



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών

Τηλεανίχνευση - Φωτογεωλογία και Μαθηματική Γεωγραφία

Ενότητα 1: Τηλεανίχνευση - Ψηφιακή Ανάλυση Εικόνας

Γιώργος Σκιάνης
Σχολή Θετικών Επιστημών
Τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος

Περιεχόμενα ενότητας

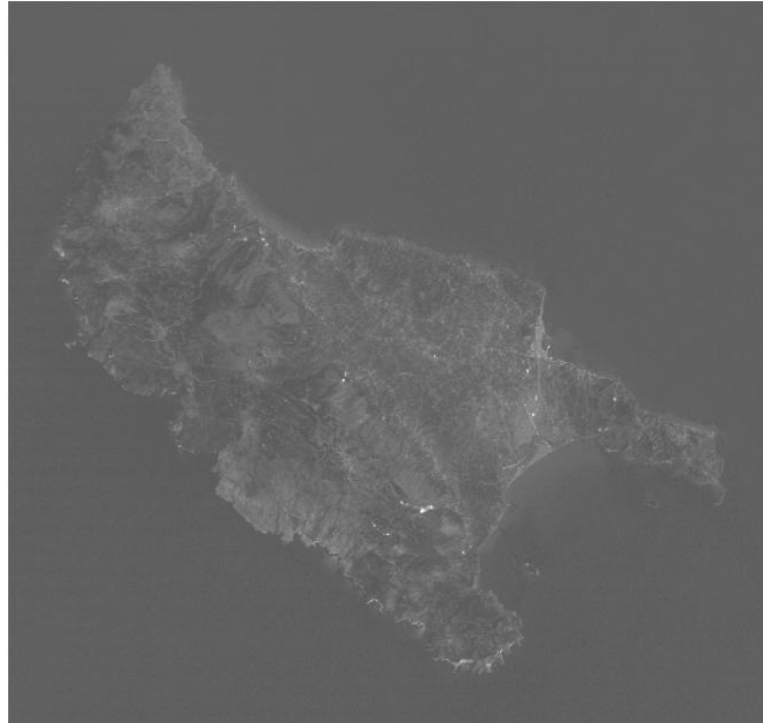
Πλατφόρμες, σαρωτές και αισθητήρες. Το ΗΜ φάσμα και οι ιδιότητές του. Εικόνες στο ορατό φάσμα και στο υπέρυθρο ανάκλασης. Εικόνες στο θερμικό υπέρυθρο. Εικόνες ραντάρ. Η έννοια της ψηφιακής εικόνας, τεχνικές ψηφιακής ανάλυσης εικόνας. Τηλεανίχνευση και Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών. Εφαρμογές της Τηλεανίχνευσης στις γεωεπιστήμες.



Τηλεανίχνευση – Ψηφιακή Ανάλυση Εικόνας

Η έννοια της ψηφιακής εικόνας, τεχνικές
ψηφιακής ανάλυσης εικόνας

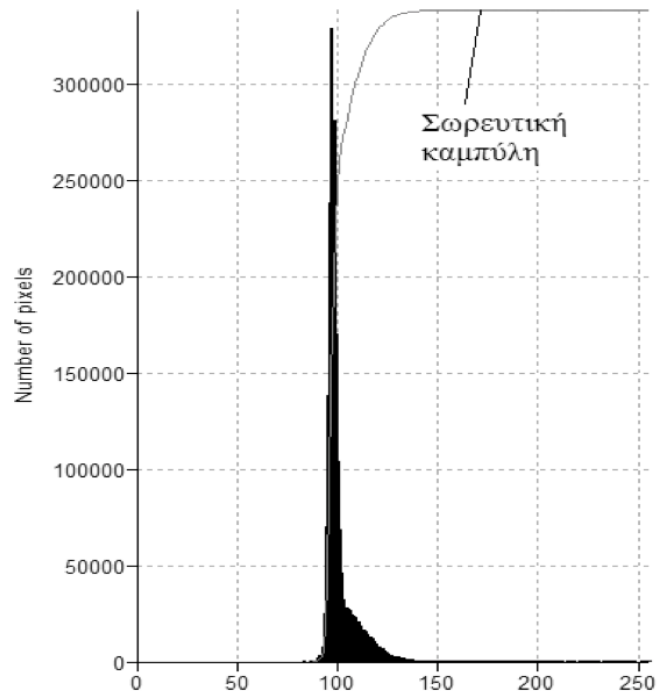
Image enhancement (1 από 2)



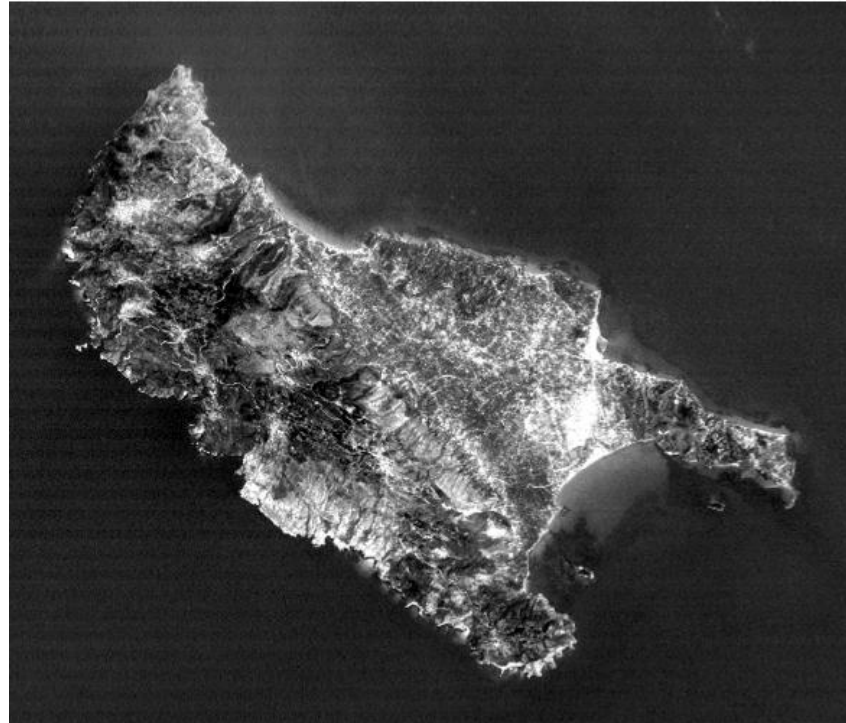
TM1



Image enhancement (2 από 2)



