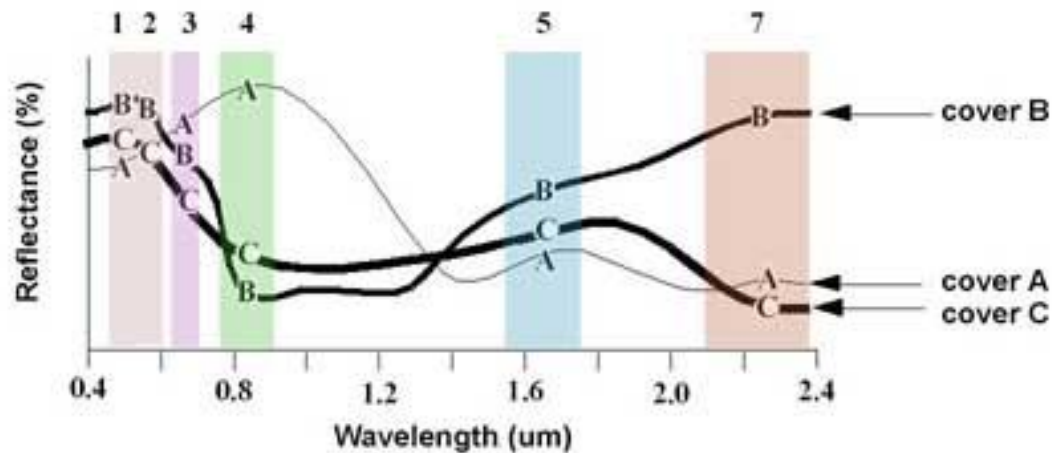


Τηλεπισκόπηση

- **Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ**

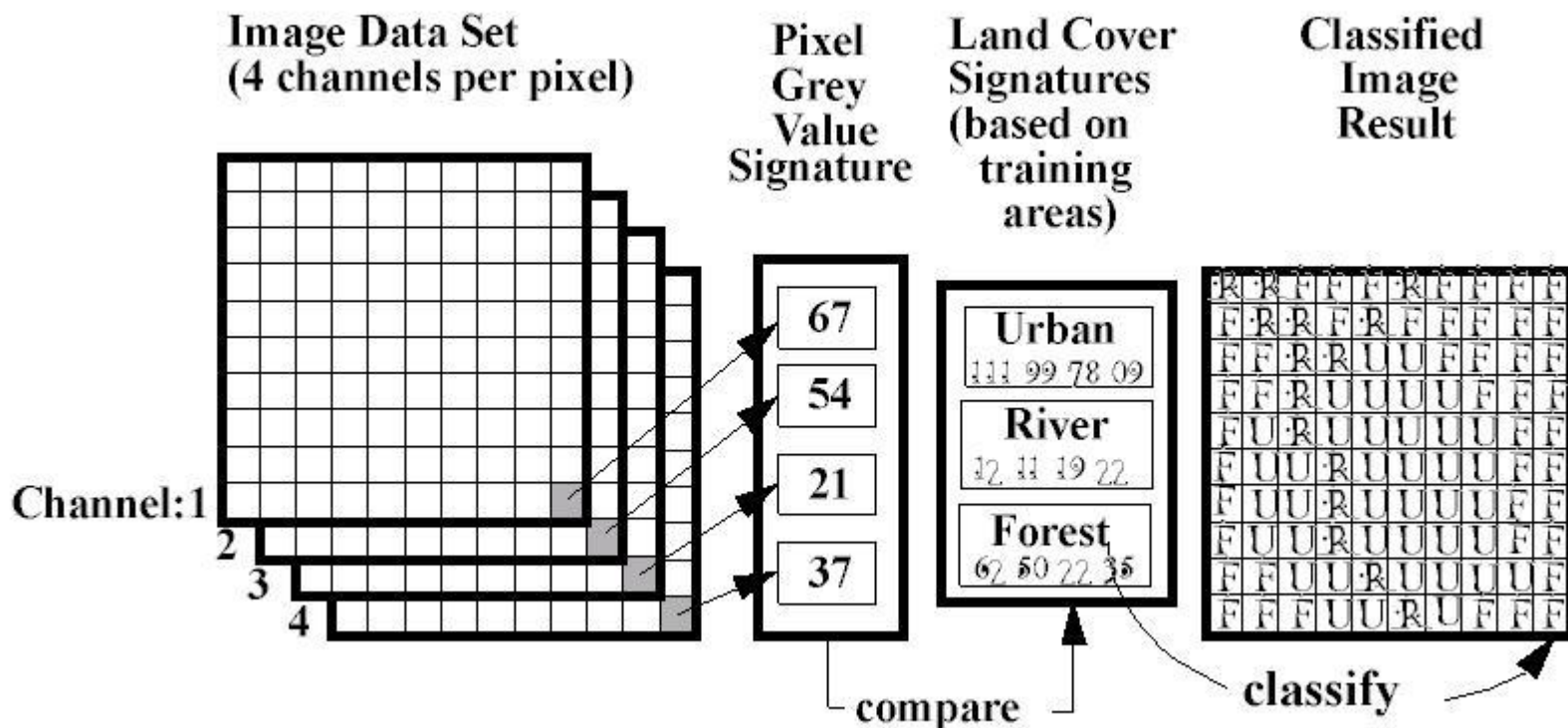
- Επιβλεπόμενη ταξινόμηση



Τηλεπισκόπηση

- **Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ**

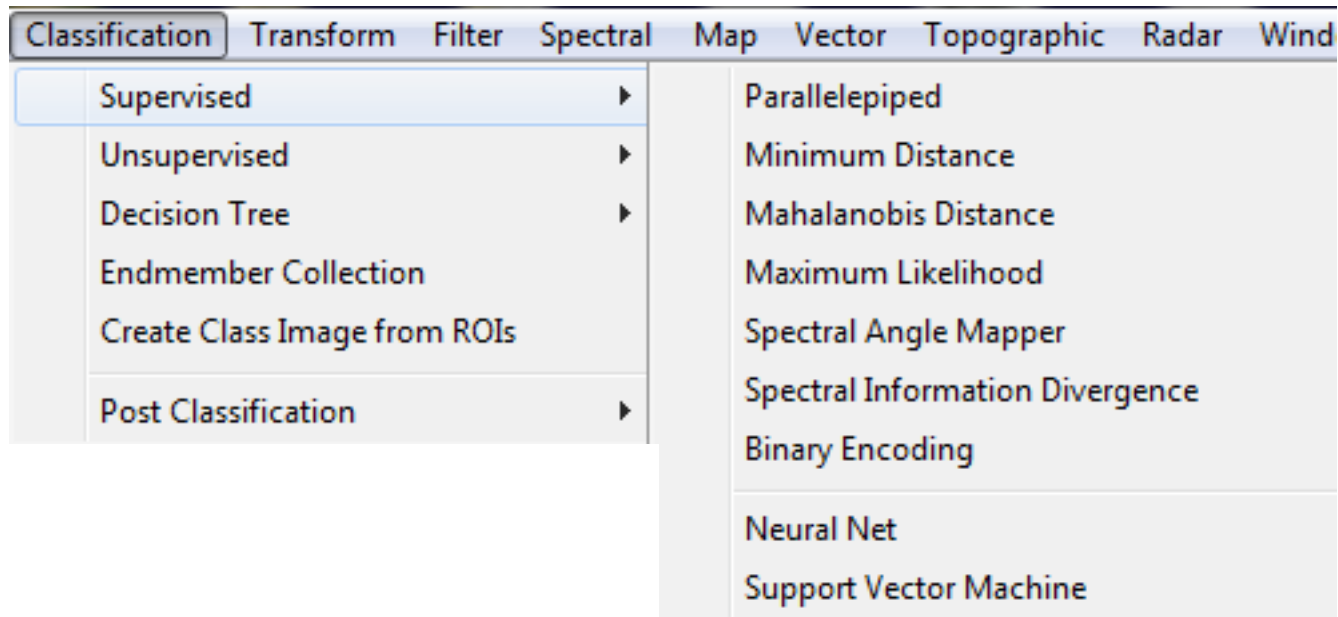
- Επιβλεπόμενη ταξινόμηση



Τηλεπισκόπηση

- *Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ*

- Επιβλεπόμενη ταξινόμηση



Τηλεπισκόπηση

- Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ

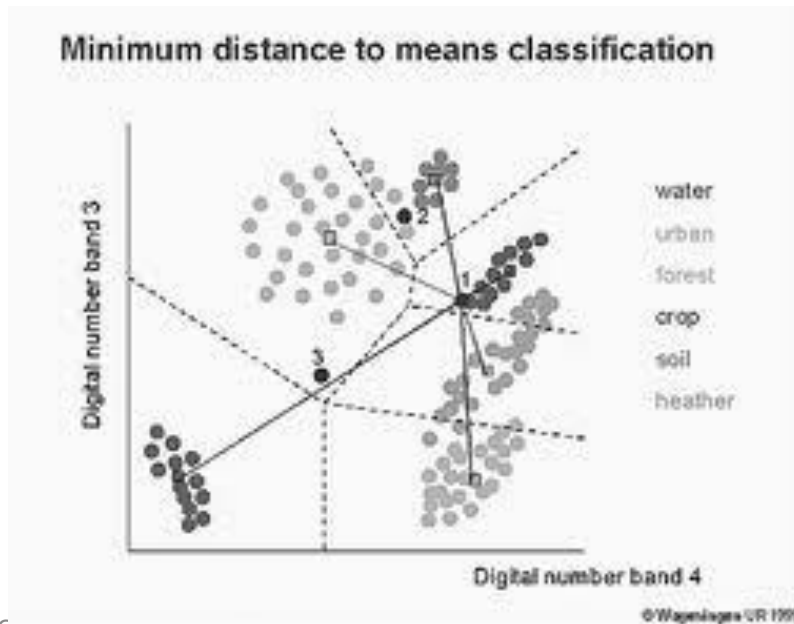
- Επιβλεπόμενη ταξινόμηση

- Μέθοδος της ελάχιστης απόστασης από το μέσο όρο

Classification	Transform	Filter	Spectral	Map	Vector	Topographic	Radar	Wind
Supervised								
Unsupervised								
Decision Tree								
Endmember Collection								
