

Remote Sensing Examen GEO2-4208
15 April 2008

Vraag 1:

Geef een duidelijke en complete beschrijving van de onderstaande begrippen in de remote sensing. Gebruik tekeningen en schetsen om je antwoord te verduidelijken.

- a. Path radiance.
- b. Noem en beschrijf in detail de 4 methoden om de informatie inhoud van een remote sensing beeld te onderzoeken.
- c. Complementary colours.
- d. Error Matrix, geef/teken een voorbeeld en bespreek de belangrijkste eigenschappen en gebruik van de error matrix.

Vraag 2:

Gebruik het Rayleigh criterium voor oppervlakte ruwheid: wat zal het verschil zijn in radar/microgolf reflectie van een homogene zandvlakte en van een oppervlak bedekt met kiezelstenen met een diameter van 2 cm, voor:

- a. L-band (25 cm golflengte) microgolven met een incidence angle van 60° , en
- b. X-band (3 cm golflengte) microgolven met een zelfde incidence angle.

Laat je berekeningen zien!!

Vraag 3:

a. Ieder object warmer dan het absolute nulpunt straalt energie uit. Beschouw onderstaande objecten/oppervlakten en bereken de golflengte van maximale uitstraling. Laat je berekening zien.

- Een sneeuwveld op Antarctica met een temperatuur van -55°C ;
- Een zandoppervlak in de woestijn met een temperatuur van 40°C ;
- Gesmolten lava stroom met een temperatuur van 1050°C ;

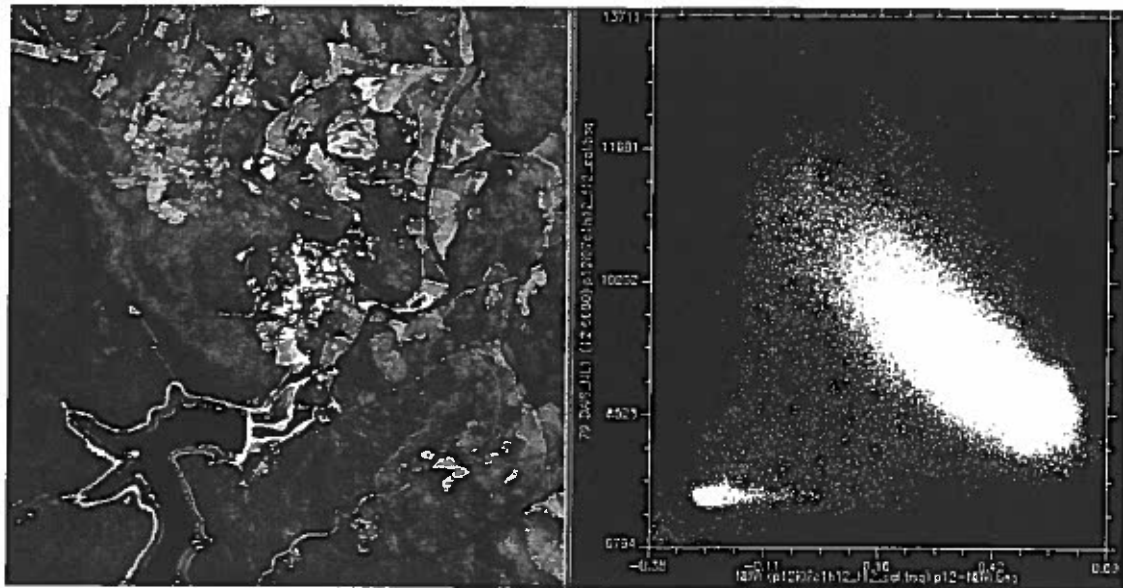
b. Bereken nu voor ieder van deze objecten het uitgestraalde vermogen met behulp van onderstaande gegevens. Laat je berekening zien.

Now compute for each of these three surfaces the radiant exitance using the following values of emissivity and show your computations:

- Artic snowfield: emissivity = 0.95;
- Hot desert sand surface emissivity = 0.40;
- Molten lava emissivity = 0.8;

c. Onderstaande twee figuren tonen een multispectraal remote sensing beeld (links) met een stuwmeer, rivier, dorp, bosgebied en landbouwpercelen en rechts een plot van de NDVI (x-as) en de stralingstemperatuur (y-as) van het beeld links.

