

Δραστηριότητες 3^{ου} Εργαστηρίου

- Εξέταση 2^{ου} εργαστηρίου: Δημιουργία διαγραμμάτων διασποράς με συνδυασμούς διαφόρων φασματικών καναλιών δορυφορικών εικόνων που χρησιμοποιήθηκαν στο προηγούμενο εργαστήριο και δημιουργία χωρικών κατανομών νέων παραμέτρων με εκτέλεση απλών πράξεων ανάμεσα στα φασματικά κανάλια.
- Εισαγωγή στον αισθητήρα AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer). Κατέβασμα εικόνας AVHRR από την ιστοσελίδα του μαθήματος και άνοιγμα με BEAM-VISAT. (Κατέβασμα αρχείων AVHRR με επιλογή παραμέτρων και αναζήτηση μέσω διαδικτύου μπορεί να γίνει από την ιστοσελίδα <http://www.nsof.class.noaa.gov/saa/products/welcome>).
- Εύρεση της περιοχής κάλυψης του αρχείου στον παγκόσμιο χάρτη (display product boundaries in a world map). Γεωμετρική διόρθωση (Tools->Reprojection) για όλα τα δεδομένα του αρχείου και όλη την περιοχή κάλυψης.
- Περιγραφή των περιεχομένων του αρχείου (5 φασματικά κανάλια, reflective/emissive, 3 reflectances, 3 brightness temperatures). Επεξήγηση της διαφοράς radiance/reflectance και συζήτηση.
- Κανονικοποιημένος δείκτης βλάστησης NDVI (Normalized Difference Vegetation Index).

$$NDVI = \frac{\rho_2 - \rho_1}{\rho_2 + \rho_1}$$

όπου ρ_1 είναι η ανακλαστικότητα στην φασματική περιοχή του ορατού (στο κόκκινο συγκεκριμένα για τον αισθητήρα αυτόν) και ρ_2 είναι η ανακλαστικότητα στην φασματική περιοχή του εγγύς υπερύθρου. Ο NDVI υπολογίζεται για κάθε εικονοστοιχείο, δημιουργείται με τον τρόπο αυτό ένα νέο κανάλι (ψευδοκανάλι) μέσα στο αρχείο (*Create band by band maths*). Οι τιμές του NDVI κυμαίνονται στο διάστημα από -1 (πλήρης απουσία

βλάστησης) έως +1 (έντονη παρουσία βλάστησης). Τι συμπέρασμα προκύπτει για τη συμπεριφορά της φωτοσυνθετικά ενεργούς βλάστησης στις δύο προαναφερθείσες φασματικές περιοχές;

- Εισαγωγή ψευδοχρωματισμού σε μία εικόνα/κανάλι (Image color manipulation and enhancements->Import settings from text files). Παράδειγμα στο NDVI.
- Επεξήγηση Θερμοκρασίας λαμπρότητας (Brightness Temperature). Από το νόμο του Planck για μέλαν σώμα, για δεδομένο μήκος κύματος που αντιστοιχεί στο φασματικό κανάλι (ενεργό μήκος κύματος):

$$B_{\lambda}(T) = \frac{c_1}{\lambda^{-5} e^{\frac{c_2}{\lambda T}} - 1} \Rightarrow T = \frac{c_2}{\lambda \ln\left(\frac{c_1}{\lambda^{-5} B_{\lambda}(T)} + 1\right)}$$

$$c_1 = 1.1911 \times 10^8 \text{ Wm}^{-2} \text{ sr}^{-1} \mu\text{m}^4$$

$$c_2 = 1.4388 \times 10^4 \text{ K } \mu\text{m}$$

- Υπολογισμός του συνολικού ποσού των υδρατμών μιας ατμοσφαιρικής στήλης (υετίσιμο νερό: Precipitable Water - PW (g/cm² ή cm)), σύμφωνα με τον παρακάτω αλγόριθμο ο οποίος μπορεί να εφαρμοστεί μόνο σε δεδομένα AVHRR στην ευρύτερη περιοχή της Ελλάδας (Chrysoulakis et al. 2008):

$$PW = 0.719(T_4 - T_5) + 0.362,$$

όπου T₄ και T₅ οι θερμοκρασίες λαμπρότητας στα κανάλια 4 και 5 αντίστοιχα (θερμικά φασματικά κανάλια του AVHRR).

- Ανάλυση των στατιστικών στοιχείων και των ιστογραμμάτων των νέων ψευδοκαναλιών δεδομένων (NDVI και PW) που δημιουργήθηκαν και αποθηκεύτηκαν στο αρχείο της εικόνας.

Βιβλιογραφία:

Chrysoulakis, N., Kamarianakis, Y., Xu, L., Mitraka, Z. and J. Ding, 2008. Combined use of MODIS, AVHRR and radiosonde data for the estimation of spatio-temporal distribution of Precipitable Water. *Journal of Geophysical Research*, **113**, D05101, doi:10.1029/2007JD009255.