



Τηλεπισκόπηση



ΨΗΦΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ



Κ. Ποϊραζίδης

Τηλεπισκόπηση

- Ψηφιακή Ανάλυση Εικόνας

- Η ψηφιακή ανάλυση εικόνας ασχολείται κυρίως με τέσσερις βασικές λειτουργίες:

- διόρθωση,

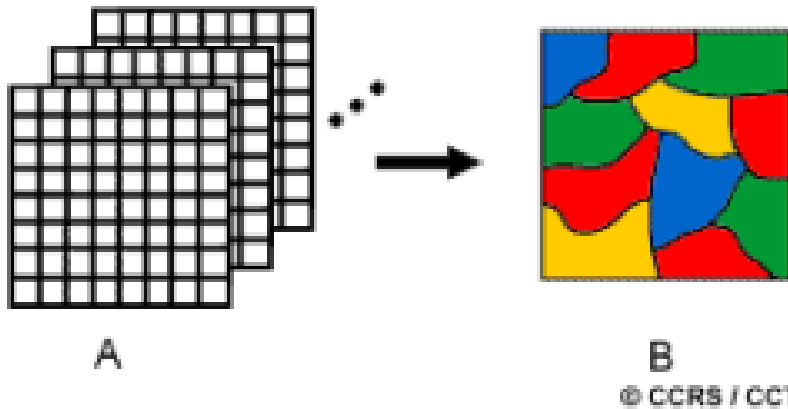
- βελτίωση,

- ταξινόμηση

Τηλεπισκόπηση

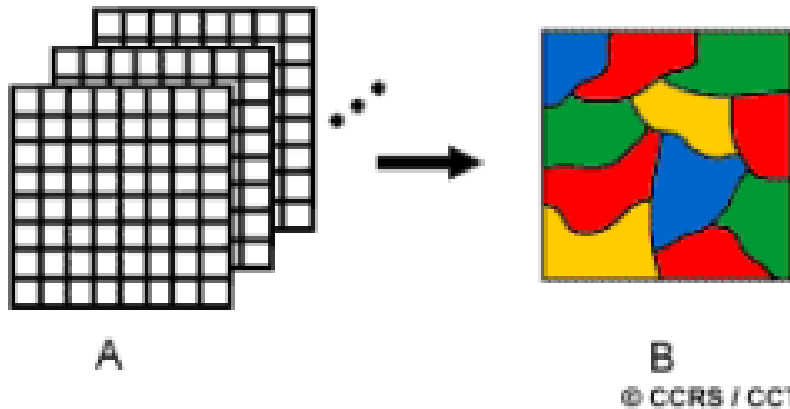
- *Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ*

- Με τον όρο ταξινόμηση εννοείται η διαδικασία καταχώρισης κάθε εικονοστοιχείου σε κάποια χρήση ή κάλυψη γης.



Τηλεπισκόπηση

- *Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ*
- Φασματικοί δίαυλοι = Ταξινομημένη εικόνα



Τηλεπισκόπηση

- *Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ*
- Φασματικοί δίαυλοι = Ταξινομημένη εικόνα
- Ο ταξινομητής είναι ο αλγόριθμος για την ταξινόμηση των εικονοστοιχείων.
 - Δύο ειδών: οι ταξινομητές φάσματος και ταξινομητές χώρου ή υφής

Τηλεπισκόπηση

- *Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ*
 - Οι ταξινομητές φάσματος θεωρούν κάθε εικονοστοιχείο ως σημειακή παρατήρηση, απομονωμένη από τα γειτονικά εικονοστοιχεία και κατά συνέπεια δεν μπορούν να συνδυάσουν και να αλληλοσυσχετίσουν ομάδες

Τηλεπισκόπηση

- *Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ*

- Οι ταξινομητές χώρου ή υφής εξετάζουν τις φασματικές ιδιότητες ομάδων εικονοστοιχείων, αλλά είναι πολύπλοκοι και τα αποτελέσματα παρουσιάζουν δυσκολία ερμηνείας.