- Neem de rechtse figuur schematisch over op je tentamen papier en geef in deze plot de locaties aan van: 1) het stuwmeer, 2) het bosgebied, 3) de braak liggende akkers en 4) het dorp. Motiveer je keuze!



d. Een onderzoeker wil de twee gegeven figuren gebruiken om het vochtgehalte van de bodem te karteren van de braak liggende akkers. Beschrijf hoe deze onderzoeker dat aan moet pakken.

e. Neem de rechtse figuur schematisch over op je tentamen papier en geef aan waar in de rechtse figuur de vochtige braak liggende akkers zich bevinden en waar de droge braak liggende akkers zich bevinden. Motiveer je antwoord!

Vraag 4:

Principal Component Analysis of hoofdcomponenten analyse is een beeldbewerkings-techniek die vaak gebruikt wordt in de remote sensing.

- A Principal Component Transform (PCT) is toegepast op het ASTER beeld van midden Nederland dat ook gebruikt is tijdens de practica. De 3 figuren A, B, C tonen de PC1, PC2 en PC6 beelden. Geef aan welk figuur (A, B, C) het PC1 beeld, PC2 beeld en PC6 beeld is? Motiveer je antwoord!!
- Geef twee redenen en een motivering waarom een onderzoeker een principal component analyse zou willen toepassen op een remote sensingbeeld.
- Een Principal Component Transform is gebaseerd op de statistische verdeling van de pixels in de multi-dimensionele ruimte. Deze statistisch benadering heft een aantal nadelen. Bespreek deze nadelen. Wat is een alternative methode om voor een aantal van deze nadelen te compenseren?
- Teken een feature space op je papier van rood reflectie en nabij-infrarood reflectie voor dit ASTER beeld. Zet title bij de x- and y-as. Geef de positie aan in de feature space van water, groene vegetatie, vergeelde vegetatie, lichtgekleurede bodems, donkere bodems en wolken.
- Teken vervolgens de positie van de eerste en tweede Principal Component assen in deze feature space.



a. Image A (question 5)

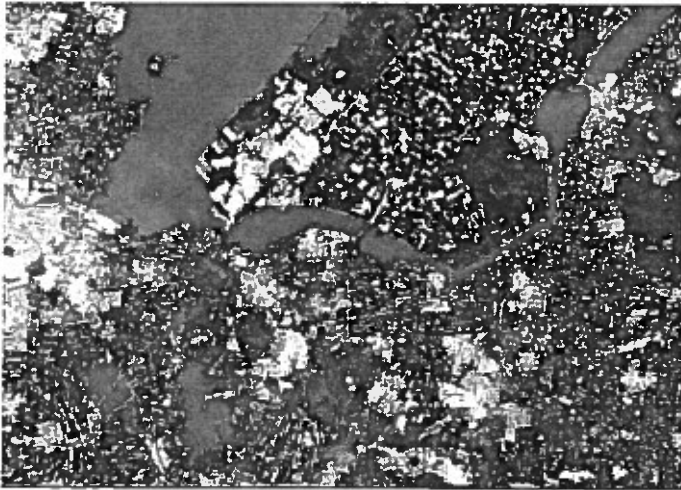


Image B (question 5)



Image C (question 5)

Annex 1: Formulae remote sensing exam

$$Q = h * v$$

$$Q = (h * c) / \lambda$$

$$R_r = c * \tau / (2 * \cos\theta_d)$$

$$\beta = \lambda / (A * L)$$

$$\lambda_m = T/A = T/2898 \mu\text{m}$$

$$\lambda_m = A/T = 2898/T \mu\text{m}$$

$$p * V = (N * (m * v^5)) / 3$$

$$E = h * f$$

$$y = f_2(X, Y)$$

$$M = \epsilon * \sigma * T^4 = 5.67 * 10^{-8} * T^4 \text{ W/m}^2$$

$$\epsilon = F_{\text{real material}} / F_{\text{black body}}$$

$$c = l * f$$

$$h = dH/r$$

$$P = 2 * (t + 14)$$

$$(1 - \alpha) * R_s = R_f + G + H + LE$$

$$h < \lambda / (25 * \sin\gamma)$$

$$h > \lambda / (4.4 * \sin\gamma)$$

$$ht < \lambda / (8 * \sin\gamma)$$

$$E_{\text{tot}} = E_r + E_a + E_t$$

$$\alpha = 0.525 * r(\text{TM2}) + 0.362 * r(\text{TM4}) + 0.112 * r(\text{TM7})$$

$$ET(T_s) = -0.125 * T_s - 0.085 * \alpha + 43.73$$

$$DN = GL + B$$

$$x = f_1(X, Y)$$

$$T_s = -12.58 + 0.2919DN - 0.000233DN^2$$

bevat foutieve formules!