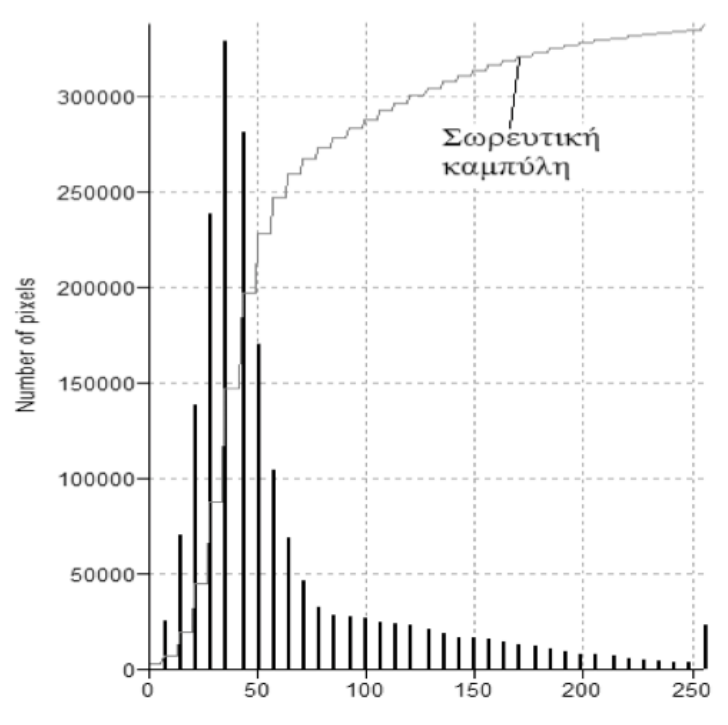
Linear stretch (1 από 2)



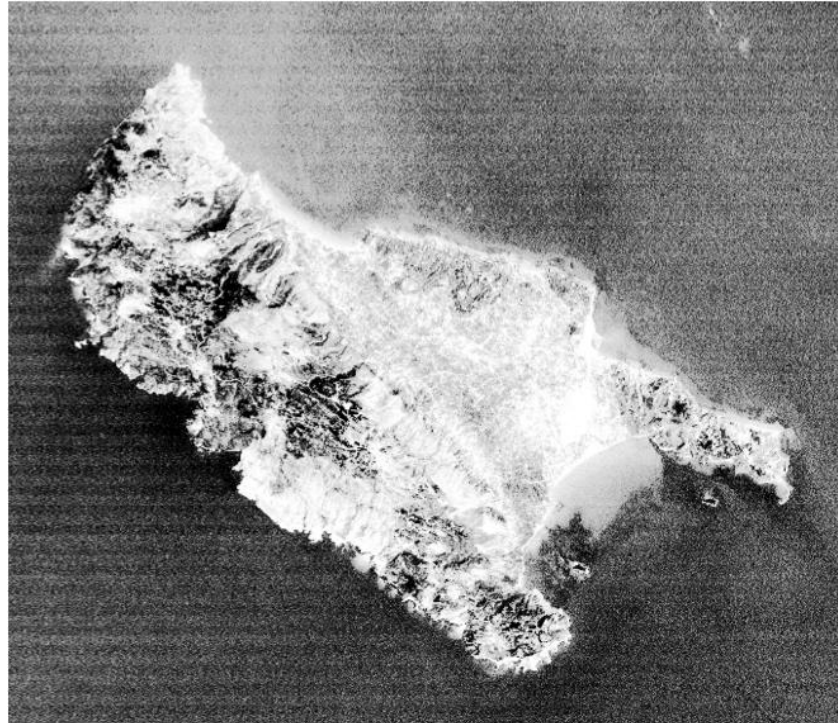
$$BV' = \frac{BV - \min}{\max - \min} \times L$$



Linear stretch (2 από 2)



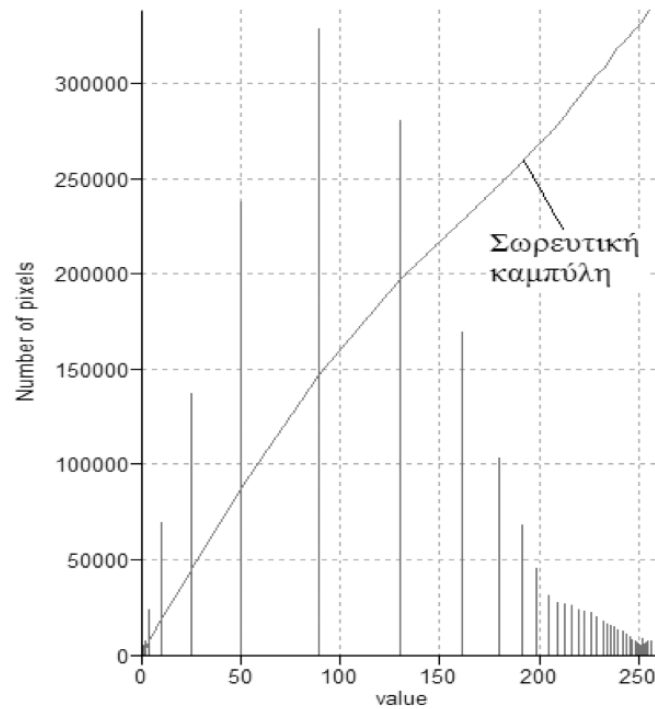
Equalization (1 από 2)



$$BV' = \sum_{i=0}^{BV} \frac{f(i)}{N}$$



Equalization (2 από 2)