Create Class Image from ROIs								
Post Classification								

Parallelepiped
Minimum Distance
Mahalanobis Distance
Maximum Likelihood
Spectral Angle Mapper
Spectral Information Divergence
Binary Encoding
Neural Net
Support Vector Machine

- Στο πρώτο στάδιο υπολογίζεται ο μέσος όρος των ραδιομετρικών τιμών σε κάθε δίαυλο και για κάθε βιοφυσική κατηγορία.

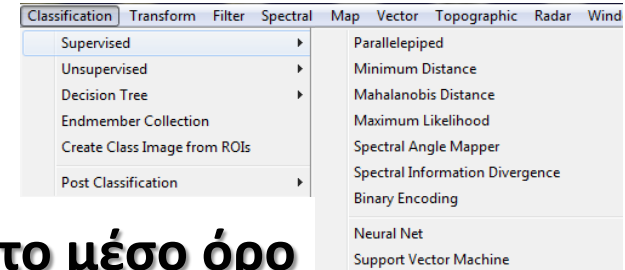


Τηλεπισκόπηση

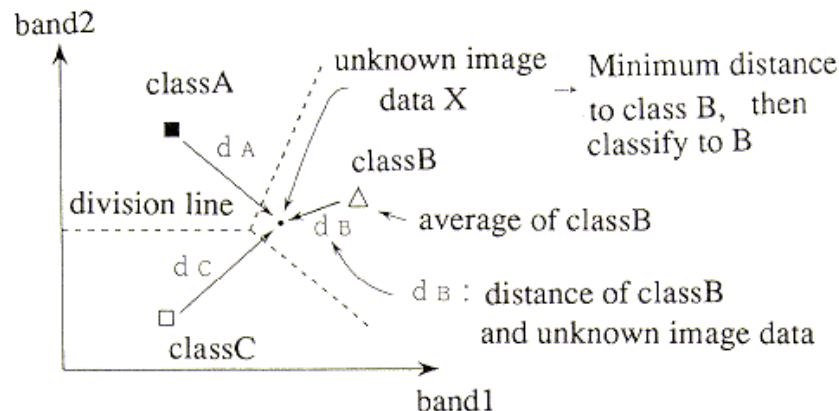
- Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ

- Επιβλεπόμενη ταξινόμηση

- Μέθοδος της ελάχιστης απόστασης από το μέσο όρο



- Ένα άγνωστο εικονοστοιχείο μπορεί να ταξινομηθεί σε μια ομάδα με τον υπολογισμό της απόστασης του από το μέσο όρο,
 - Δηλαδή από τη διαφορά της ραδιομετρικής του τιμής και του μέσου όρου κάθε κατηγορίας.