Τηλεπισκόπηση

- *Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ*

- **Δύο βασικοί όροι στην Ταξινόμηση**

- Φασματική κατηγορία (ομάδα εικονοστοιχείων με στατιστικά συσχετιζόμενες ραδιομετρικές τιμές)
- Βιοφυσική κατηγορία (είδος βιοφυσικών στοιχείων)

Τηλεπισκόπηση

- **Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ**

- **Δύο βασικοί όροι στην Ταξινόμηση**

- Φασματική κατηγορία (ομάδα εικονοστοιχείων με στατιστικά συσχετιζόμενες ραδιομετρικές τιμές)
- Βιοφυσική κατηγορία (είδος βιοφυσικών στοιχείων)
 - Υποκατηγορίες (καλλιέργειες – σιτάρι, κριθάρι κλπ)

Τηλεπισκόπηση

• Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ

ΜΕΘΟΔΟΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ

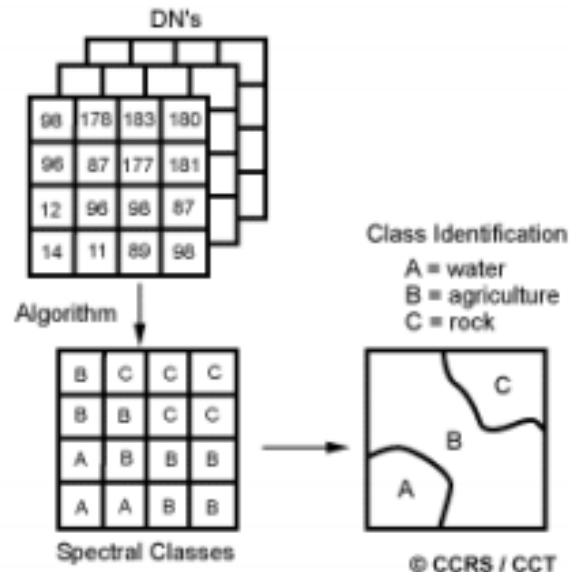
- **Ανελαστικοί ταξινόμησης**
 - Μη επιβλεπόμενη ταξινόμηση (unsupervised classification)
 - Επιβλεπόμενη ταξινόμηση (supervised classification)
- **Ελαστικοί ταξινομητές**
 - Η ασαφής λογική – ταξινόμηση υπο-εικονοστοιχείων)
 - Τα νευρωνικά δίκτυα
- **Αντικειμενοστραφής ταξινόμηση (object oriented classification)**