Density slicing



TM4



Slicing

test_slice_4 - MapSlicing

- Properties
- Legend
 - Sea
 - Nude Land
 - Poor Vegetation
 - Dense Vegetation

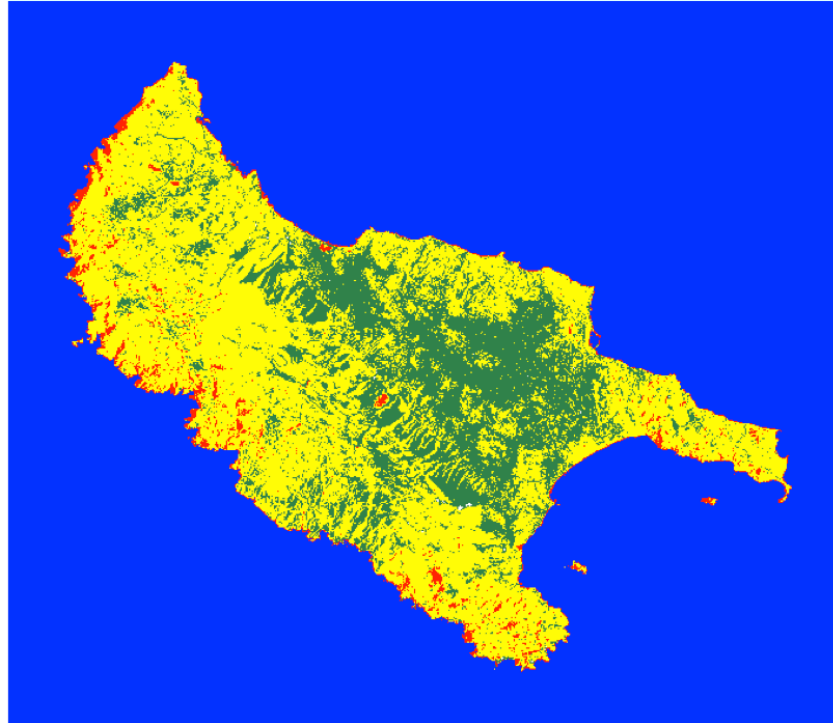


Image domain filters (1 από 3)

$$f = \frac{1}{9} \times \begin{array}{|c|c|c|} \hline 1 & 1 & 1 \\ \hline 1 & 1 & 1 \\ \hline 1 & 1 & 1 \\ \hline \end{array}$$



Image domain filters (2 από 3)

Smoothing



Image domain filters (3 από 3)

Median



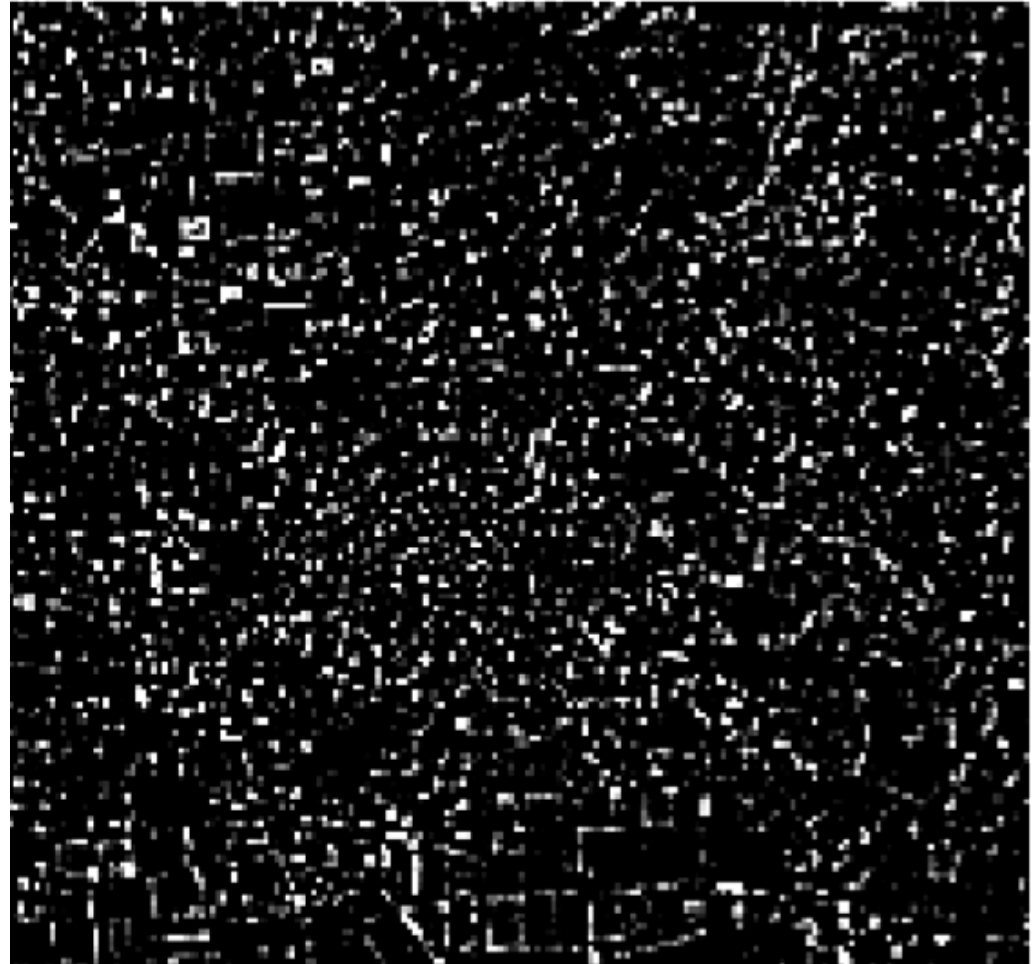
Sharpening (1 από 4)