Τηλεπισκόπηση

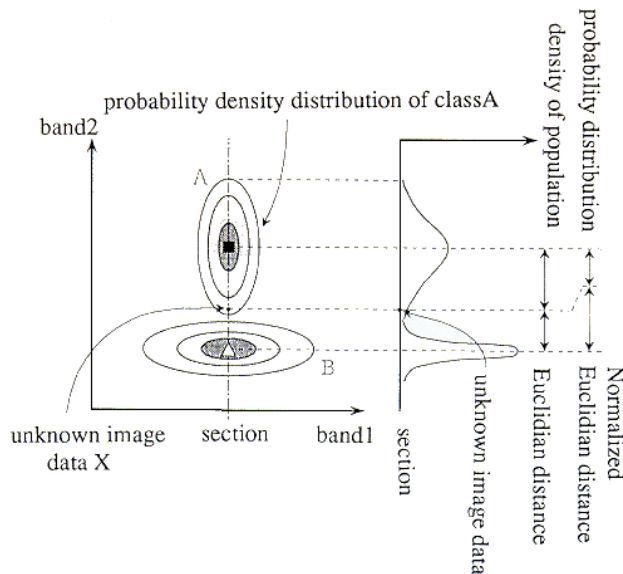
- Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ

- Επιβλεπόμενη ταξινόμηση

- Μέθοδος της ελάχιστης απόστασης από το μέσο όρο

Classification	Transform	Filter	Spectral	Map	Vector	Topographic	Radar	Wind
Supervised								
Unsupervised								
Decision Tree								
Endmember Collection								
Create Class Image from ROIs								
Post Classification								
				Parallelepiped				
				Minimum Distance				
				Mahalanobis Distance				
				Maximum Likelihood				
				Spectral Angle Mapper				
				Spectral Information Divergence				
				Binary Encoding				
				Neural Net				
				Support Vector Machine				

- Ο υπολογισμός αυτός γίνεται είτε με την Ευκλείδια απόσταση,



Unknown pixel data x is nearer to class B by Euclidian distance, but it's better to classify to class A when Normalized Euclidian distance is used.

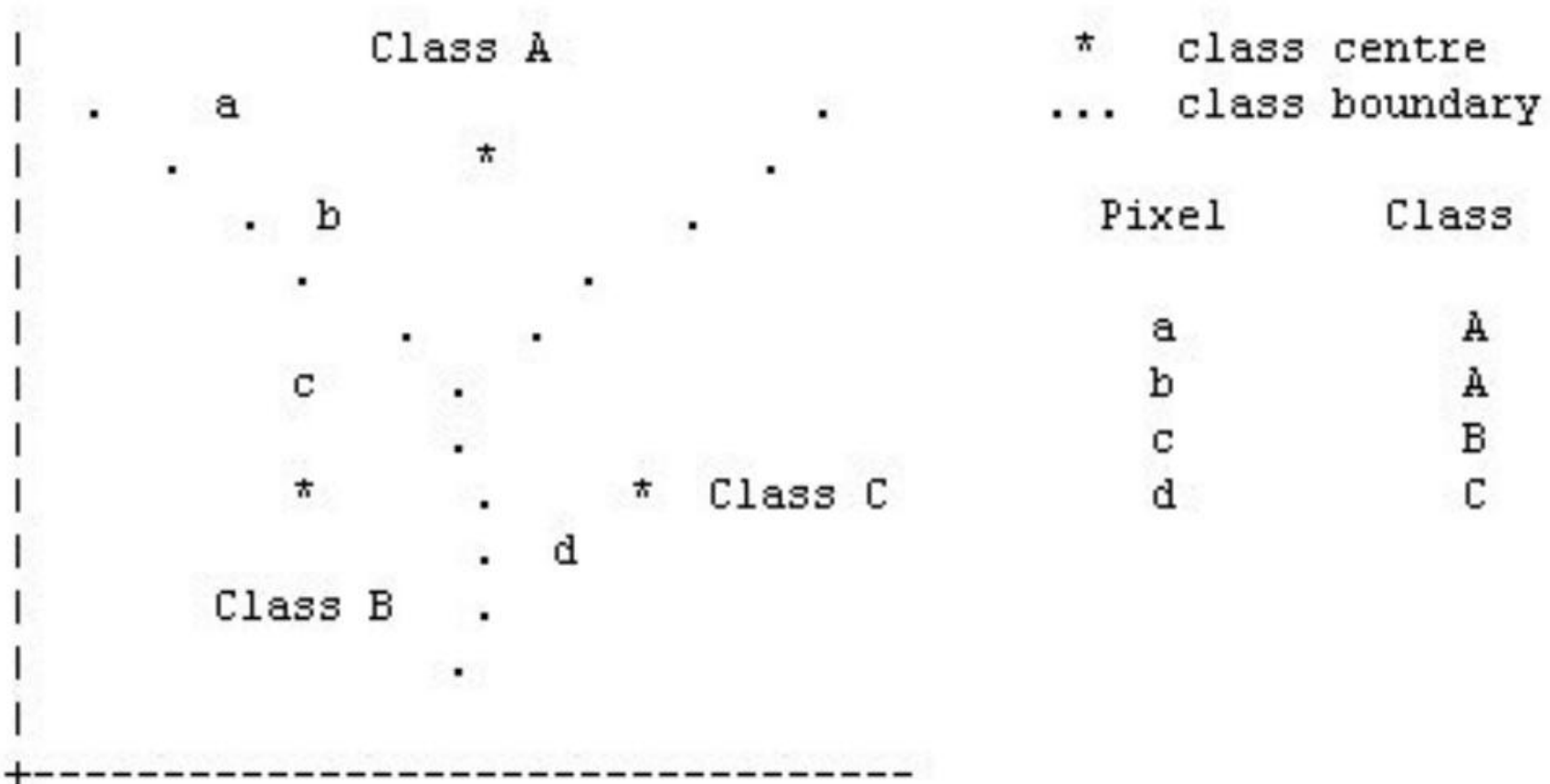
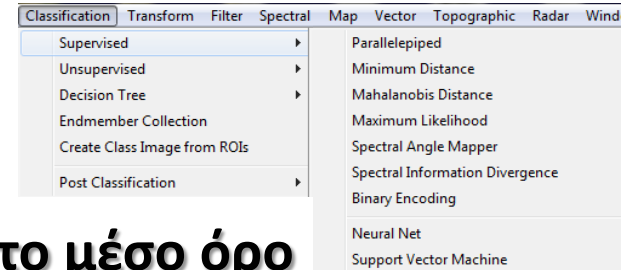
Figure 11.6.2 Normalized Euclidian Distance

