



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

Άλλες μέθοδοι επεξεργασίας
πολυφασματικών εικόνων

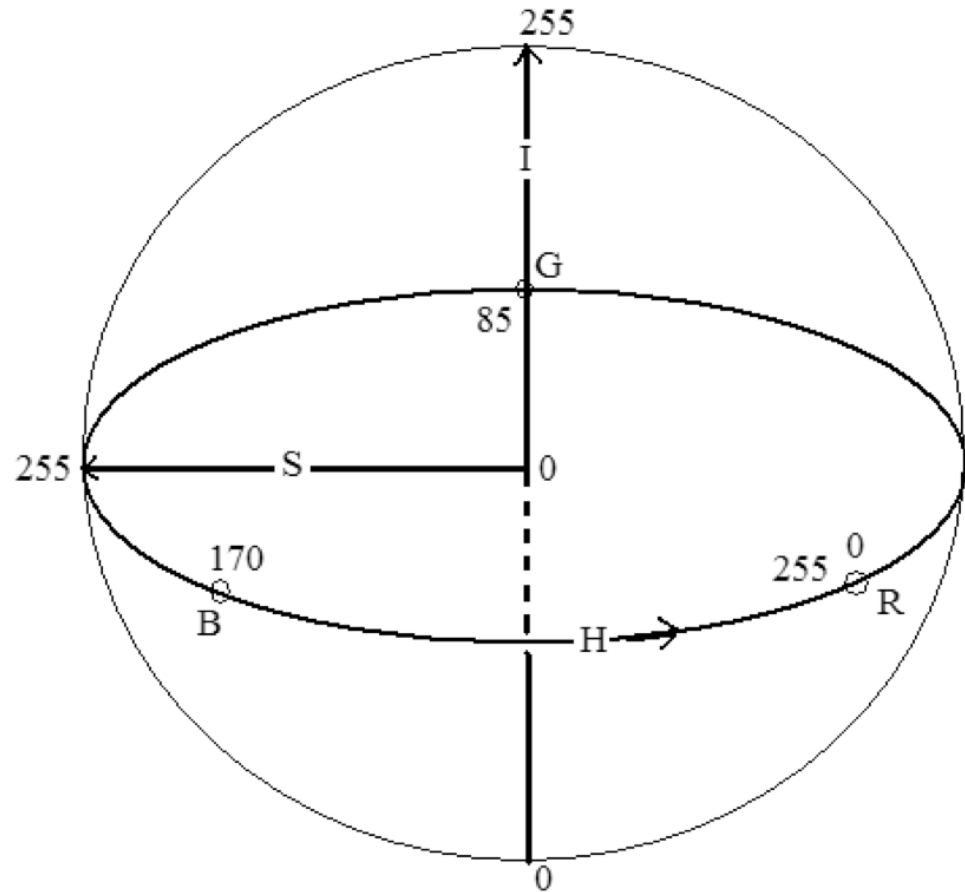
Ο μετασχηματισμός HIS (1 από 5)

$$I = R + G + B$$

$$H = \frac{G - B}{I - 3B}$$

$$S = \frac{I - 3B}{I}$$

Αναπαράσταση
του τρισδιάστατου
χώρου IHS.



Ο μετασχηματισμός HIS (2 από 5)

Είναι δυνατόν να αυξηθεί ο κορεσμός S των χρωμάτων σε μια εικόνα RGB, ώστε να παραχθούν φωτεινότερα χρώματα, μέσω της παρακάτω διαδικασίας:

- Μετασχηματισμός της αρχικής έγχρωμης εικόνας από το σύστημα RGB στο σύστημα IHS μέσω των σχέσεων (10. 1)
- Έλκυση ιστογράμματος για τη συνιστώσα S , ώστε να αυξηθεί η φωτεινότητα των διαφόρων χρωμάτων
- Αντίστροφος μετασχηματισμός από το IHS στο RGB με βάση τις αντίστροφες σχέσεις (10. 1)



Ο μετασχηματισμός HIS (3 από 5)



Πρωτογενής εικόνα Landsat RGB 321 της Ν. Ζακύνθου.



Ο μετασχηματισμός HIS (4 από 5)



Η εικόνα Landsat μετά από γραμμική έλκυση στις φασματικές ζώνες R, G, B.