TM3



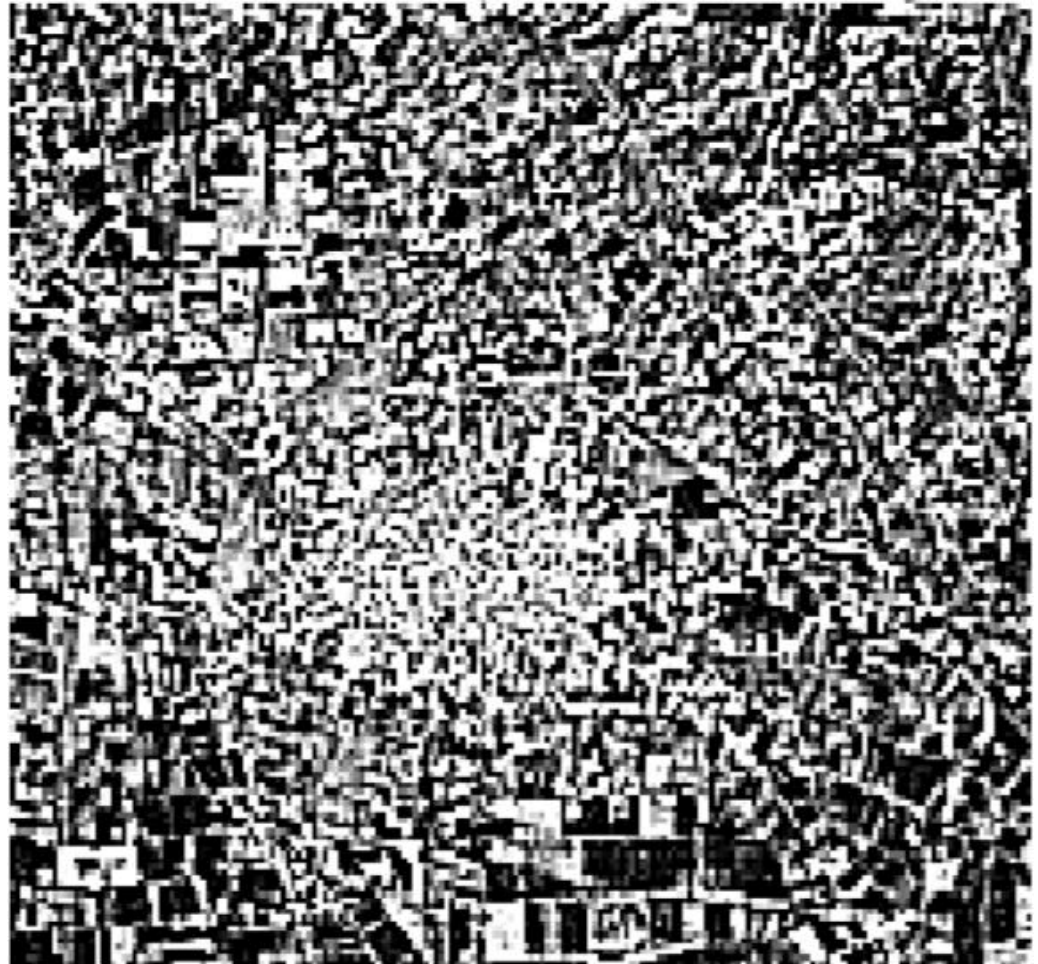
Sharpening (2 από 4)

$$f_8 = \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 8 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$



Sharpening (3 από 4)

$$f_9 = \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 9 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$



Sharpening (3 από 4)

$$f_{17} = \begin{array}{|c|c|c|} \hline -1 & -1 & -1 \\ \hline -1 & 17 & -1 \\ \hline -1 & -1 & -1 \\ \hline \end{array}$$



Edge detection (1 από 3)

$$|\text{grad}| = \sqrt{f_x^2 + f_y^2}$$

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

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



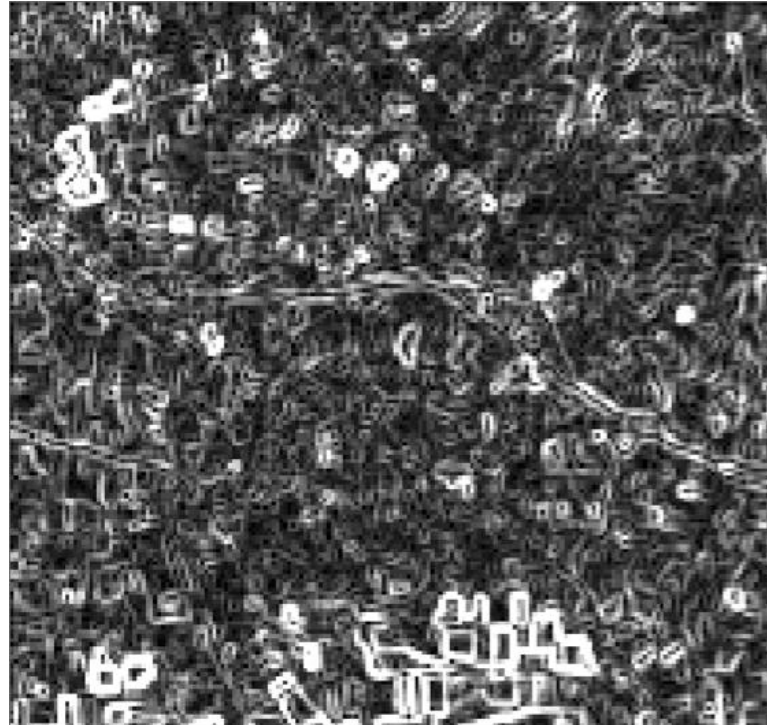
Edge detection (2 από 3)