Τηλεπισκόπηση

- Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ

- Επιβλεπόμενη ταξινόμηση

- Μέθοδος της ελάχιστης απόστασης από το μέσο όρο

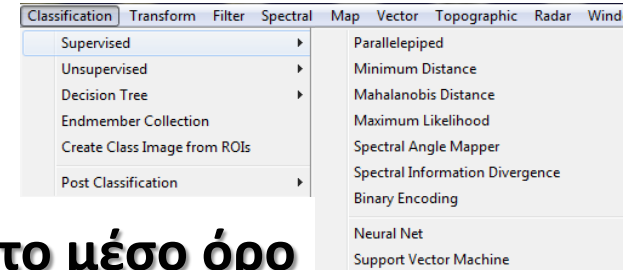


Τηλεπισκόπηση

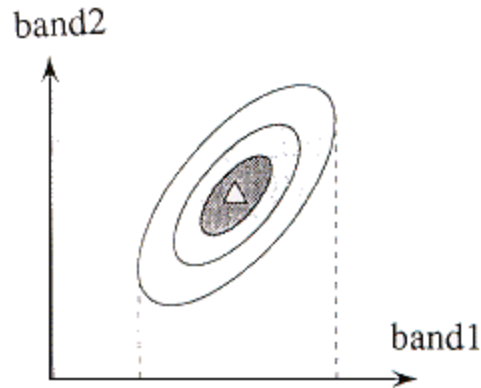
- Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ

- Επιβλεπόμενη ταξινόμηση

- Μέθοδος της ελάχιστης απόστασης από το μέσο όρο



- Ο υπολογισμός αυτός γίνεται είτε με τη γενικευμένη απόσταση Mahalanobis



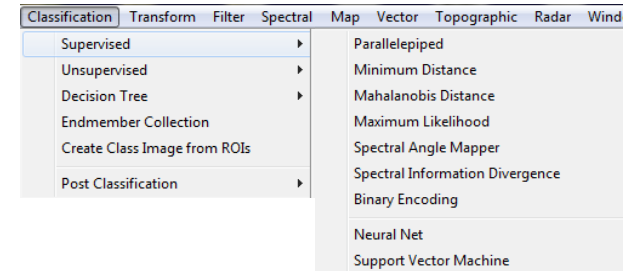
Παίρνεται υπόψη η συνδιακύμανση και η διεύθυνση του νέφους των ραδιομετρικών τιμών και όχι μόνο η μικρότερη απόσταση

Figure 11.6.3 In Case When There is Correlation Among Axes in Feature Space

Τηλεπισκόπηση

- Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ

- Επιβλεπόμενη ταξινόμηση

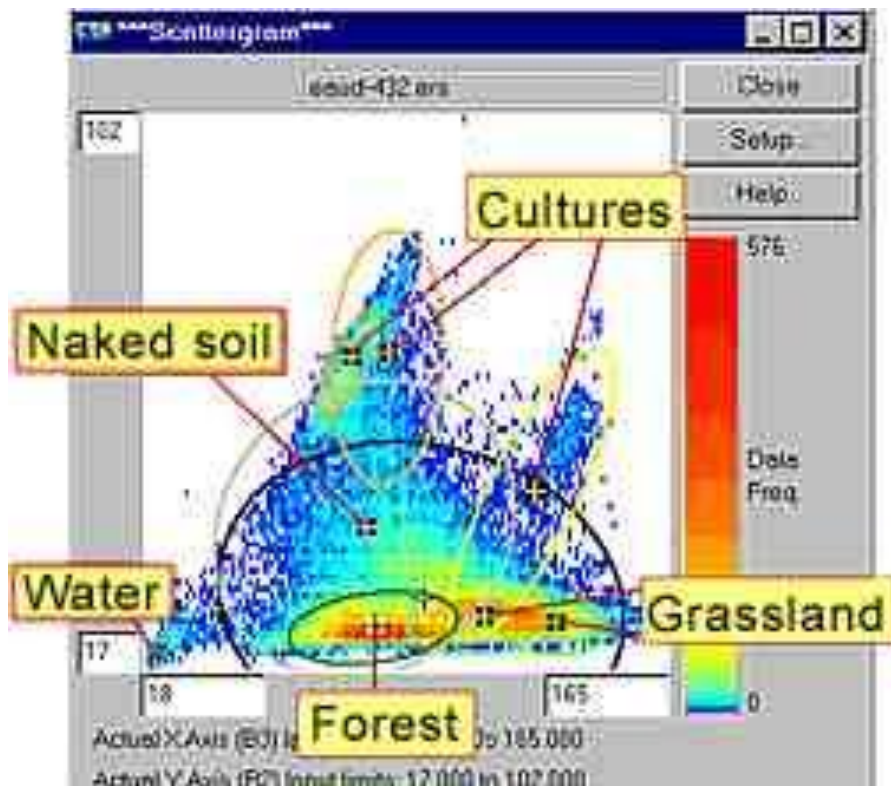


- Η φιλοσοφία της μεθόδου της Ελάχιστης Απόστασης από το μέσο όρο είναι απλή και οικονομική από την άποψη του χρόνου υπολογισμού αλλά έχει ορισμένους περιορισμούς.
 - Ένας σοβαρός περιορισμός είναι ότι δεν έχει ευαισθησία στους διαφόρους βαθμούς διακύμανσης των φασματικών δεδομένων.

Τηλεπισκόπηση

- Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ
 - Επιβλεπόμενη ταξινόμηση

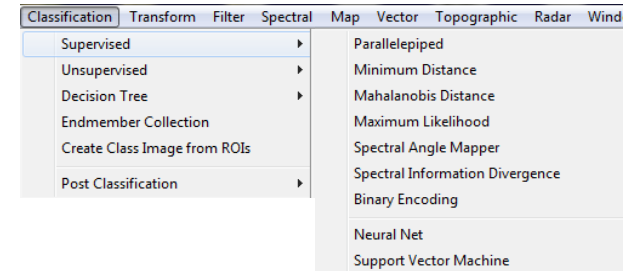
Classification	Transform	Filter	Spectral	Map	Vector	Topographic	Radar	Wind
Supervised					Parallelepiped			
Unsupervised					Minimum Distance			
Decision Tree					Mahalanobis Distance			
Endmember Collection					Maximum Likelihood			
Create Class Image from ROIs					Spectral Angle Mapper			
Post Classification					Spectral Information Divergence			
					Binary Encoding			
					Neural Net			
					Support Vector Machine			



