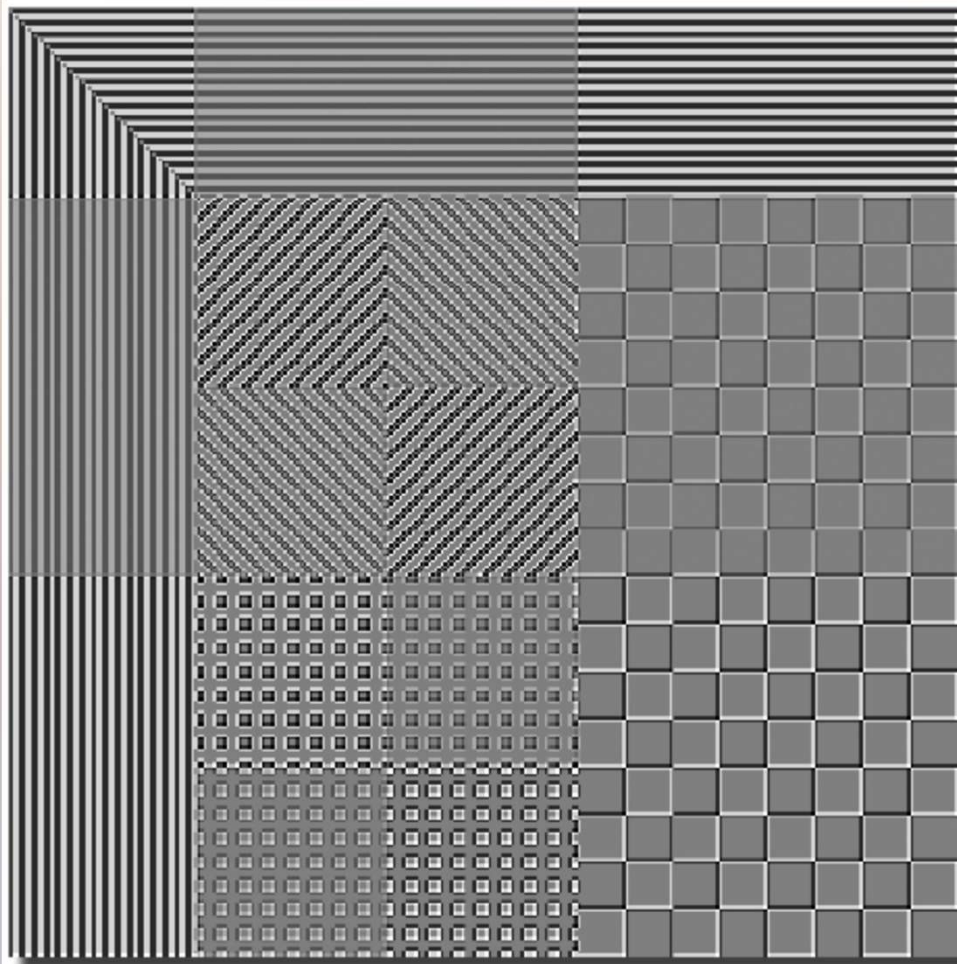




# Παραδείγματα φιλτραρίσματος

Αθροιση των δύο αποκρίσεων

	-1	
-1	4	-1
	-1	

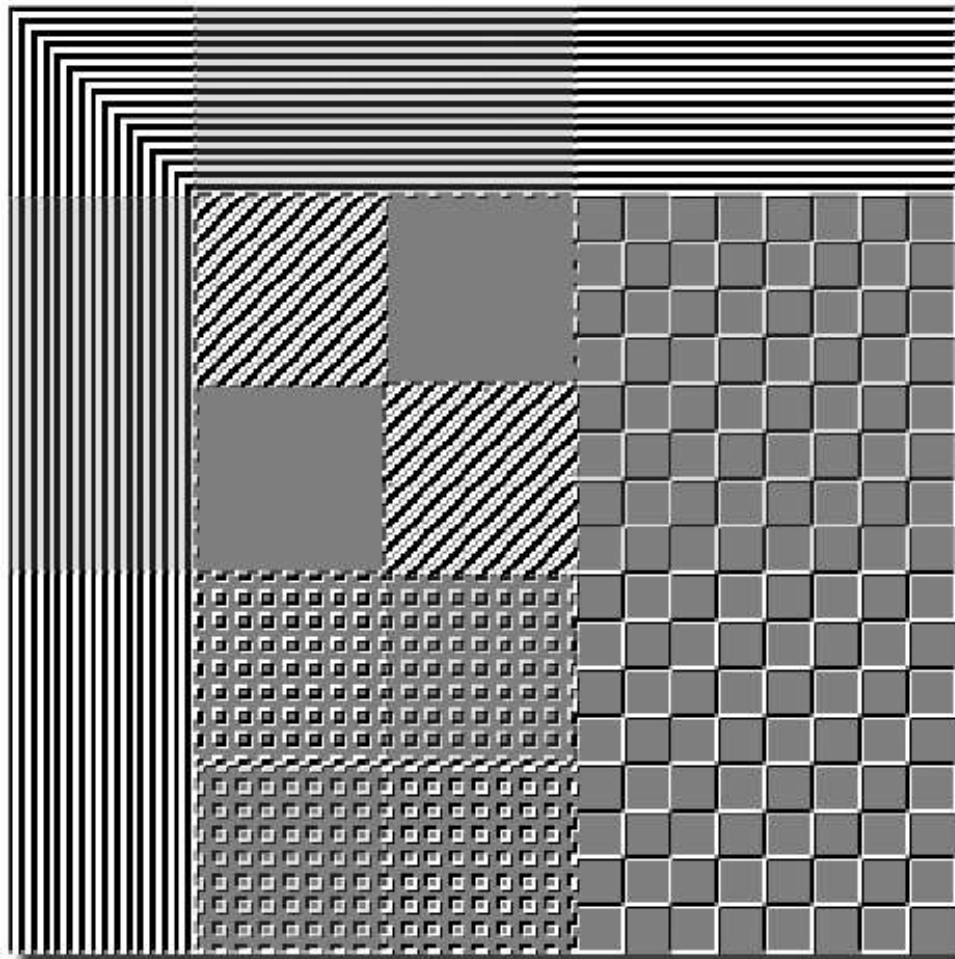