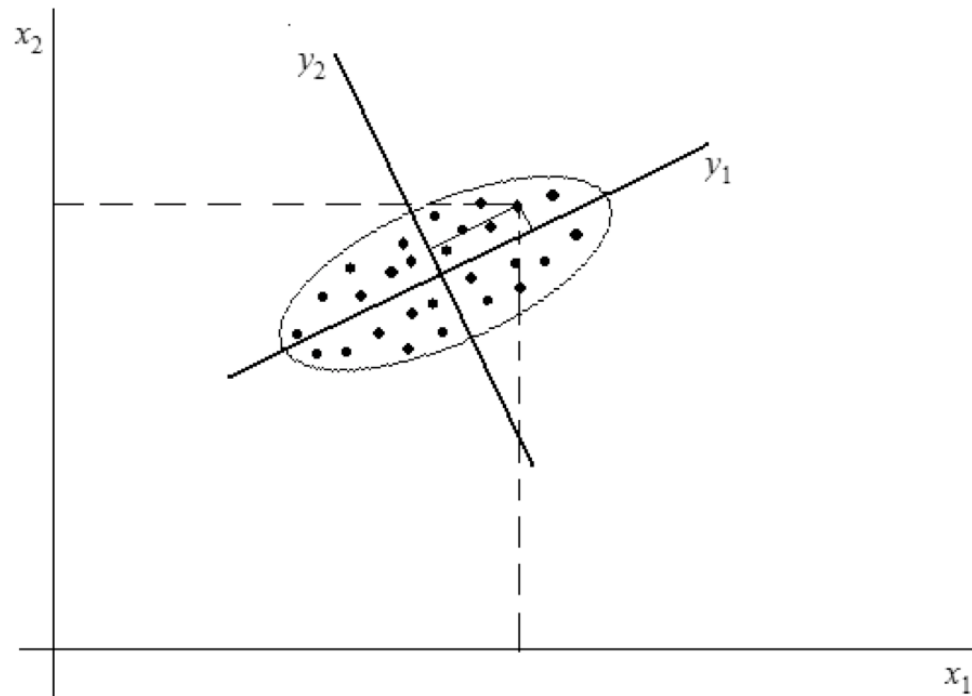
Ο μετασχηματισμός HIS (5 από 5)



Η εικόνα Landsat μετά από βελτίωση χρωματικών τόνων μέσω του μετασχηματισμού HIS.



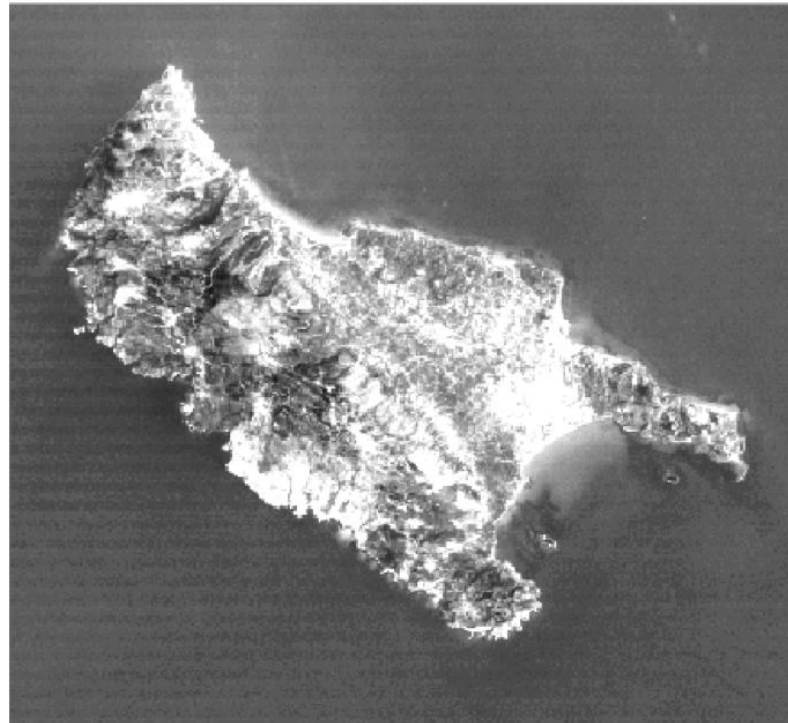
Ανάλυση κυρίων συνιστωσών (1 από 12)



Οι ορθοκανονικοί άξονες x_1 , x_2 και οι κύριες συνιστώσες y_1 , y_2 .