Τηλεπισκόπηση

- *Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ*

- Επιβλεπόμενη ταξινόμηση



- Το πρόβλημα της μεταβλητότητας μπορεί να παρακαμφθεί αν η απόσταση αντικατασταθεί με κανονικοποιημένες τιμές:
- Κανονικοποιημένη απόσταση = αρχική απόσταση – μέσο όρο/τυπική απόκλιση

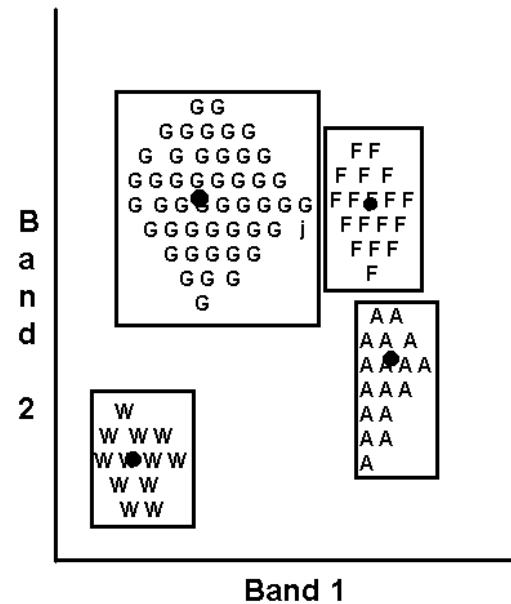
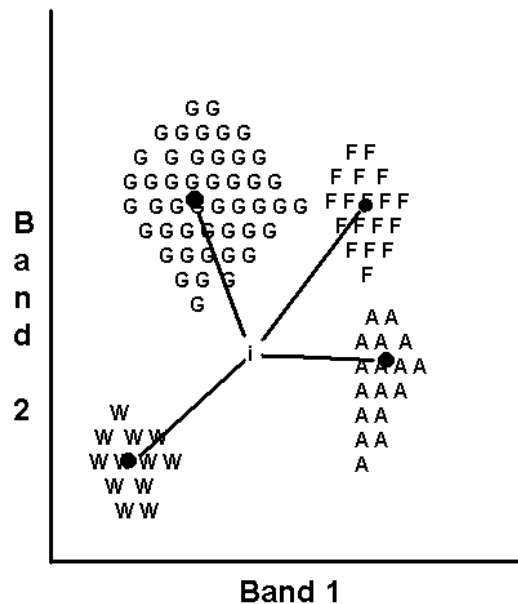
Τηλεπισκόπηση

- Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ

- Επιβλεπόμενη ταξινόμηση

- Ορθογώνια παραλληλεπιπεδοειδής ταξινόμηση

Classification	Transform	Filter	Spectral	Map	Vector	Topographic	Radar	Wind
Supervised					Parallelepiped			
Unsupervised					Minimum Distance			
Decision Tree					Mahalanobis Distance			
Endmember Collection					Maximum Likelihood			
Create Class Image from ROIs					Spectral Angle Mapper			
Post Classification					Spectral Information Divergence			
					Binary Encoding			
					Neural Net			
					Support Vector Machine			

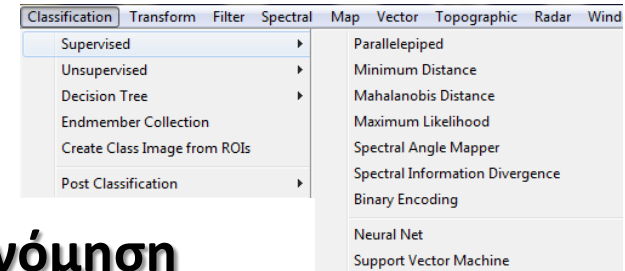


Τηλεπισκόπηση

- Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ

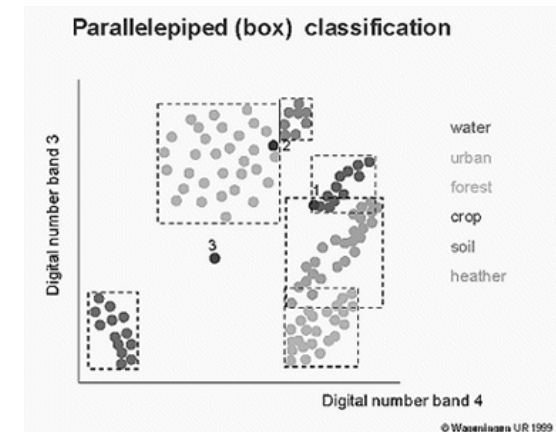
- Επιβλεπόμενη ταξινόμηση

- Ορθογώνια παραλληλεπιπεδοειδής ταξινόμηση



Με τη μέθοδο αυτή είναι δυνατή η εισαγωγή ευαισθησίας στη διακύμανση κάθε κατηγορίας, εάν ληφθεί υπόψη το εύρος των τιμών στις δειγματοληπτικές περιοχές κάθε κάλυψη γης.

Το εύρος αυτό των τιμών μπορεί να καθοριστεί με τη μέγιστη και ελάχιστη τιμή των ψηφιακών αριθμών σε κάθε φασματικό διάυλο και εμφανίζεται ως μια ορθογώνια περιοχή σε ένα δισδιάστατο διάγραμμα.

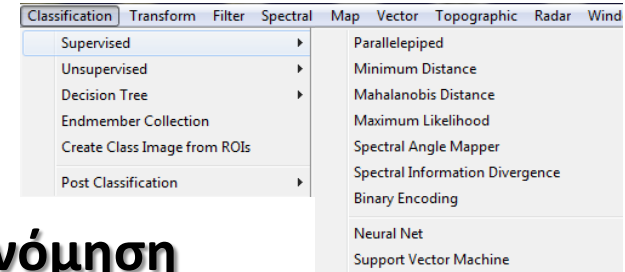


Τηλεπισκόπηση

- Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ

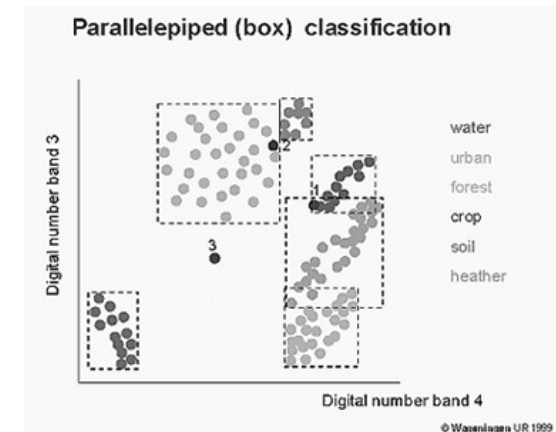
- Επιβλεπόμενη ταξινόμηση

- Ορθογώνια παραλληλεπιπεδοειδής ταξινόμηση



Ένα άγνωστο εικονοστοιχείο ταξινομείται σύμφωνα με το εύρος της κατηγορίας ή σύμφωνα με την περιοχή απόφασης στην οποία βρίσκεται

Ή ταξινομείται ως «άγνωστο» όταν βρίσκεται έξω από όλες τις περιοχές.