# Παραδείγματα φιλτραρίσματος

Διαγώνιες διαφορές

$$\begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$

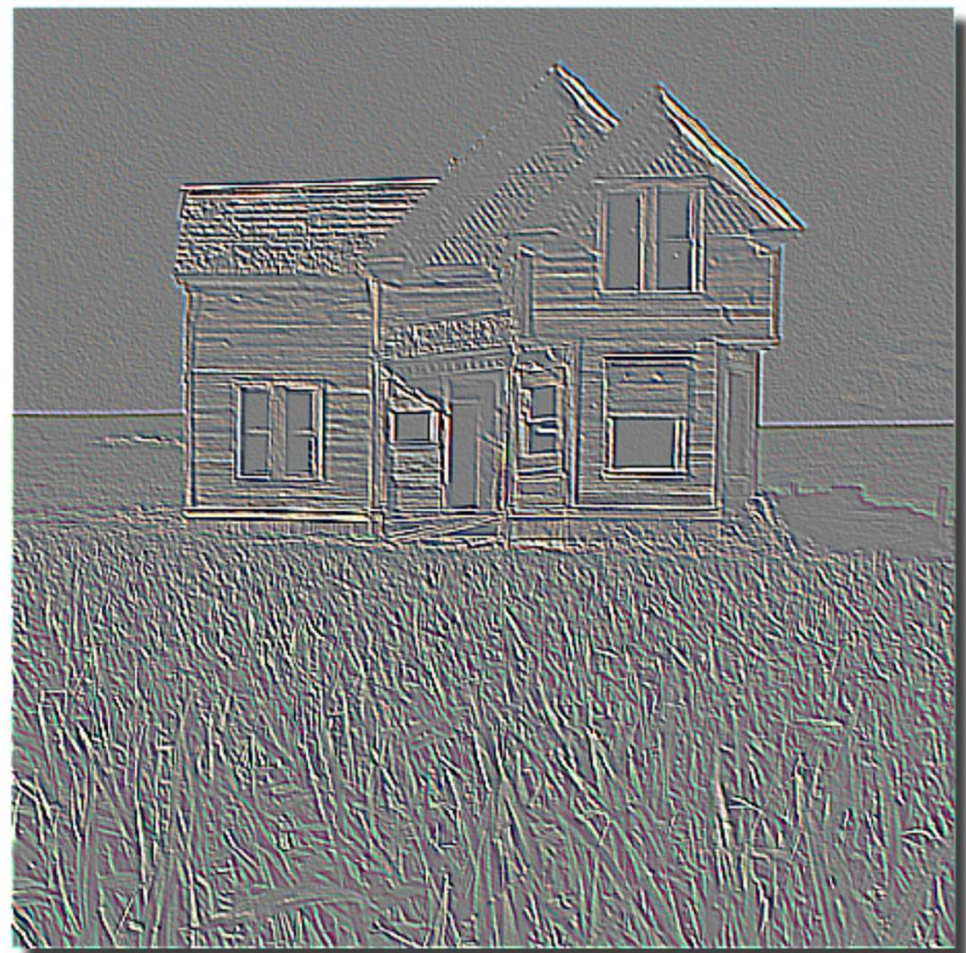
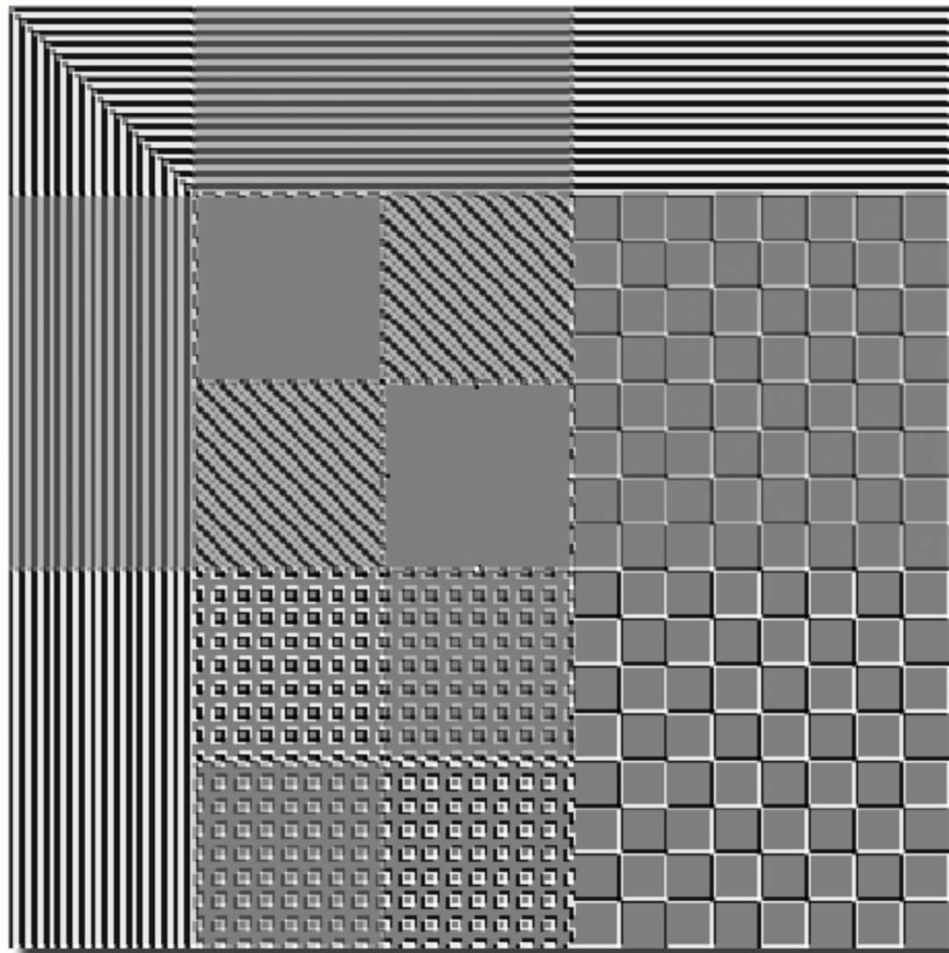