Ανάλυση κυρίων συνιστωσών (2 από 12)



Ζώνη 1 εικόνας Landsat TM από τη Ν.
Ζάκυνθο.



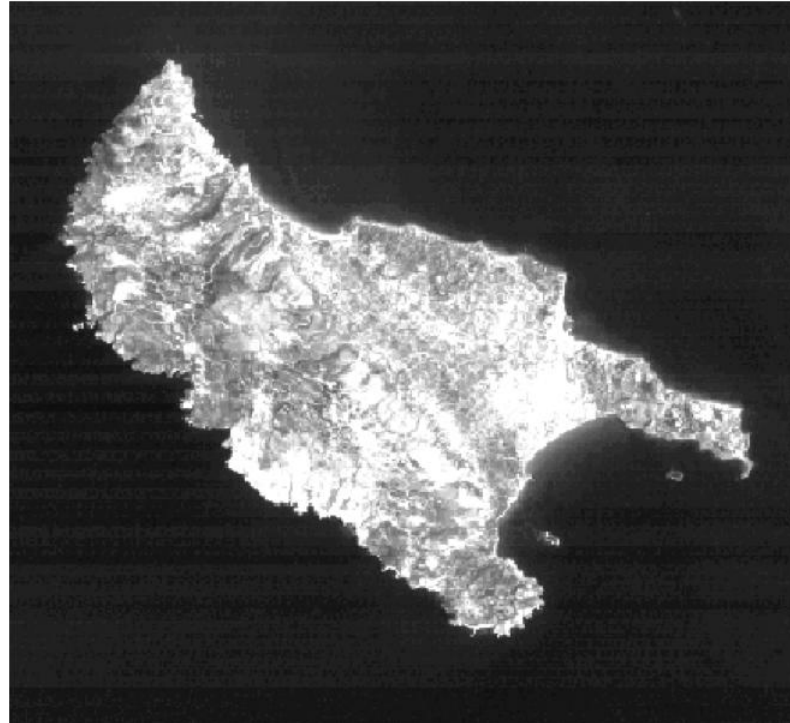
Ανάλυση κυρίων συνιστωσών (3 από 12)



Η κύρια συνιστώσα PC1 της εικόνας
Landsat TM.



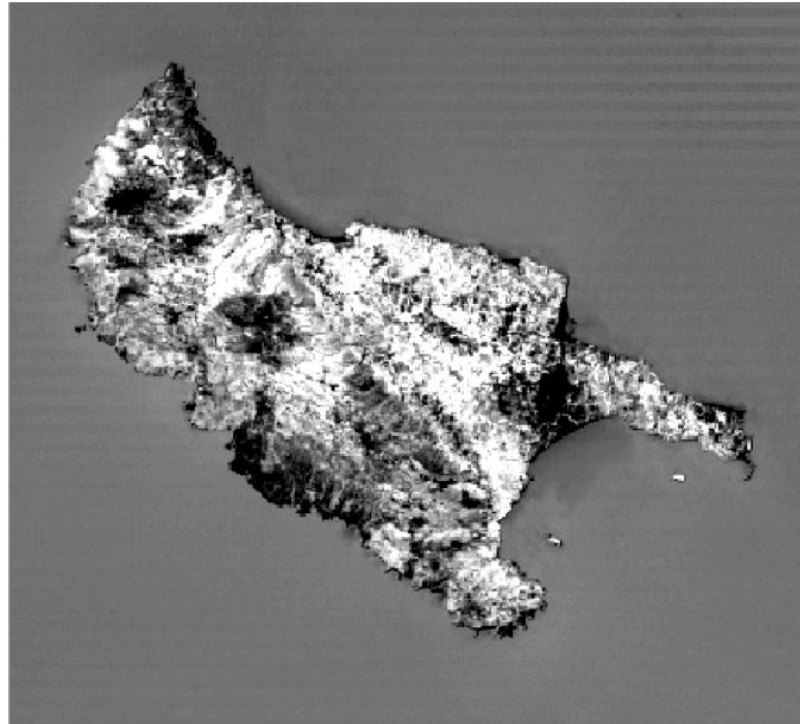
Ανάλυση κυρίων συνιστωσών (4 από 12)



Ζώνη 2 εικόνας Landsat TM.