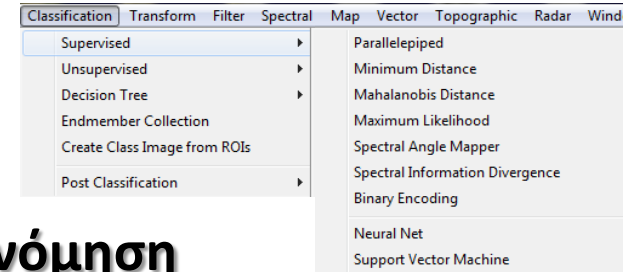


Τηλεπισκόπηση

- **Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ**

- **Επιβλεπόμενη ταξινόμηση**

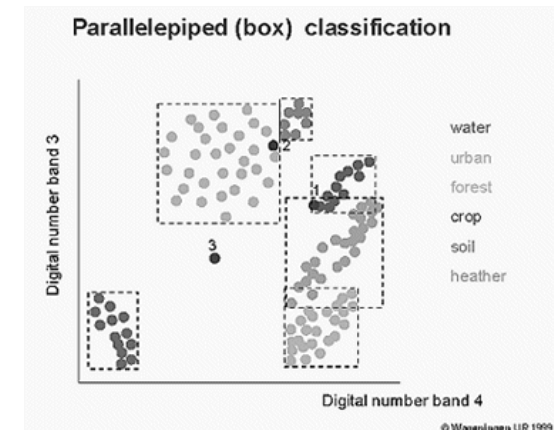
- **Ορθογώνια παραλληλεπιπεδοειδής ταξινόμηση**



Γρήγορη μέθοδος

Το μειονέκτημα είναι οι περιοχές επικάλυψης.

Σε αυτή την περίπτωση, τα «κοινά» εικονοστοιχεία θα ταξινομηθούν ως «αβέβαια» ή θα ταξινομηθούν τυχαία σε μια από τις δύο επικαλυπτόμενες περιοχές.



Τηλεπισκόπηση

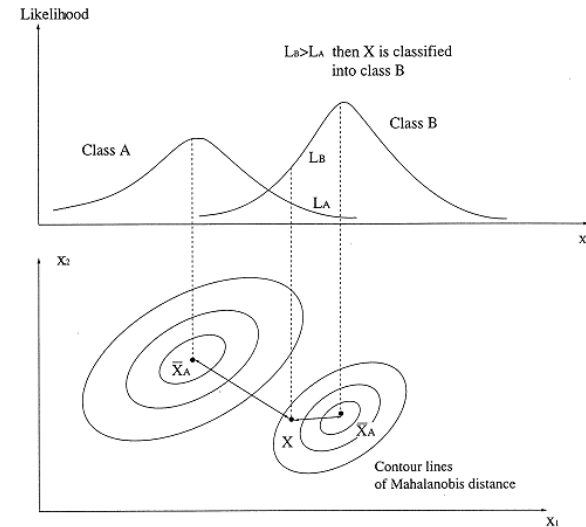
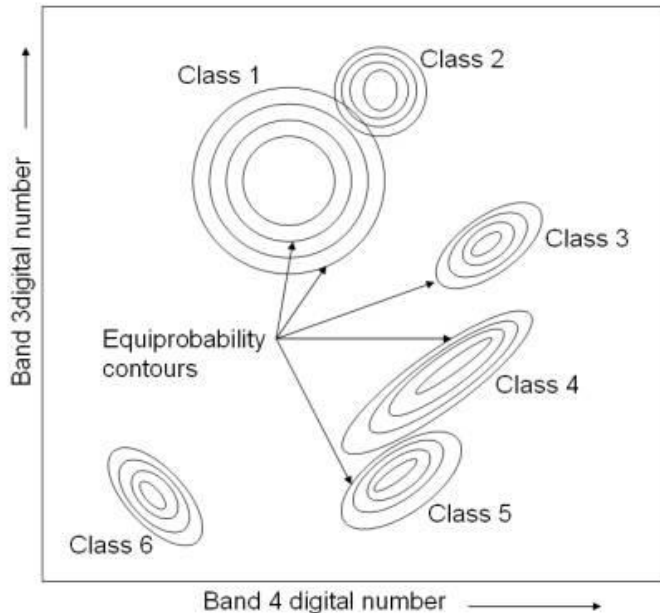
- Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ

- Επιβλεπόμενη ταξινόμηση

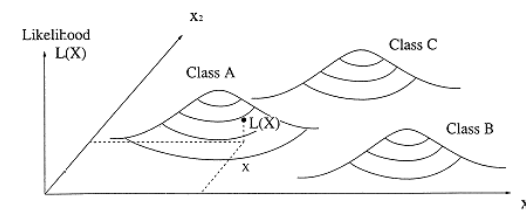
- Μέθοδος της Μέγιστης Πιθανοφάνειας

Classification	Transform	Filter	Spectral	Map	Vector	Topographic	Radar	Wind
Supervised								
Unsupervised								
Decision Tree								
Endmember Collection								
Create Class Image from ROIs								
Post Classification								
				Parallelepiped				
				Minimum Distance				
				Mahalanobis Distance				
				Maximum Likelihood				
				Spectral Angle Mapper				
				Spectral Information Divergence				
				Binary Encoding				
				Neural Net				
				Support Vector Machine				

Βασίζεται στην Bayesian θεωρία των πιθανοτήτων.