# Παραδείγματα φιλτραρίσματος

Διαγώνιες διαφορές

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & -1 \\ 0 & 2 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

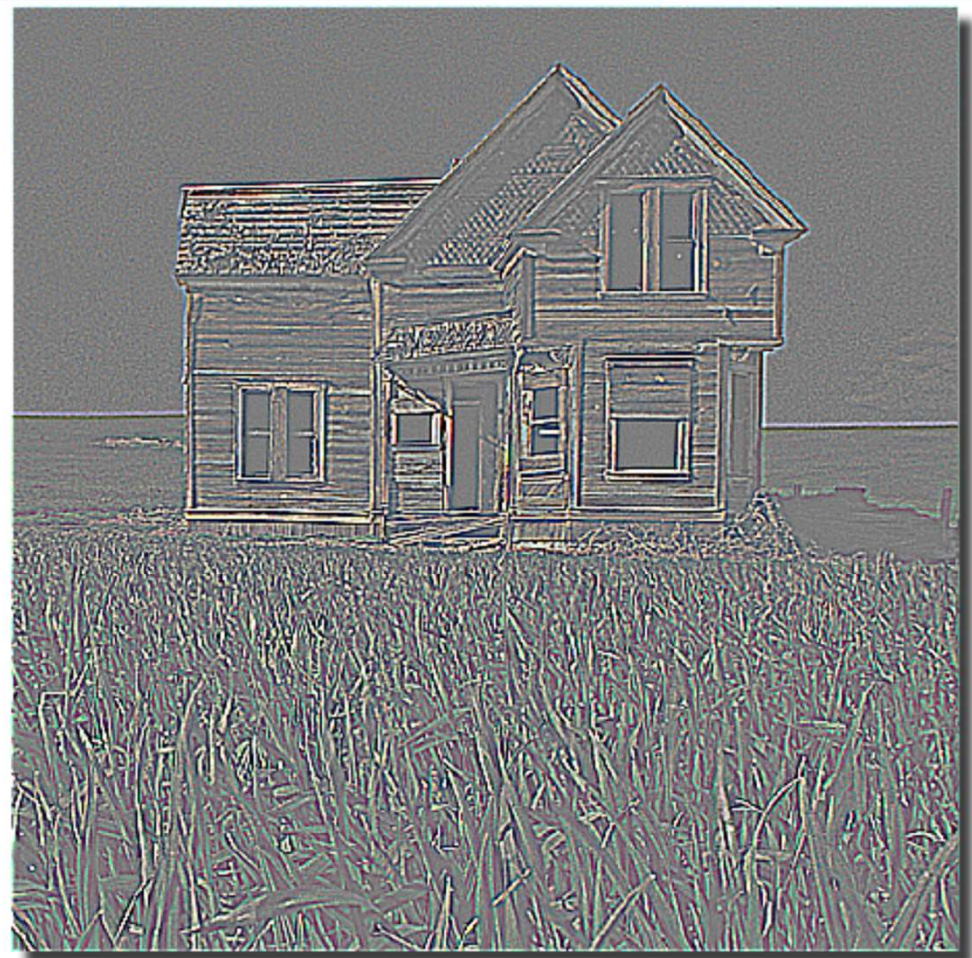
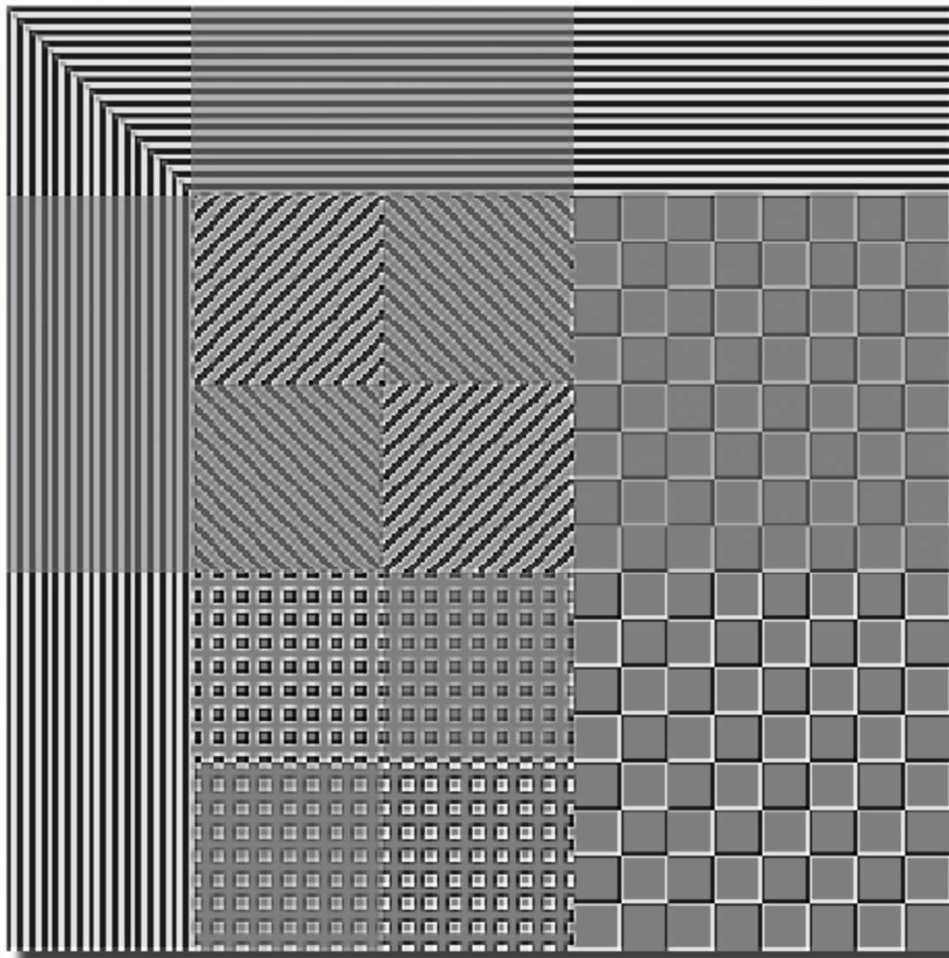