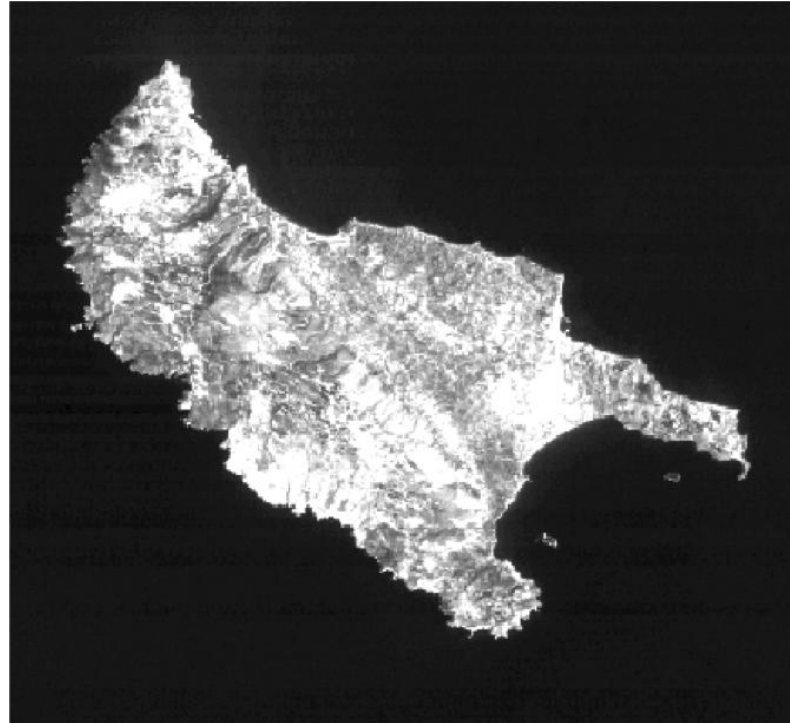
Ανάλυση κυρίων συνιστωσών (5 από 12)



Η κύρια συνιστώσα PC2 της εικόνας
Landsat TM.



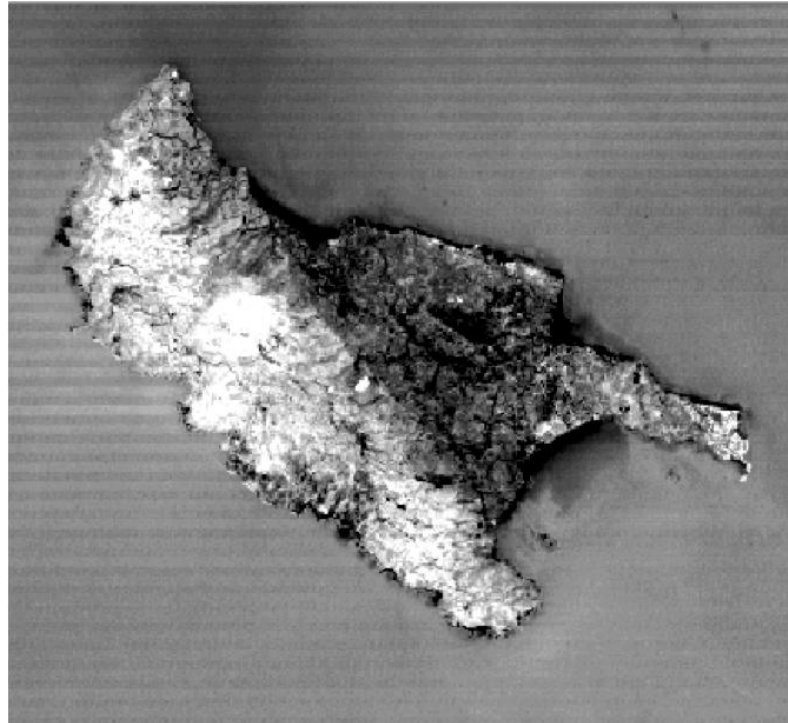
Ανάλυση κυρίων συνιστωσών (6 από 12)



Ζώνη 3 εικόνας Landsat TM.