(a) Schematic Concept of Maximum Likelihood Classifier



(b) Likelihood Functions in 3D Expression

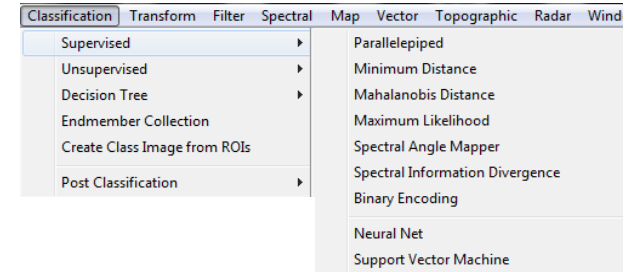
Figure 5.11 Concept of maximum Likelihood Classifier

Τηλεπισκόπηση

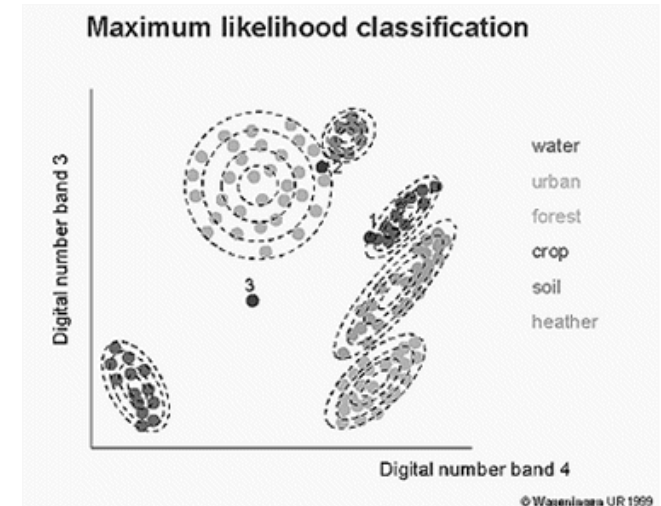
- Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ

- Επιβλεπόμενη ταξινόμηση

- Μέθοδος της Μέγιστης Πιθανοφάνειας



Χρησιμοποιώντας τις πληροφορίες ενός αριθμού περιοχών εκπαίδευσης, η ΜΜΠ χρησιμοποιεί το μέσο όρο και το λόγο μεταβλητότητας και συνμεταβλητότητας των φασματικών ταυτοτήτων για να εκτιμήσει την προκαταρκτική πιθανότητα ενός εικονοστοιχείου να ανήκει σε κάποια κλάση.

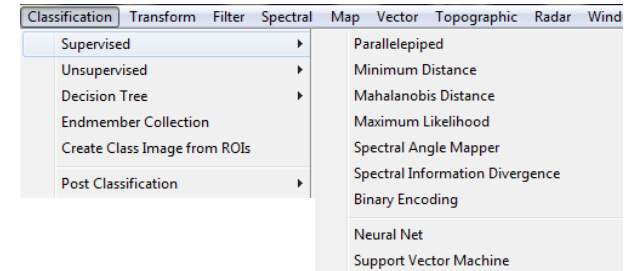


Τηλεπισκόπηση

- Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ

- Επιβλεπόμενη ταξινόμηση

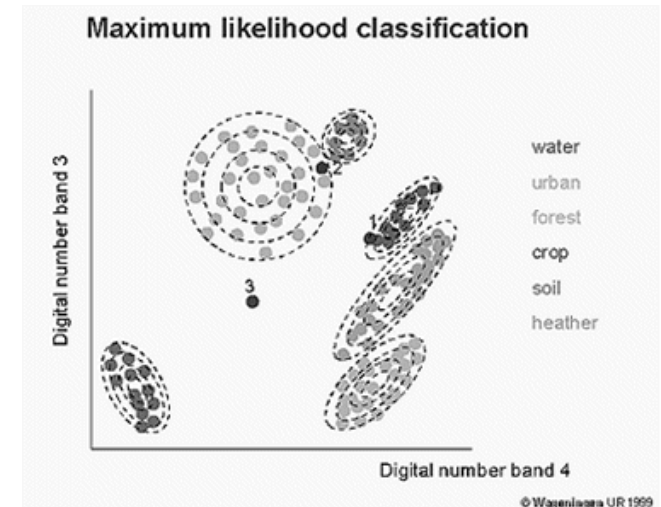
- Μέθοδος της Μέγιστης Πιθανοφάνειας



Η ΜΜΠ διαχωρίζει ελλειψοειδείς «**καμπύλες ίσης πιθανότητας**» στο δισδιάστατο διάγραμμα.

Είναι η συνηθέστερη τεχνική ταξινόμησης.

Η ΜΜΠ είναι παρόμοια με την μέθοδο της ελάχιστης απόστασης (όταν επιλέγεται η κανονικοποιημένη απόσταση), αν και η ΜΜΠ λαμβάνει υπόψη την αλληλοσυσχέτιση μεταξύ των καναλιών.

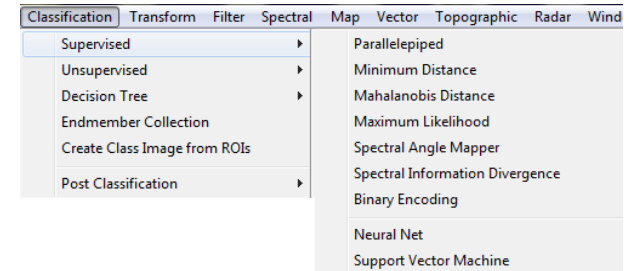


Τηλεπισκόπηση

- Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ

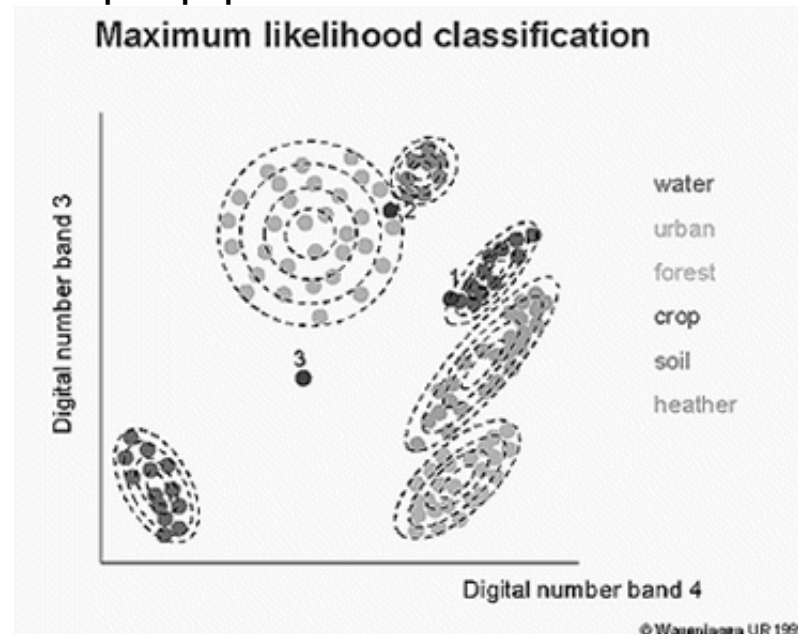
- Επιβλεπόμενη ταξινόμηση

- Μέθοδος της Μέγιστης Πιθανοφάνειας



Μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα να ανήκει σε μια κεντρική κλάση,

Πιθανότητα που μειώνεται καθώς απομακρύνεται από το κέντρο ακολουθώντας μια ελλειπτική δομή.