TM4



Edge detection (3 από 3)



Sobel



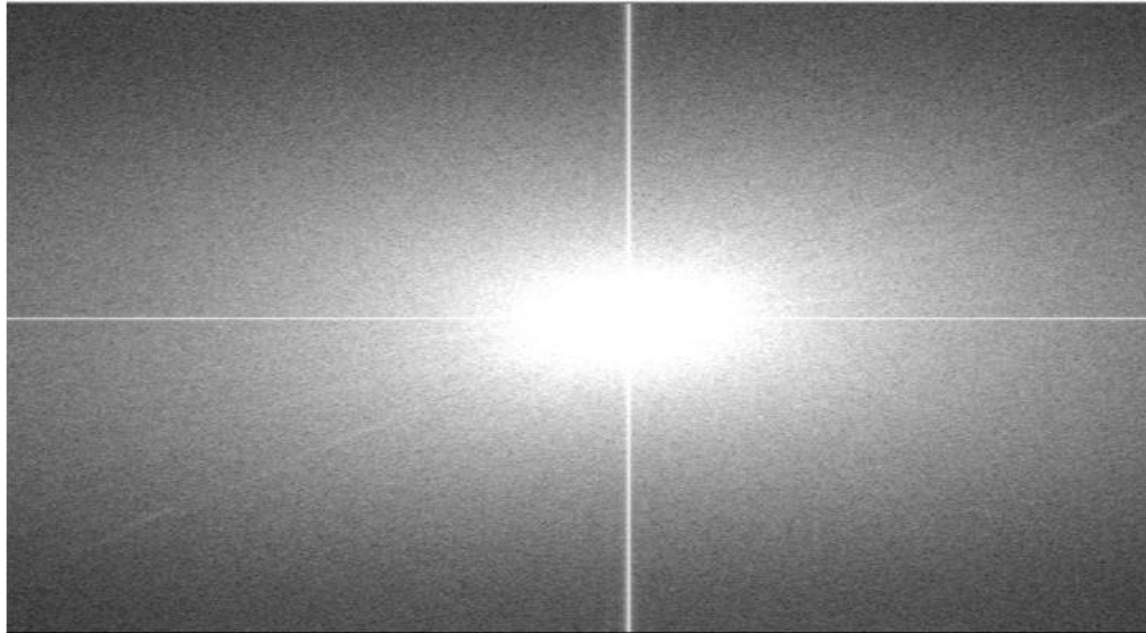
Frequency domain (1 από 4)



NIR



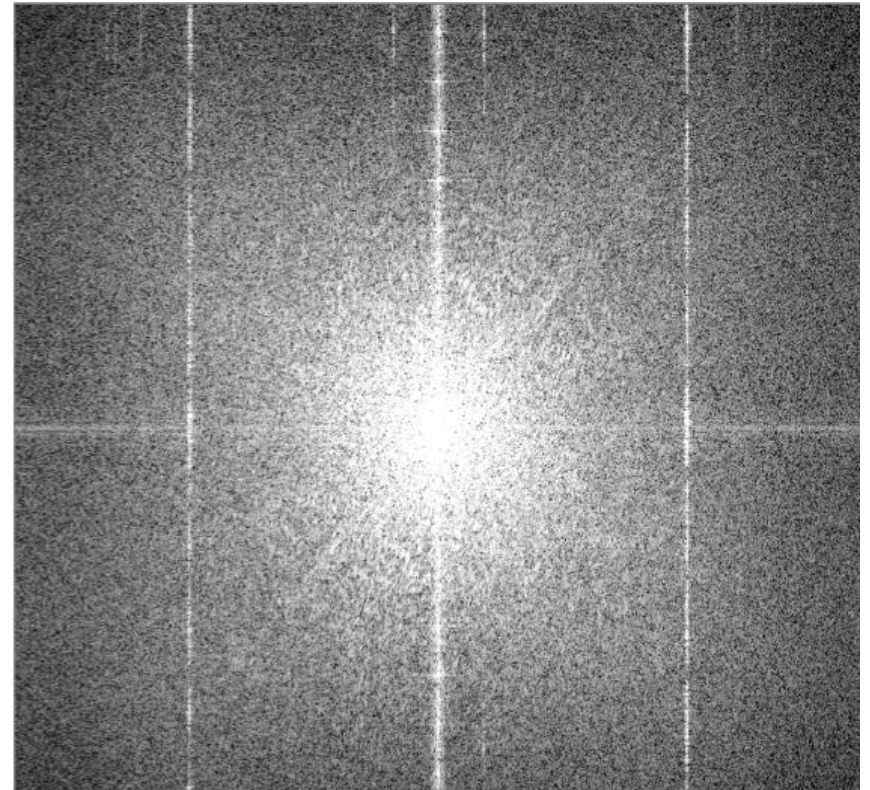
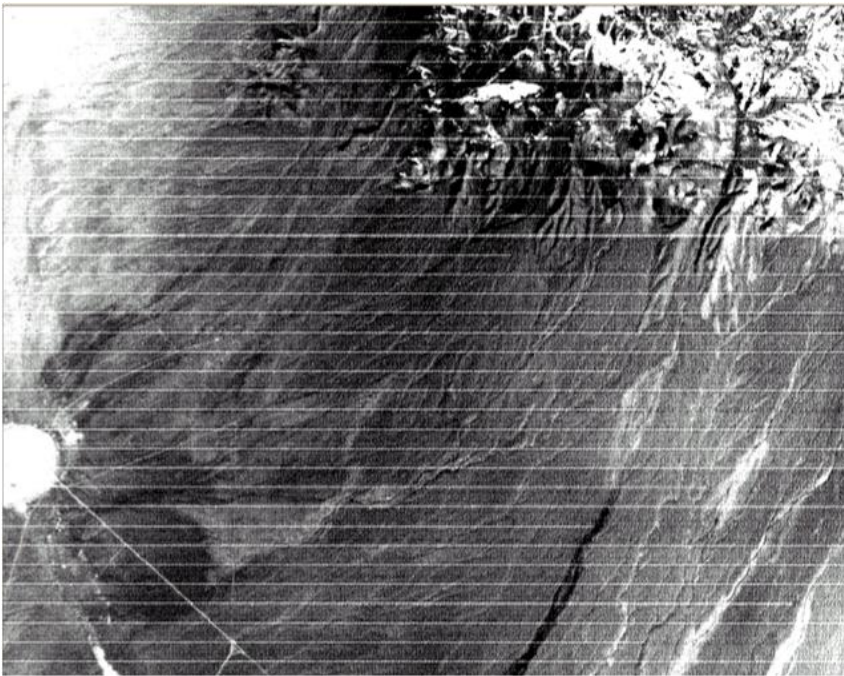
Frequency domain (2 από 4)