Τηλεπισκόπηση

- *Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ*

- Δομή Φασματικής Ανάκλασης

- Φασματική Υπογραφή

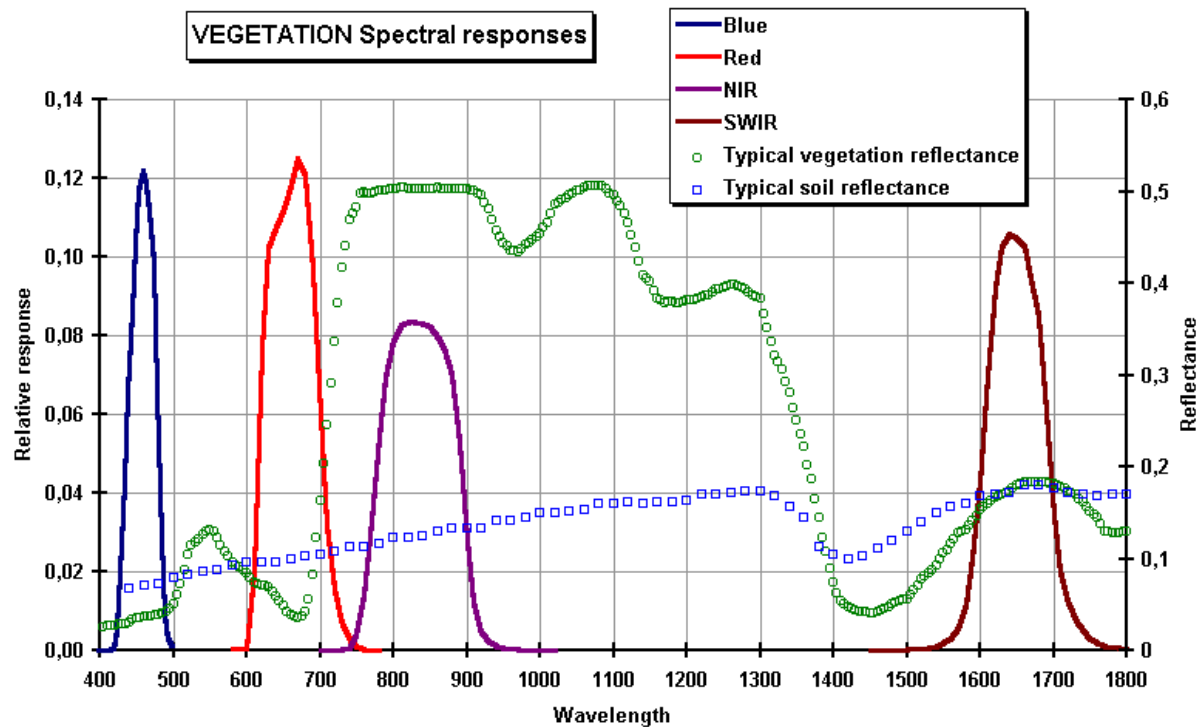


Τηλεπισκόπηση

- Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ

- Δομή Φασματικής Ανάκλασης

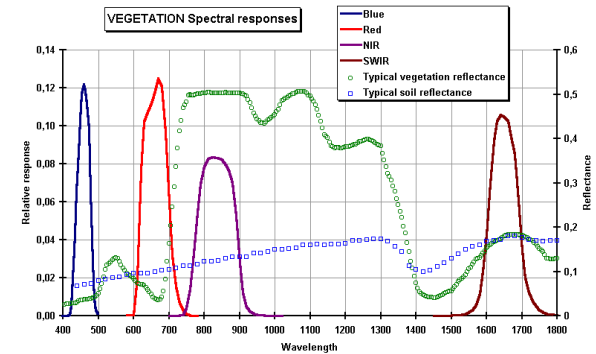
- Φασματική Υπογραφή



Τηλεπισκόπηση

• Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ

- Δομή Φασματικής Ανάκλασης
- Φασματική Υπογραφή



- Η φασματική υπογραφή μέρος μιας Δομής Φασματικής Ανάκλασης
 - Τα περισσότερα είδη βλάστησης δεν έχουν σταθερή φασματική ταυτότητα
 - Μεταβολές στο φωτισμό (κλίση, εποχή) και υγρασία
 - Μικτά βιοφυσικά στοιχεία εδαφοκάλυψης ως ένα εικονοστοιχείο

ΦΑΣΜΑΤΙΚΕΣ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΕΣ

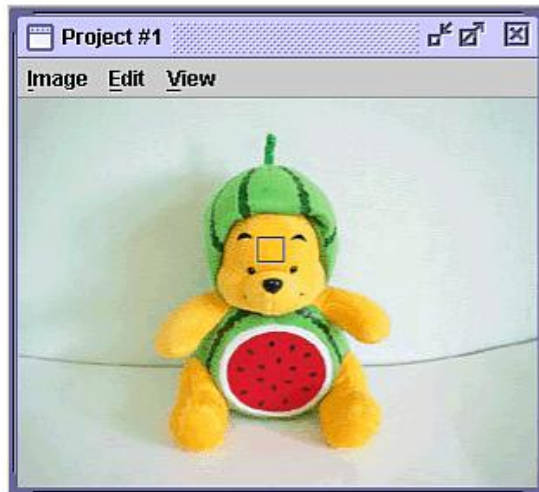
Τηλεπισκόπηση



- **Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ**

- **Δομή Φασματικής Ανάκλασης**

- **Αντί αυτών χρήση περιοχών εκπαίδευσης**

- **Ο αναλυτής εκπαιδεύει τον ταξινομητή στο τι θα ψάξει και τελικά θα ταξινομηθεί.**



Class Name	ROI	Signature	Legend	
Bear's Skin		(254, 197, 42)		<input checked="" type="checkbox"/>

Τηλεπισκόπηση

- **Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ**

- **Δομή Φασματικής Ανάκλασης**

- **Αντί αυτών χρήση περιοχών εκπαίδευσης**

- **Ο αναλυτής εκπαιδεύει τον ταξινομητή στο τι θα ψάξει και τελικά θα ταξινομηθεί.**

- **Με παραδείγματα εικόνας (+ υπαίθρια εργασία) = φασματικές ταυτότητες**

Τηλεπισκόπηση

- **Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ**

- Μέθοδοι ταξινόμησης - Επιβλεπόμενη ταξινόμηση
- Επιβλεπόμενη ταξινόμηση παρέχει μια στατιστική περιγραφή του τρόπου με τον οποίο πιθανές κλάσεις κάλυψης γης θα εμφανίζονται στην εικόνα και στη συνέχεια
- Με τη χρήση ενός ταξινομητού αξιολογεί την πιθανότητα ότι κάθε εικονοστοιχείου ανήκει σε μια από αυτές τις κλάσεις.