# Παραδείγματα φιλτραρίσματος

Συνολική αθροιστική απόκριση

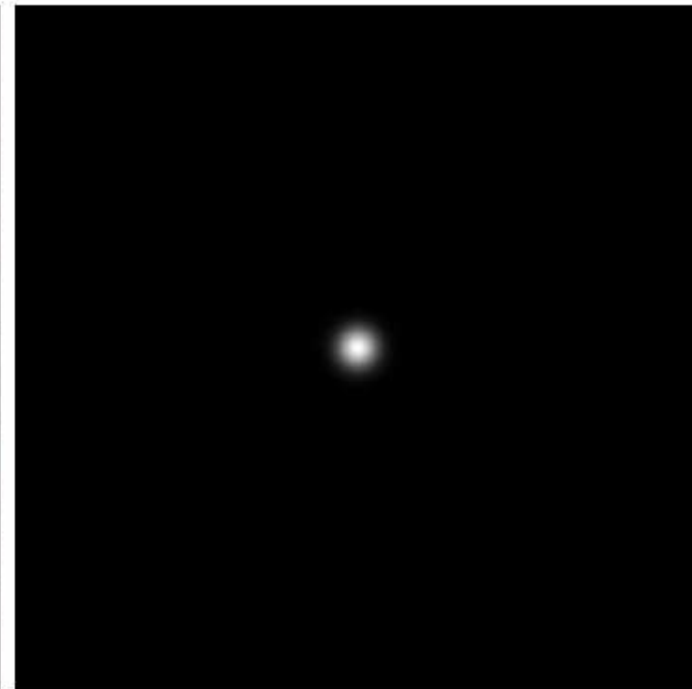
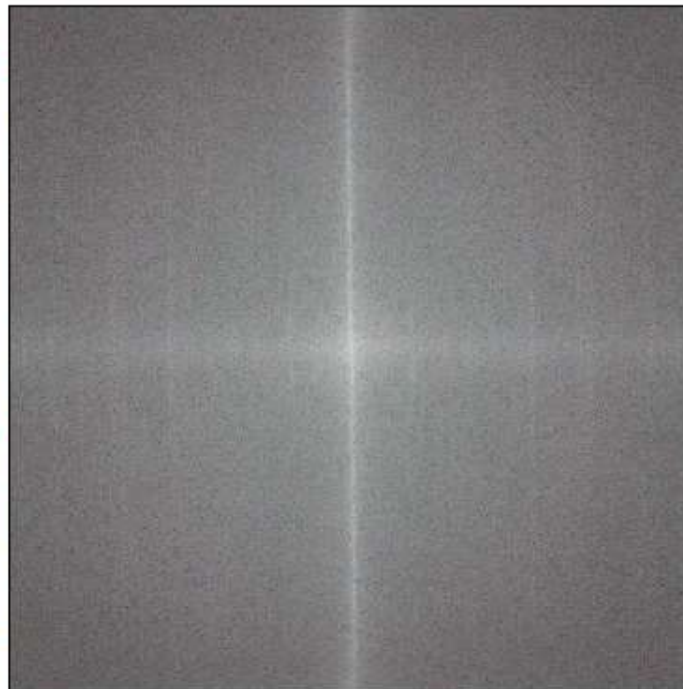
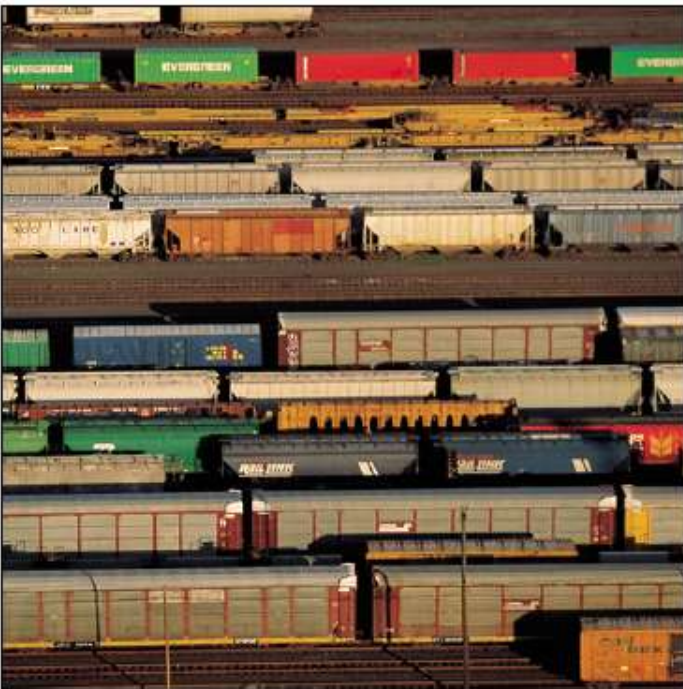
$$\begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 8 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$