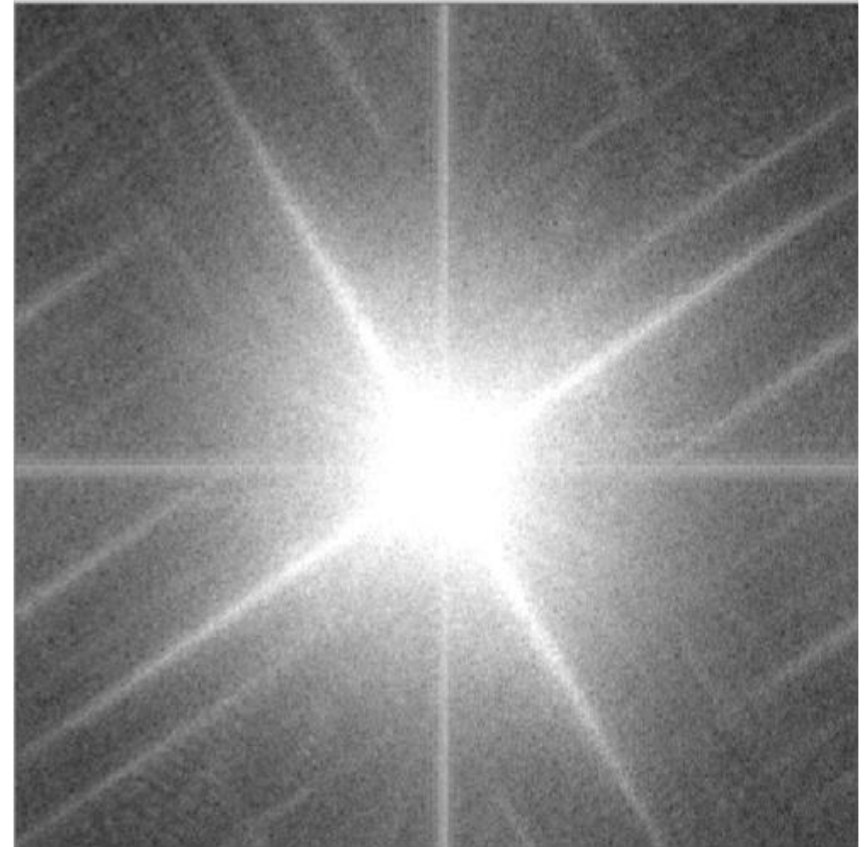
Fourier spectrum



Frequency domain (3 από 4)



Frequency domain (4 από 4)

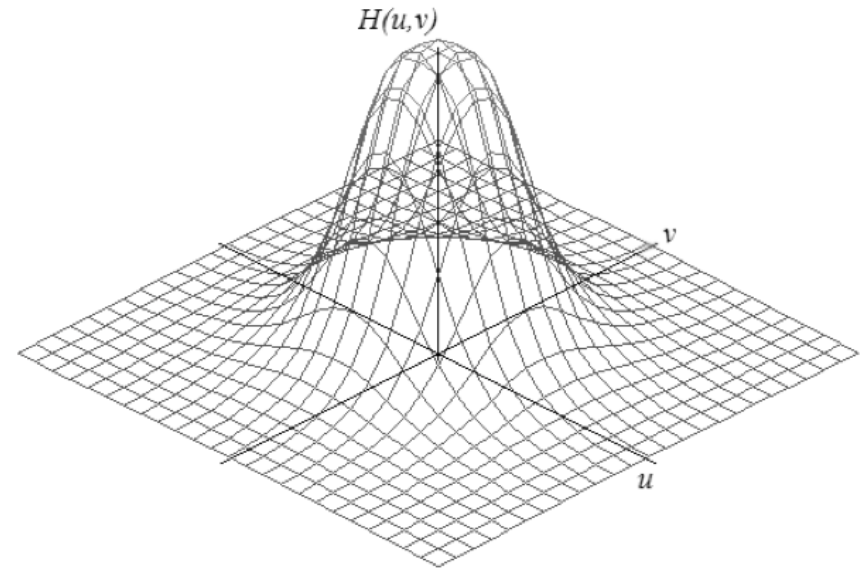
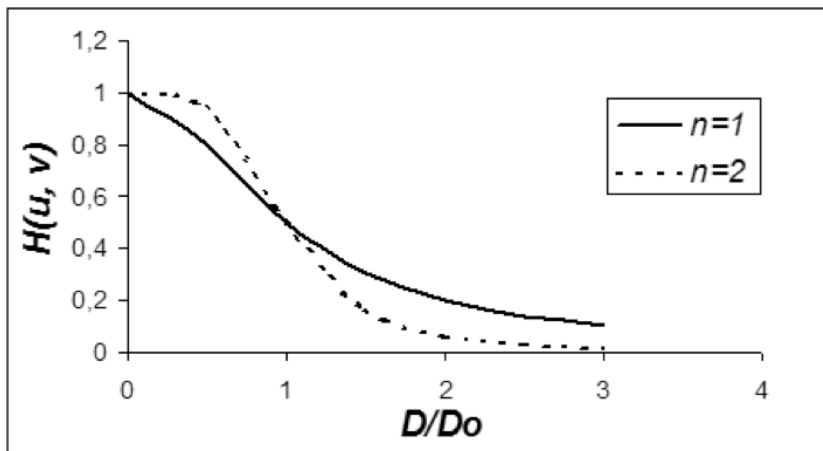


