

Ενότητα 5: Μέθοδοι ταξινόμησης δορυφορικών καταγραφών και αξιολόγησης της ακρίβειάς τους

Στην Ενότητα αυτή παρουσιάζονται οι κύριες μέθοδοι μέσω των οποίων μπορεί να εξαχθεί πρακτικά αξιοποιήσιμη πληροφορία από τις δορυφορικές εικόνες. Οι μέθοδοι που εξετάζονται περιλαμβάνουν τη φωτοερμηνεία και την ψηφιακή επεξεργασία εικόνας.

Σκοπός της φωτοερμηνείας είναι η αναγνώριση συγκεκριμένων αντικειμένων (στόχων). Η αναγνώριση αυτή πραγματοποιείται μέσω του εντοπισμού των διαφορών μεταξύ των στόχων αυτών και του περιβάλλοντος χώρου (γειτονικών αντικειμένων). Ο εντοπισμός βασίζεται σε κάποιο ή κάποια από τα οπτικά τους χαρακτηριστικά (τόνος, υφή, πρότυπο, σχήμα, κλίμακα, σύνδεση).

Παρουσιάζεται το αντικείμενο της ψηφιακής επεξεργασίας εικόνας, με έμφαση στην ταξινόμηση δορυφορικών απεικονίσεων. Η ταξινόμηση περιλαμβάνει δύο φάσεις: το σχεδιασμό του σχήματος ταξινόμησης και την ταξινόμηση της εικόνας. Υπάρχουν δύο κύριες κατηγορίες φασματικής ταξινόμησης στην ανάλυση δορυφορικών δεδομένων: η επιβλεπόμενη και η μη επιβλεπόμενη. Η μη επιβλεπόμενη ταξινόμηση, είναι η διαδικασία εκείνη με την οποία τα εικονοστοιχεία μιας εικόνας διαχωρίζονται σε φασματικές τάξεις χωρίς ο χρήστης να γνωρίζει εκ των προτέρων τίποτα για την ύπαρξη ή το είδος της πληροφορίας (δάσος, νερό, αστική περιοχή, κλπ.) που περιέχεται σε κάθε φασματική τάξη. Στην επιβλεπόμενη ταξινόμηση, συλλέγονται δείγματα από περιοχές με γνωστές καλύψεις γης, ώστε να καθοριστούν οι αντιπροσωπευτικές φασματικές τιμές για κάθε τύπο κάλυψης γης. Αυτές οι περιοχές δειγματοληψίας είναι γνωστές ως πεδία εκπαίδευσης και τα στατιστικά χαρακτηριστικά της φασματικής απόκρισης ενός χαρακτηριστικού σε σχέση με το μήκος κύματος, που παίρνουμε ονομάζονται φασματικές υπογραφές. Η επιβλεπόμενη ταξινόμηση βασίζεται στη χρήση κατάλληλων αλγόριθμων για να χαρακτηρίσει τα εικονοστοιχεία μιας εικόνας, ώστε να αντιπροσωπεύουν συγκεκριμένο τύπο εδαφικής κάλυψης. Στην επιβλεπόμενη ταξινόμηση, ο χρήστης στηρίζεται στην ικανότητα αναγνώρισης πεδίων και την *a priori* γνώση των στοιχείων για να βοηθήσει το σύστημα να καθορίσει τα στατιστικά κριτήρια (υπογραφές) για την ταξινόμηση των εικονοστοιχείων. Συνήθως, αυτή η γνώση αποκτάται από την επιτόπια έρευνα στην περιοχή μελέτης και την χρήση GPS. Γενικά οι αλγόριθμοι ταξινόμησης υπολογίζουν ένα σύνολο κατανομών, στις οποίες βασίζονται ώστε να κατηγοριοποιήσουν κάθε εικονοστοιχείο σύμφωνα με τα φασματικά του χαρακτηριστικά. Σημαντική προϋπόθεση είναι η γνώση των στατιστικών χαρακτηριστικών των φασματικών υπογραφών των κατηγοριών κάλυψης γης.

Στην Ενότητα αυτή, παρουσιάζονται επίσης αναλυτικά σύγχρονες τεχνικές ταξινόμησης βασισμένες σε Μηχανιστική Μάθηση (Machine Learning) και Βαθιά Μάθηση (Deep Learning), καθώς και Αντικειμενοστραφείς τεχνικές (Object Based Image Analysis) και μέθοδοι Ανάλυσης Φασματικής Ανάμειξης (Spectral Mixture Analysis).