# Παραδείγματα φιλτραρίσματος

Χαμηλοδιαβατό Φιλτράρισμα στο πεδίο της συχνότητας



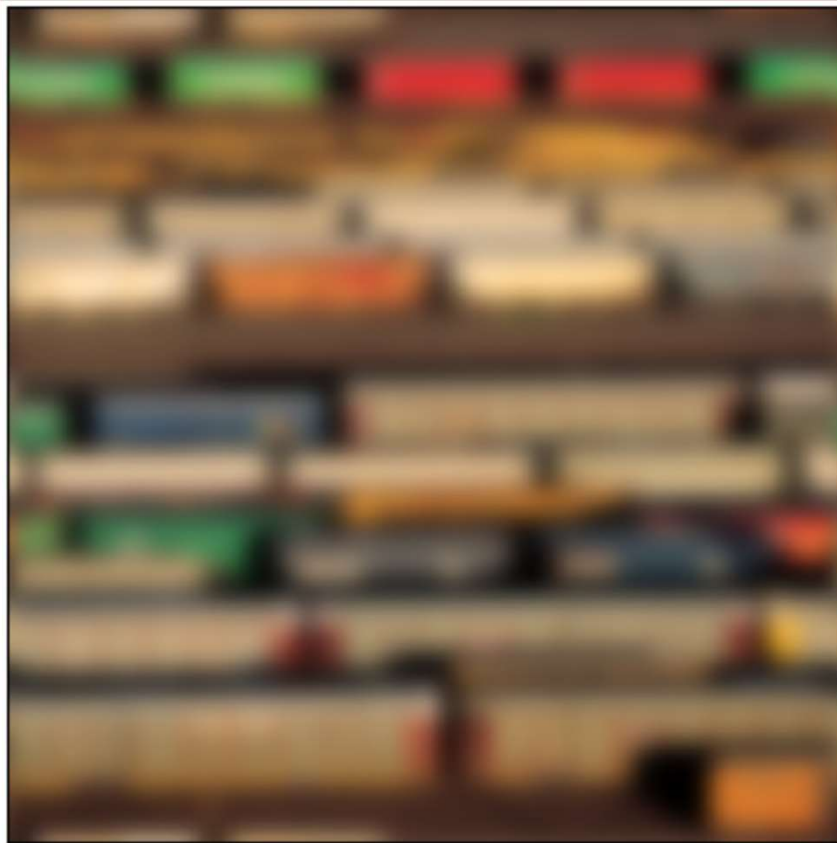
Original Image

Power Spectrum

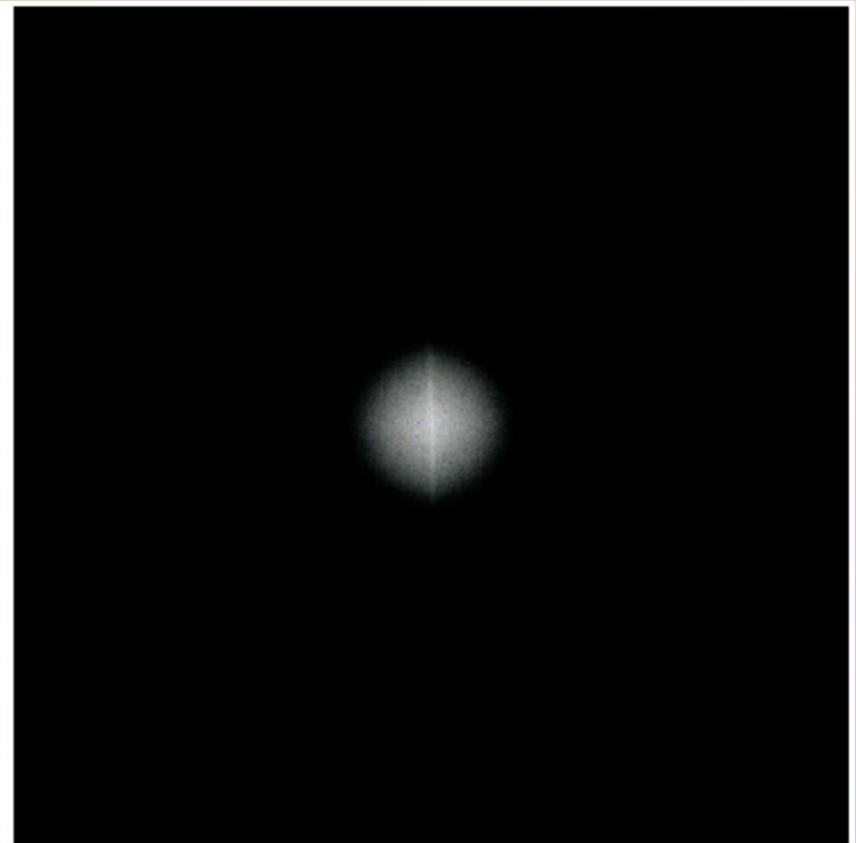
Gaussian LPF in FD

# Παραδείγματα φιλτραρίσματος

Χαμηλοδιαβατό Φιλτράρισμα στο πεδίο της συχνότητας



Filtered Image

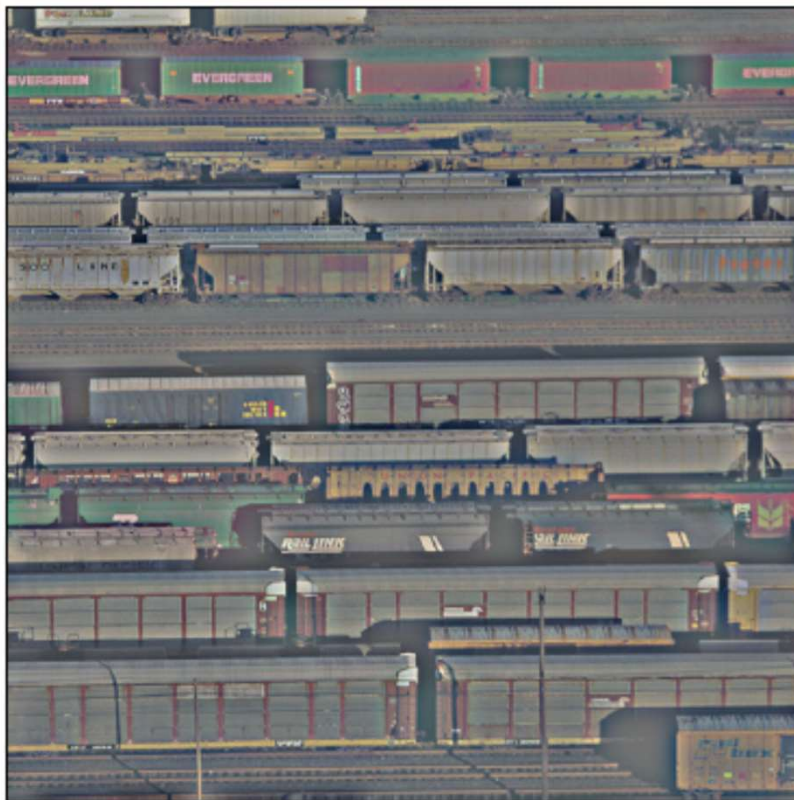


Filtered Power Spectrum