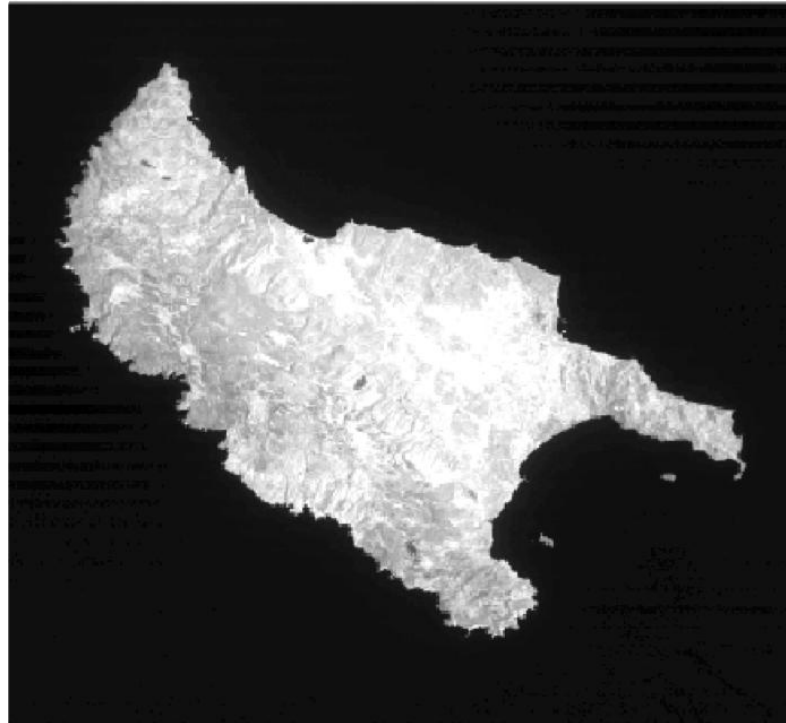
Ανάλυση κυρίων συνιστωσών (7 από 12)



Η κύρια συνιστώσα PC3 της εικόνας
Landsat TM.



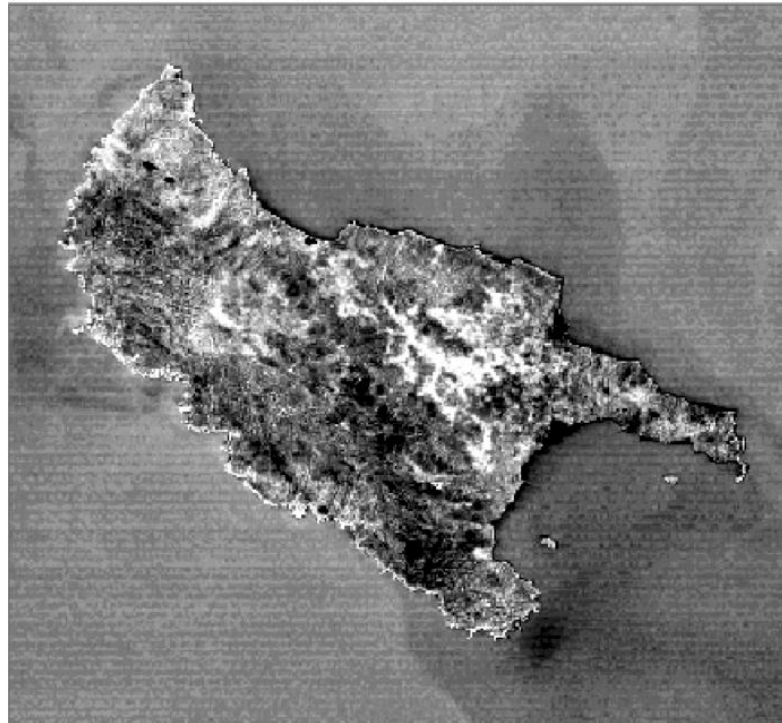
Ανάλυση κυρίων συνιστωσών (8 από 12)



Ζώνη 4 εικόνας Landsat TM.



Ανάλυση κυρίων συνιστωσών (9 από 12)



Η κύρια συνιστώσα PC4 της εικόνας
Landsat TM.