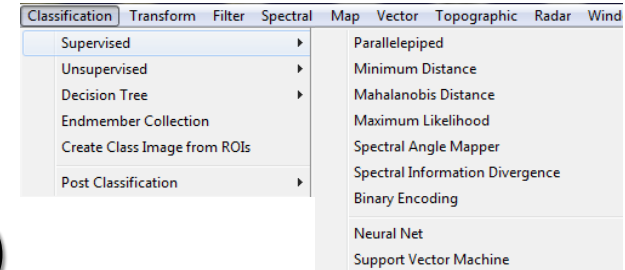


Τηλεπισκόπηση

- Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ

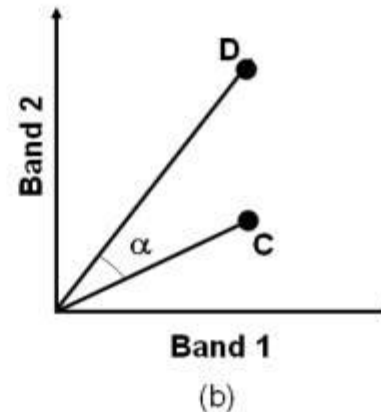
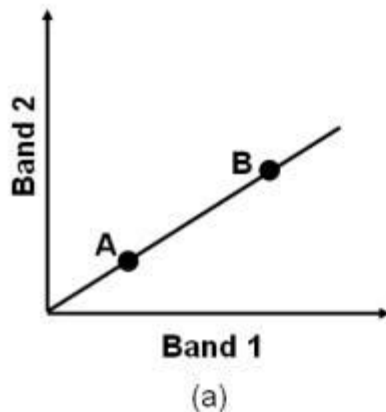
- Επιβλεπόμενη ταξινόμηση

- Χαρτογράφος Φασματικής Γωνίας (SAM)



Με βάση δύο φασματικά κανάλια, κάθε εικονοστοιχείο λαμβάνει μια θέση στο χώρο.

Εάν από την αρχή των αξόνων φέρουμε ένα διάνυσμα προς τη θέση κάθε γνωστού στοιχείου, τότε σχηματίζεται μια γωνία με τη θέση που λαμβάνει στο χώρο ένα τυχαίο εικονοστοιχείο, αγνώστου υλικού.

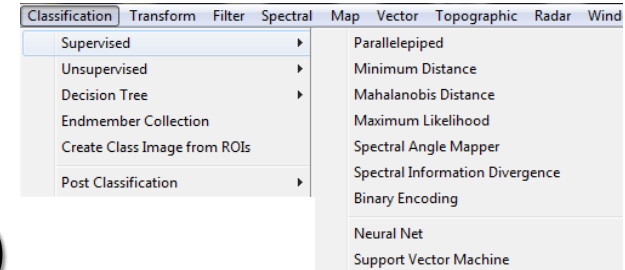


Τηλεπισκόπηση

- Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ

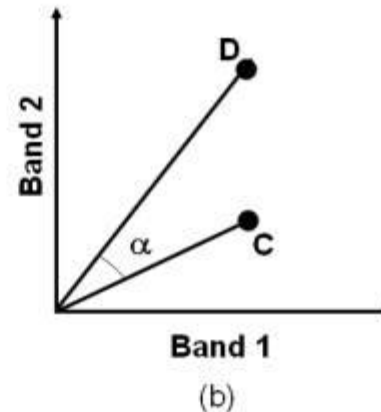
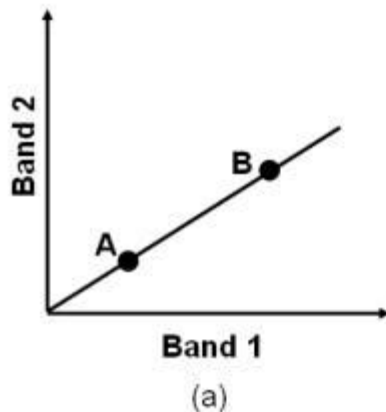
- Επιβλεπόμενη ταξινόμηση

- Χαρτογράφος Φασματικής Γωνίας (SAM)



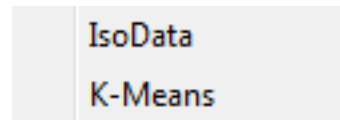
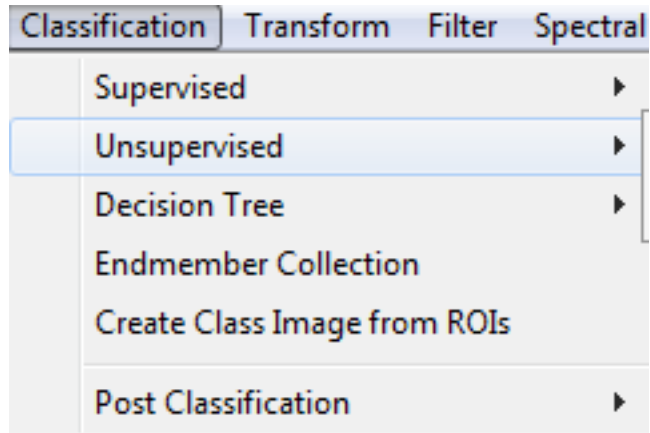
Η μεταξύ τους γωνία μετράται σε ακτίνια, καλείται φασματική γωνία και αποτελεί το κριτήριο κατάταξης ενός αγνώστου υλικού σε μια κατηγορία.

Όσο μικρότερη είναι η φασματική γωνία τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα το άγνωστο υλικό να ανήκει σε μια συγκεκριμένη κατηγορία.



Τηλεπισκόπηση

- Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ
 - ΜΗ Επιβλεπόμενη ταξινόμηση



Τηλεπισκόπηση

- Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΙΚΟΝΑΣ
 - ΜΗ Επιβλεπόμενη ταξινόμηση

IsoData

- Η μέθοδος αυτή υπολογίζει ομάδες κλάσεων ομαλά κατανεμημένες στο χώρο των δεδομένων (clusters) με μια διαδικασία που περιλαμβάνει υπολογισμό κλάσης, συγκέντρωση εναπομεινάντων pixels , επαναπροσδιορισμό κλάσεων κ.ο.κ. χρησιμοποιώντας την τεχνική των ελαχίστων αποστάσεων.