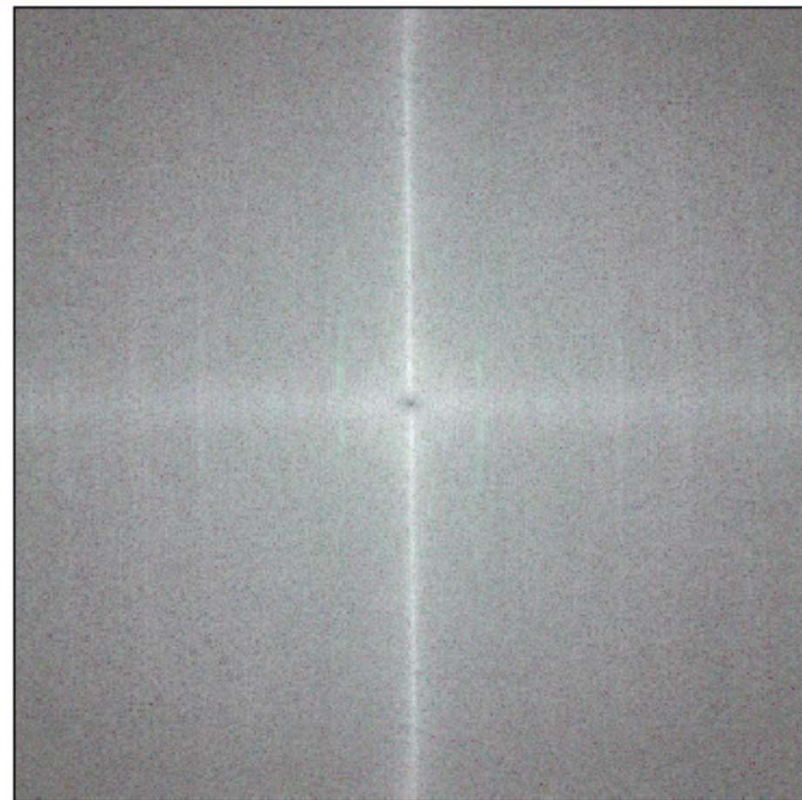


# Παραδείγματα φιλτραρίσματος

Υψηλοπερατό Φιλτράρισμα στο πεδίο της συχνότητας



Filtered Image



Filtered Power Spectrum

# Παραδείγματα φιλτραρίσματος

Ζωνοδιαβατό φιλτράρισμα





# Εφαρμογές φιλτραρίσματος

Αφαίρεση θορύβου – Είδος φίλτρου



# Παραδείγματα φιλτραρίσματος

Χαμηλοδιαβατό φίλτρο





# Παραδείγματα φιλτραρίσματος

Προσθετική αρμονική – Φίλτρο ?