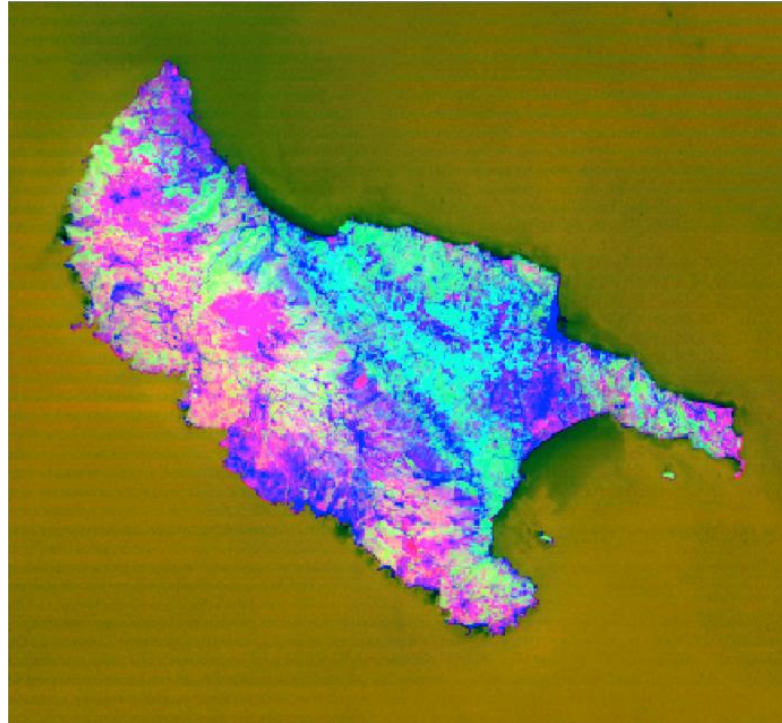
Ανάλυση κυρίων συνιστωσών (10 από 12)



Εικόνα Landsat TM RGB 321 της Ν.
Ζακύνθου.



Ανάλυση κυρίων συνιστωσών (11 από 12)



Σύνθετη ψευδέγχρωμη εικόνα των τριών πρώτων κυρίων συνιστωσών (RGB PC3 PC2 PC1) της πολυφασματικής εικόνας Landsat TM



Ανάλυση κυρίων συνιστωσών (12 από 12)

	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7
λ	4284,36	78,47	21,91	4,70	3,21	2,75	0,97
Ενέργεια %	97,45	1,78	0,50	0,11	0,07	0,06	0,02
Σωρευτικό % ποσοστό ενέργειας	97,45	99,24	99,74	99,84	99,92	99,98	100



Δείκτες βλάστησης (1 από 6)

$$SVI = \frac{NIR}{Red}$$

$$NDVI = \frac{NIR - Red}{NIR + Red}$$

$$TVI = \sqrt{\frac{NIR - Red}{NIR + Red}}$$

$$SAVI = \frac{(1 + L)(NIR - Red)}{NIR + Red + L}$$



Δείκτες βλάστησης (2 από 6)

Γενικά, ένας αξιόπιστος δείκτης βλάστησης, είναι καλό να έχει τις παρακάτω ιδιότητες (Jensen 2000):

- Να ανταποκρίνεται με αυξημένη ευαισθησία σε βιοφυσικές παραμέτρους των φυτών, και για διαφόρους τύπους φυτοκάλυψης, σε τρόπο ώστε να μπορεί να βαθμονομηθεί με βάση την απόκρισή του πάνω από διαφόρους τύπους φυτοκάλυψης.
- Να μην επηρεάζεται από διαφοροποιήσεις στην τοπογραφία, στον τύπο εδάφους και στα μη φωτοσυνθετικά μέρη της βλάστησης.



Δείκτες βλάστησης (3 από 6)

- Να μην επηρεάζεται από μεταβολές στη γωνία πρόσπτωσης των ηλιακών ακτίνων, στην οπτική γωνία του δέκτη τηλεανίχνευσης και στις καιρικές και ατμοσφαιρικές συνθήκες. Αυτό είναι πολύ σημαντικό όταν επιχειρείται η καταγραφή χρονικών μεταβολών στη φυτοκάλυψη μιας περιοχής.
- Να υπάρχει μια καλή συσχέτιση μεταξύ τιμών δείκτη βλάστησης και τιμών βιοφυσικών παραμέτρων όπως ο LAI και ο APAR.