Τηλεπισκόπηση

- *Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ*

- Μέθοδοι ταξινόμησης – Μη Επιβλεπόμενη ταξινόμηση
- Στην περίπτωση αυτή ένας ειδικός τύπος ταξινομητή χρησιμοποιείται για να αποκαλύψει διακριτές φασματικές δομές στην εικόνα, με την παραδοχή ότι οι δομές αυτές αντιπροσωπεύουν κλάσεις κάλυψης γης.
- Στη συνέχεια ο αναλυτής εξακριβώνει ή καθορίζει την ταυτότητα κάθε κλάσης με ένα συνδυασμό πείρας και εργασίας υπαίθρου.

Τηλεπισκόπηση

- *Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ*

- Επιβλεπόμενη ταξινόμηση vs Μη Επιβλεπόμενη ταξινόμηση
- Η βασική διαφορά είναι ότι στην επιβλεπόμενη ταξινόμηση οι κλάσεις είναι γνωστές ή υποτίθεται ότι είναι γνωστές πριν εφαρμοστεί ο αλγόριθμος ταξινόμησης,
- Ενώ το αντίθετο συμβαίνει στην μη επιβλεπόμενη ταξινόμηση.

Τηλεπισκόπηση

- *Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ*

- Ανελαστικοί vs Ελαστικούς Ταξινομητές

- Οι ελαστικοί ταξινομητές εκφράζουν το βαθμό στον οποίο ένα εικονοστοιχείο ανήκει σε κάθε μια από τις πιθανές βιοφυσικές κλάσεις.
 - Π.χ. Αντί ο ταξινομητής να αποφασίσει ότι ένα εικονοστοιχείο είναι από πλατύφυλλα ή κωνοφόρα μπορεί να υποδείξει ότι ο βαθμός συμμετοχής της πλατύφυλλης κλάσης είναι 40% και κωνοφόρων 50%.

Τηλεπισκόπηση

- **Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ**

- **Ανελαστικοί vs Ελαστικούς Ταξινομητές**

- **Άλλο πλεονέκτημα ελαστικών ταξινομητών**

- **Η δυνατότητα χρήσης θεματικών διανυσματικών υποβάθρων και μοντέλων με σκοπό τη συμπλήρωση των πληροφοριών που χρησιμοποιούνται για να παραχθεί η τελική απόφαση.**

Τηλεπισκόπηση

- **Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ**

- Ανελαστικοί vs Ελαστικούς Ταξινομητές

- Άλλο πλεονέκτημα ελαστικών ταξινομητών

- Π.χ. Χάρτης που δείχνει πιθανότητες κάθε εικονοστοιχείου να ανήκει σε κάποιο είδος εδαφοκάλυψης (π.χ. Κατοικημένη περιοχή)
- Μετά διάνυσμα με δρόμους και χάρτης αποστάσεων
- Σε συνδυασμό η πιθανότητα ένα τμήμα της εικόνας να μην είναι κατοικημένη περιοχή (πολύ μακριά από δρόμους)

Τηλεπισκόπηση

- *Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ*

- Ανελαστικοί vs Ελαστικούς Ταξινομητές

- Άλλο πλεονέκτημα ελαστικών ταξινομητών

- Η εκτίμηση της ακρίβειας ταξινόμησης κατά τη διάρκεια της διαδικασίας

Τηλεπισκόπηση

- **Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ**

- **Ανελαστικοί vs Ελαστικούς Ταξινομητές**

- **Άλλο πλεονέκτημα ελαστικών ταξινομητών**

- **Πως;**

- **Σύγκριση αποτελεσμάτων ανελαστικού με ελαστικό ταξινομητή**
 - **Κάθε ελαστικός ταξινομητής παράγει μια εικόνα αβεβαιότητας (βαθμός δυσκολίας στον καθορισμό της κλάσης)**

Τηλεπισκόπηση

- **Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ**

- **Ανελαστικοί vs Ελαστικούς Ταξινομητές**

- Περιοχές με υψηλή αβεβαιότητα θέλουν προσοχή στην ποιότητα της ταξινόμησης
- Πως εισάγεται η αβεβαιότητα σε έναν ταξινομητή;
 - Το εικονοστοιχείο περιέχει ένα μίγμα περισσότερων της μια βασικών κατηγοριών κάλυψης
 - Το εικονοστοιχείο δεν είναι όμοιο με καμιά από τις φασματικές ταυτότητες (περιοχές εκπαίδευσης)

Τηλεπισκόπηση

- *Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ*

- Ανελαστικοί vs Ελαστικούς Ταξινομητές

- Μετά από την ταξινόμηση μερικές φορές φίλτρο 3X3 εικονοστοιχείων για γενίκευση της εικόνας...

- ΑΛΛΑ προσοχή = ανθρώπινη παρέμβαση