Butterworth (1 από 4)

$$BV(x, y) \xrightarrow{FFT} F(u, v) \xrightarrow{} F(u, v) \cdot H(u, v) \xrightarrow{} F(u, v) \xrightarrow{IFFT} BV(x, y)$$



Butterworth (2 από 4)



Butterworth (3 από 4)



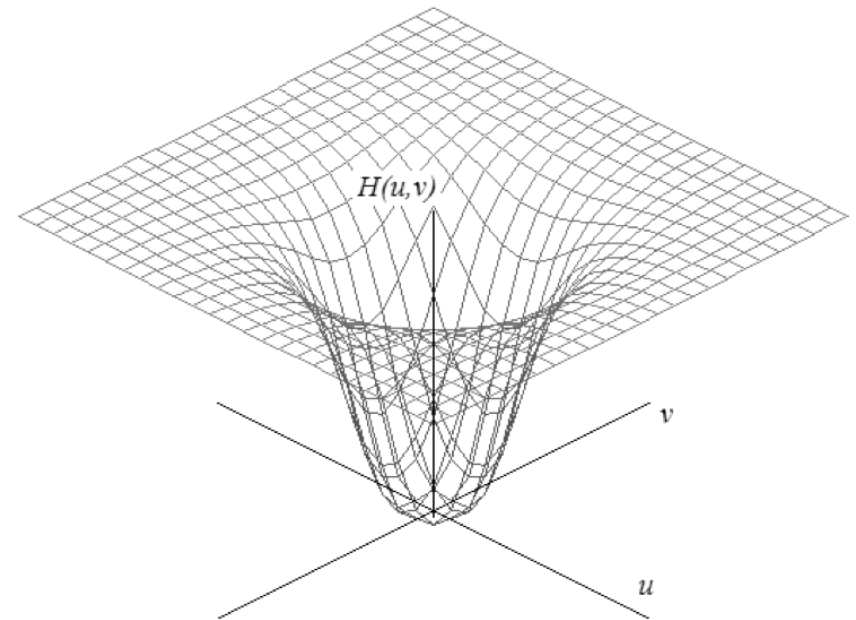
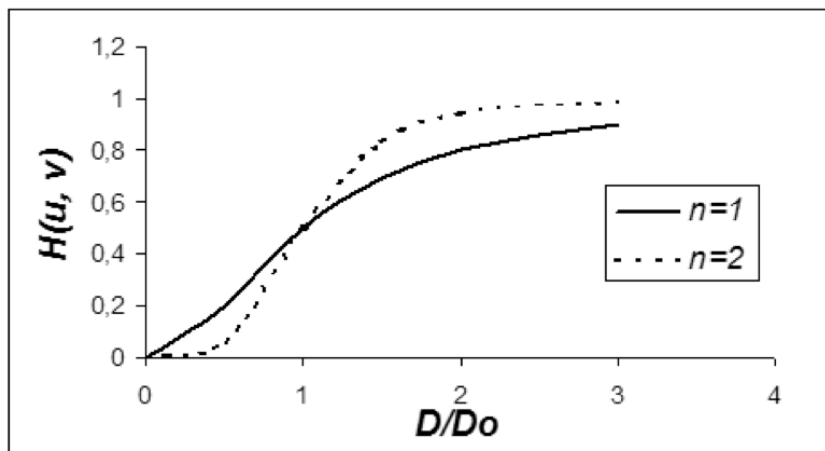
$D_0=50$



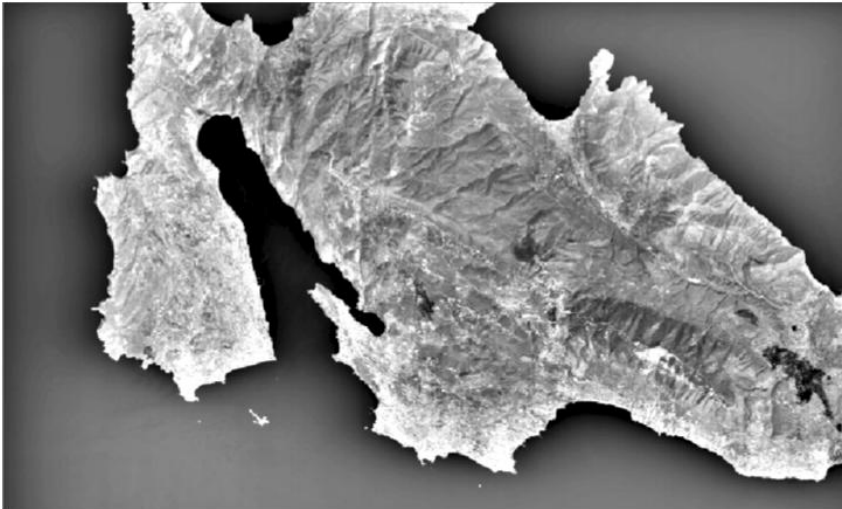
Butterworth (4 από 4)



Sharpening (1 από 2)



Sharpening (2 από 2)



Τέλος Ενότητας

Η έννοια της ψηφιακής εικόνας, τεχνικές
ψηφιακής ανάλυσης εικόνας

Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Σημειώματα

Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.0.