Δείκτες βλάστησης (4 από 6)

Ο δείκτης LAI (Leaf Area Index), που μπορεί να αποδοθεί ως **Δείκτης Επιφάνειας Φυλλοκάλυψης**, ορίζεται ως το εμβαδόν της συνολικής επιφάνειας των φύλλων που καλύπτουν 1m² επιφάνειας εδάφους. Ως συνολική επιφάνεια νοείται το άθροισμα των επιφανειών της μιας πλευράς του σωρού των φύλλων.

Ο δείκτης APAR (Absorbed Photosynthetically Active Radiation, Απορροφημένη από τη Φωτοσύνθεση Ενεργή Ακτινοβολία), παρέχει πληροφορίες για την παρουσία χλωροφύλλης και υγιούς βλάστησης στην περιοχή έρευνας.



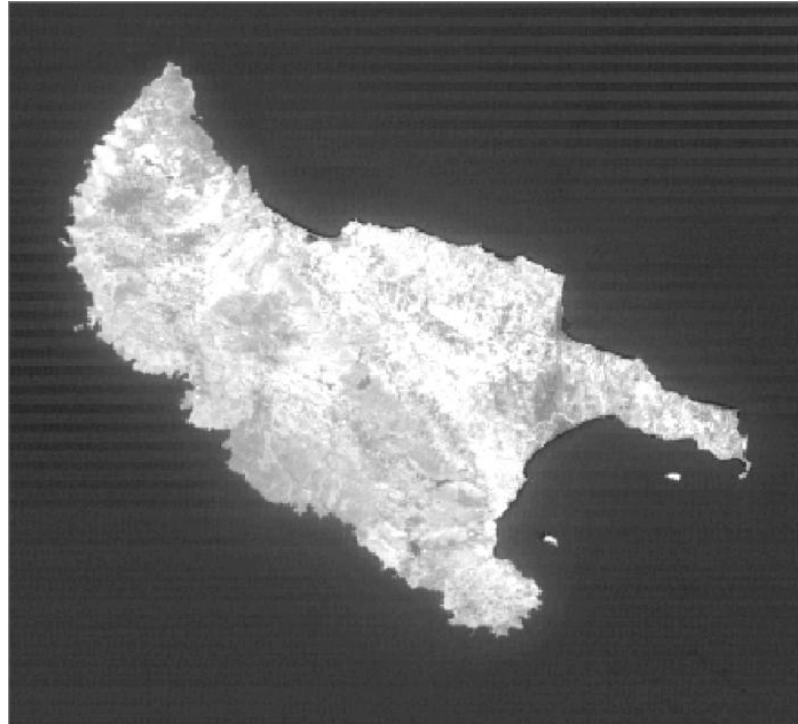
Δείκτες βλάστησης (5 από 6)



Εικόνα Landsat TM RGB 432 της Ν. Ζακύνθου.



Δείκτες βλάστησης (6 από 6)



Εικόνα δείκτη βλάστησης NDVI της Ν. Ζακύνθου.



Τέλος Ενότητας

Άλλες μέθοδοι επεξεργασίας
πολυφασματικών εικόνων

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 (1/2)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες

Σχήμα 1, Σελίδα 4: Αναπαράσταση του τρισδιάστατου χώρου HIS / Σχήμα άγνωστης προέλευσης

Εικόνες 1-3, Σελίδες 6-8: ZakynthosWW / Public Domain / Σύνδεσμος:
<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:ZakynthosWW.jpg> / Πηγή: NASA World Wind

Διάγραμμα 1, Σελίδα 9: Ανάλυση κυρίων συνιστωσών / Σχήμα άγνωστης προέλευσης

Εικόνες 4-15, Σελίδες 10-19,25-26: ZakynthosWW / Public Domain / Σύνδεσμος:
<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:ZakynthosWW.jpg> / Πηγή: NASA World Wind



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (2/2)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Πίνακες

Πίνακας 1, Σελίδα 20: Τιμές λ, ενέργειας %, σωρευτικού % ποσοστού ενέργειας για διαφορετικά PC / Πίνακας άγνωστης προέλευσης

