

Δραστηριότητες 4^{ου} Εργαστηρίου

- Ανάκτηση αρχείου με δεδομένα από τον αισθητήρα AVHRR: Advanced Very High Resolution Radiometer (από το δορυφόρο NOAA-19), από την ιστοσελίδα του μαθήματος.

Όνομα αρχείου: NSS.LHRR.NP.D09205.S1116.E1128.B0236969.GC

- NSS: NOAA/NESDIS - Suitland, Maryland, USA (processing center).
- LHRR: LAC (recorded HRPT AVHRR) (data type).
- NP: NOAA-19 (spacecraft ID).
- D09205: year 2009, Julian day 205.
- S1116.E1128: Recording start time 11:16, recording end time 11:28 (UTC).
- B0236969: Processing block ID.
- GC: Fairbanks, Alaska, USA (Data acquisition source).

Ανάκτηση αρχείων AVHRR με επιλογή παραμέτρων και αναζήτηση μέσω διαδικτύου μπορεί να γίνει από την ιστοσελίδα <http://www.nsof.class.noaa.gov/saa/products/welcome>)

- Άνοιγμα του αρχείου με το BEAM-VISAT. Για τον υπολογισμό της θερμοκρασίας της επιφάνειας του εδάφους LST (Land Surface Temperature), πρέπει πρώτα να υπολογιστούν Κανονικοποιημένος δείκτης βλάστησης (NDVI) και το υετίσιμο νερό (PW), με βάση τις δραστηριότητες του 3^{ου} εργαστηρίου.
- Υπολογισμός του συντελεστή εκπομπής (ϵ : emissivity) με βάση τους φασματικούς συντελεστές εκπομπής ϵ_4 και ϵ_5 για τα κανάλια 4 και 5 του AVHRR, αντίστοιχα. Οι φασματικοί αυτοί συντελεστές υπολογίζονται με τη βοήθεια του NDVI (Sobrino et al., 2008). Για τον υπολογισμό του LST απαιτείται ο υπολογισμός του μέσου φασματικού συντελεστή (ϵ) και η διαφορά τους ($\Delta\epsilon$), από τους ϵ_4 και ϵ_5 :

✓ NDVI < 0.2

$$\varepsilon_4 = 0.979 - 0.057 * \rho_1$$

$$\varepsilon_5 = 0.982 - 0.028 * \rho_1$$

$$\varepsilon = \frac{\varepsilon_4 + \varepsilon_5}{2}$$

$$\Delta\varepsilon = \varepsilon_4 - \varepsilon_5$$

✓ 0.2 ≤ NDVI ≤ 0.5

$$P_V = \frac{(NDVI - 0.2)^2}{0.09}$$

$$\varepsilon_4 = 0.968 + 0.021 * P_V$$

$$\varepsilon_5 = 0.974 + 0.015 * P_V$$

$$\varepsilon = \frac{\varepsilon_4 + \varepsilon_5}{2}$$

$$\Delta\varepsilon = \varepsilon_4 - \varepsilon_5$$

✓ 0.5 < NDVI

$$\varepsilon = 0.99$$

$$\Delta\varepsilon = 0$$

Προσοχή: ρ_1 είναι η ανακλαστικότητα (reflectivity) στο κανάλι 1, και θα πρέπει να δίνεται ως κλάσμα (από 0 έως 1) και όχι ως ποσοστό (0-100).

Ο υπολογισμός των συντελεστών εκπομπής γίνεται σε δύο βήματα, με χρήση του operator @?@:@ (Create Band by Band Maths...->Edit Expression...->Operators, βλ. το VISAT Help για πληροφορίες).

- Οι Jimenez-Munoz and Sobrino (2008) προτείνουν την παρακάτω σχέση για τον υπολογισμό του LST:

$$LST = T_4 + c_1(T_4 - T_5) + c_2(T_4 - T_5)^2 + c_0 + (c_3 + c_4PW)(1 - \varepsilon) + (c_5 + c_6PW)\Delta\varepsilon$$

όπου T_4 και T_5 οι θερμοκρασίες λαμπρότητας στα κανάλια 4 και 5, αντίστοιχα. Τα c_i είναι σταθερές, οι τιμές των οποίων έχουν προκύψει από προσομοιώσεις και δίνονται στον παρακάτω πίνακα, για τους αισθητήρες AVHRR στους δορυφόρους NOAA-17 και NOAA-18. Για το συγκεκριμένο εργαστήριο, χρησιμοποιήθηκαν οι τιμές του NOAA-18.

Συντελεστής	NOAA-17	NOAA-18
c_0	-0.032	-0.098
c_1	1.783	1.281
c_2	0.311	0.276
c_3	45.1	42.0
c_4	-0.87	0.18
c_5	-151	-129
c_6	-18.9	15.7

- Ανάλυση του ιστογράμματος της παραχθείσας χωρικής κατανομής του LST. Σχολιασμός των τιμών σε αστικές και περιαστικές περιοχές, καθώς και σε περιοχές με εκτεταμένη φυσική βλάστηση.

Βιβλιογραφία:

- Sobrino, J.A., Jimenez-Munoz, J.C., Soria, G., Romaguera, M., Guanter, L., Moreno, J., Plaza, A., Martinez, P., 2008. Land Surface Emissivity Retrieval From Different VNIR and TIR Sensors. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, **46**, 316 - 327
- Jimenez-Munoz, J-C and Sobrino, J., 2008. Split-Window Coefficients for Land Surface Temperature Retrieval From Low-Resolution Thermal Infrared Sensors. *IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters*, **5**, 316 - 327.