# Παραδείγματα φιλτραρίσματος

Προσθετική αρμονική – Αφαίρεση στο περίο συχνότητας





# Μη γραμμικό φιλτράρισμα

Το αλατοπίπερο ! Salt & pepper noise



# Μη γραμμικό φιλτράρισμα

Φίλτρο μέσου





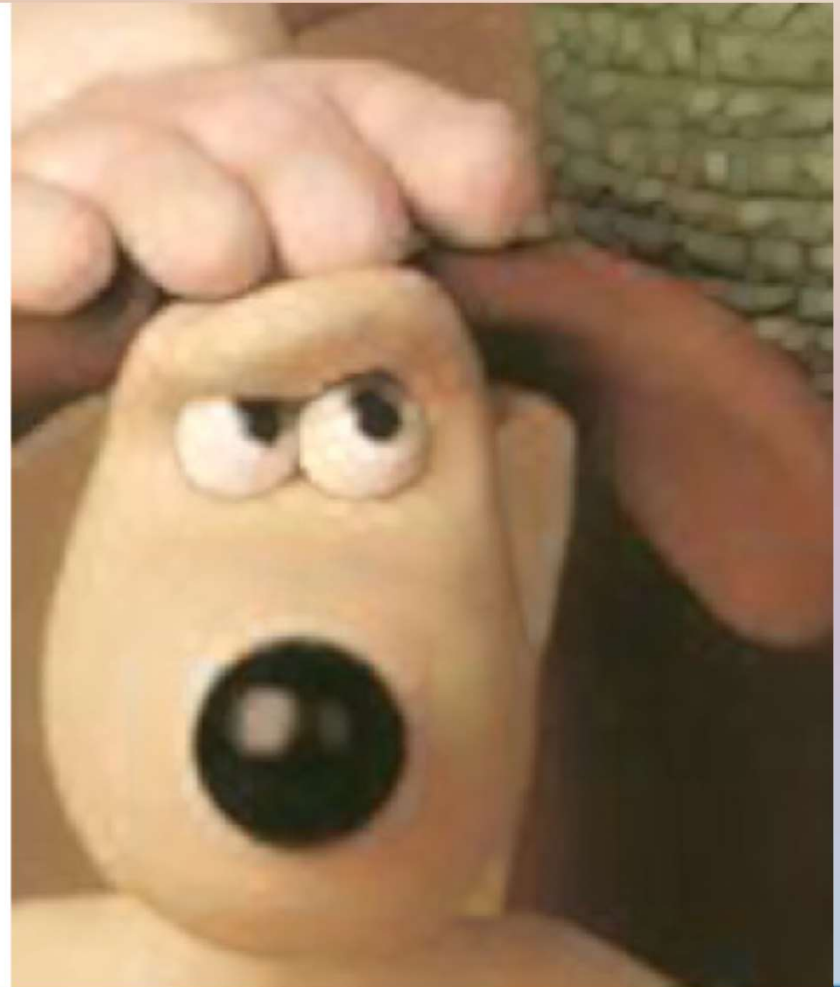
# Μη γραμμικό φιλτράρισμα

Φίλτρο ελαχίστου



# Μη γραμμικό φιλτράρισμα

Φίλτρο μεγίστου





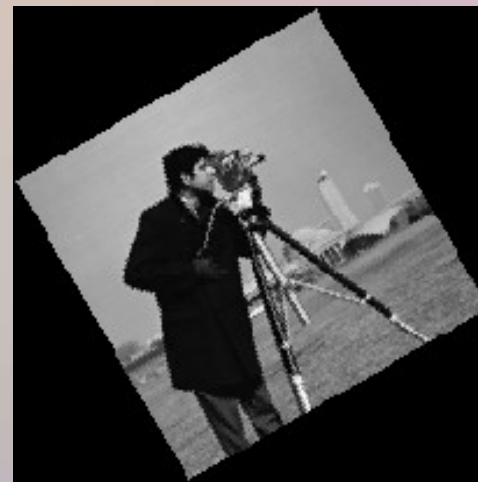
# Registration

Μετακίνηση εικόνας