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Εθνικών και Καποδιστριακών Πανεπιστημίων Αθηνών, Γιώργος Σκιάνης 2014. Γιώργος Σκιάνης. «Τηλεανίχνευση - Φωτογεωλογία και Μαθηματική Γεωγραφία. Τηλεανίχνευση - Ψηφιακή Ανάλυση Εικόνας». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <http://opencourses.uoa.gr/courses/GEOL7>.



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.



Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (1/7)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες

Εικόνα 1, Σελίδα 4: ZakynthosWW / Public Domain / Σύνδεσμος:

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:ZakynthosWW.jpg> / Πηγή: NASA World Wind

Εικόνα 2, Σελίδα 5: Ιστόγραμμα με Image enhancement / Ιστόγραμμα άγνωστης προέλευσης

Εικόνα 3, Σελίδα 6: ZakynthosWW / Public Domain / Σύνδεσμος:

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:ZakynthosWW.jpg> / Πηγή: NASA World Wind

Εικόνα 4, Σελίδα 7: Ιστόγραμμα με linear stretch / Ιστόγραμμα άγνωστης προέλευσης



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (2/7)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνα 5, Σελίδα 8: ZakynthosWW / Public Domain / Σύνδεσμος:

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:ZakynthosWW.jpg> / Πηγή: NASA World Wind

Διάγραμμα 1, Σελίδα 9: Διάγραμμα με equalization / Διάγραμμα άγνωστης προέλευσης

Εικόνα 6, Σελίδα 10: ZakynthosWW / Public Domain / Σύνδεσμος:

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:ZakynthosWW.jpg> / Πηγή: NASA World Wind

Εικόνα 7, Σελίδα 11: ZakynthosWW / Public Domain / Σύνδεσμος:

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:ZakynthosWW.jpg> / Πηγή: NASA World Wind



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (3/7)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνες 8-10, Σελίδες 12-14: Εικόνες με image domain filters / Εικόνες άγνωστης προέλευσης

Εικόνες 11-14, Σελίδες 15-18: Εικόνες με sharpening / Εικόνες άγνωστης προέλευσης

Εικόνες 15-16, Σελίδες 20-21: Εικόνες με edge detection / Εικόνες άγνωστης προέλευσης

Εικόνα 17, Σελίδα 22: Kefallonia IthakiWW / Public Domain / Σύνδεσμος:
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/12/Kefallonia_IthakiWW.jpg /
Πηγή: NASA World Wind



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (4/7)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνες 18-22, Σελίδες 23-25: Εικόνες με frequency domain / Εικόνες άγνωστης προέλευσης

Διάγραμμα 2, Σελίδα 27: Απόκριση φίλτρου Butterworth χαμηλής διέλευσης / Copyright Σκιάνης Γ., Σγούρος Γ., Νικολακόπουλος Κ. / Σύνδεσμος:
http://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CCMQFjAA&url=http%3A%2F%2Fgeolib.geo.auth.gr%2Fdigeo%2Findex.php%2Fpgc%2Farticle%2Fdownload%2F10015%2F9763&ei=-_ZkVnKfFcKtadTTgOgl&usg=AFQjCNEUNRfgeNlf3J5z8Dzq_Xq79QQCYQ&sig2=sw09-XXr0Cro18j6YBnwUg (Σελίδα 2) / Πηγή: Σκιάνης Γ., Σγούρος Γ., Νικολακόπουλος Κ. «Μελέτη των παραγόντων που διαμορφώνουν την επίδραση του φίλτρου Butterworth σε ψηφιακή εικόνα»



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (5/7)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνα 23, Σελίδα 27: Εικόνα με butterworth / Εικόνα άγνωστης προέλευσης

Εικόνα 24, Σελίδα 28: Kefallonia IthakiWW / Public Domain / Σύνδεσμος:

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/12/Kefallonia_IthakiWW.jpg /

Πηγή: NASA World Wind

Εικόνα 25, Σελίδα 29: Kefallonia IthakiWW / Public Domain / Σύνδεσμος:

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/12/Kefallonia_IthakiWW.jpg /

Πηγή: NASA World Wind



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (6/7)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Διάγραμμα 3, Σελίδα 30: Απόκριση φίλτρου Butterworth υψηλής διέλευσης / Copyright Σκιάνης Γ., Σγούρος Γ., Νικολακόπουλος Κ. / Σύνδεσμος: http://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CCMQFjAA&url=http%3A%2F%2Fgeolib.geo.auth.gr%2Fdigeo%2Findex.php%2Fpgc%2Farticle%2Fdownload%2F10015%2F9763&ei=-_ZkVnKfFcKtadTTgOgl&usg=AFQjCNEUNRfgeNlf3J5z8Dzq_Xq79QQCYQ&sig2=sw09-XXr0Cro18j6YBnwUg (Σελίδα 2) / Πηγή: Σκιάνης Γ., Σγούρος Γ., Νικολακόπουλος Κ. «Μελέτη των παραγόντων που διαμορφώνουν την επίδραση του φίλτρου Butterworth σε ψηφιακή εικόνα»

Εικόνα 26, Σελίδα 30: Εικόνα με sharpening / Εικόνα άγνωστης προέλευσης



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (7/7)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνες 27-18, Σελίδα 31: Kefallonia IthakiWW / Public Domain / Σύνδεσμος:
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/12/Kefallonia_IthakiWW.jpg /
Πηγή: NASA World Wind