Ετεροσυσχέτιση

Κλιμάκωση

Περιστροφή



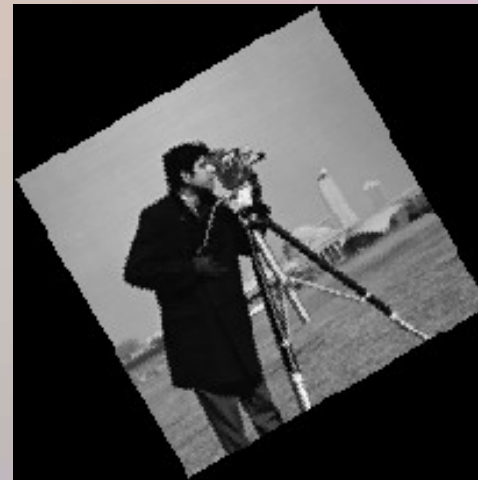
# Registration

Μετακίνηση εικόνας

Ετεροσυσχέτιση

Κλιμάκωση

Περιστροφή





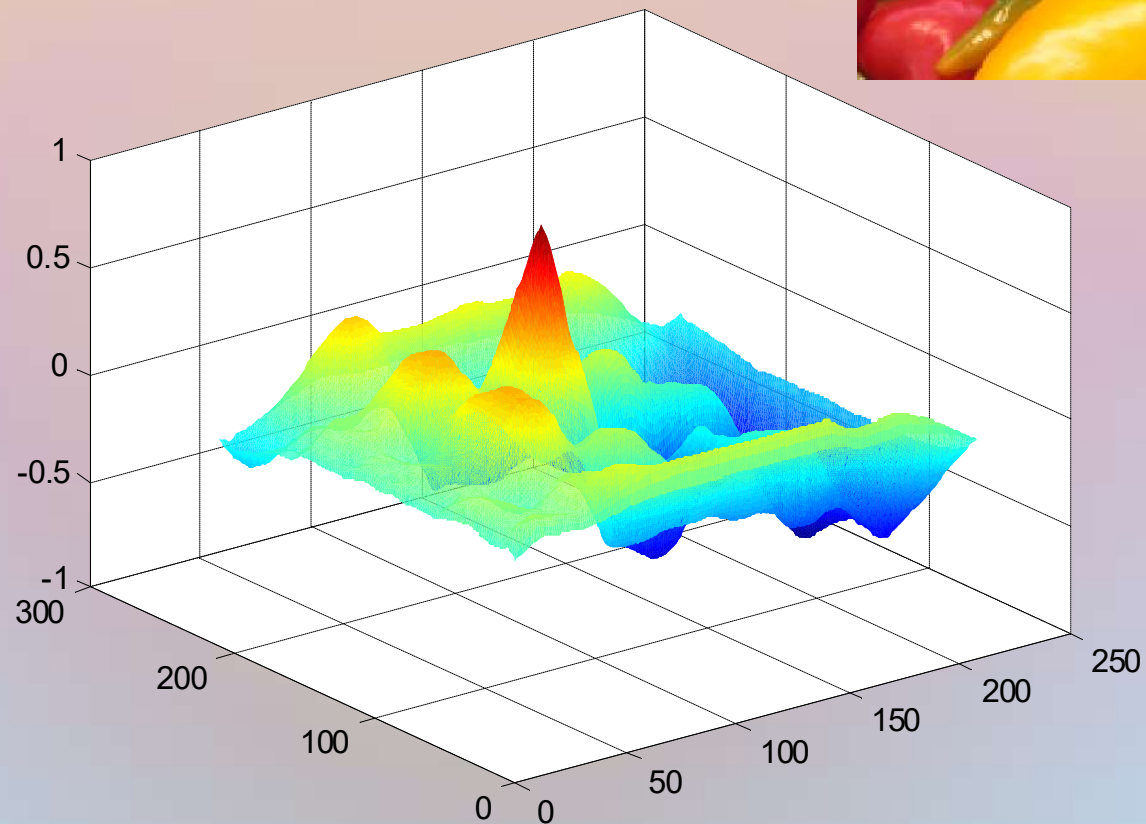
# Registration

Μετακίνηση εικόνας

Ετεροσυσχέτιση

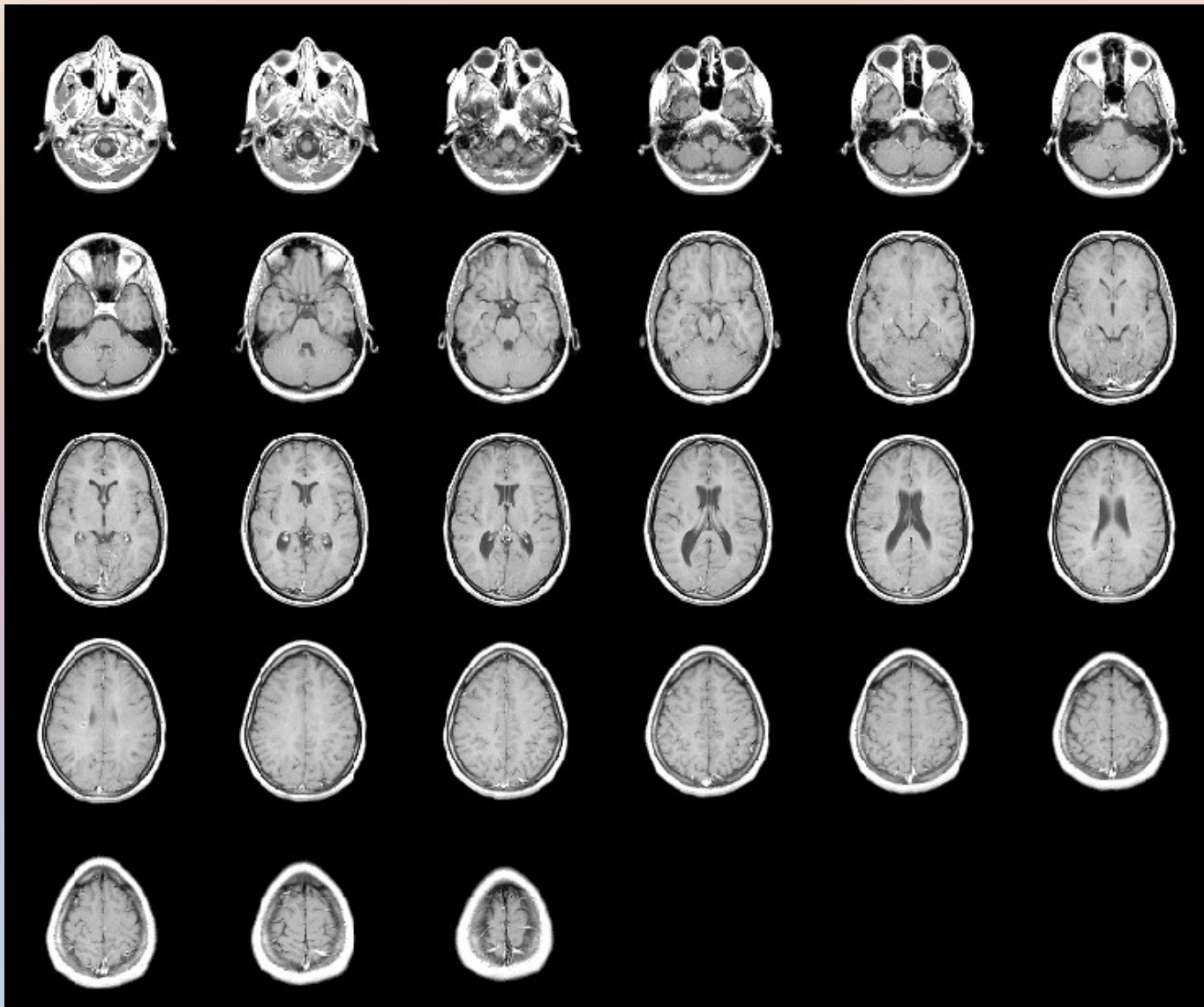
Κλιμάκωση

Περιστροφή



# Εφαρμογές Registration

Horizontal Slices





# Φίλτρα μαθηματικής μορφολογίας

