

Przetwarzanie obrazów

Zajęcia 8

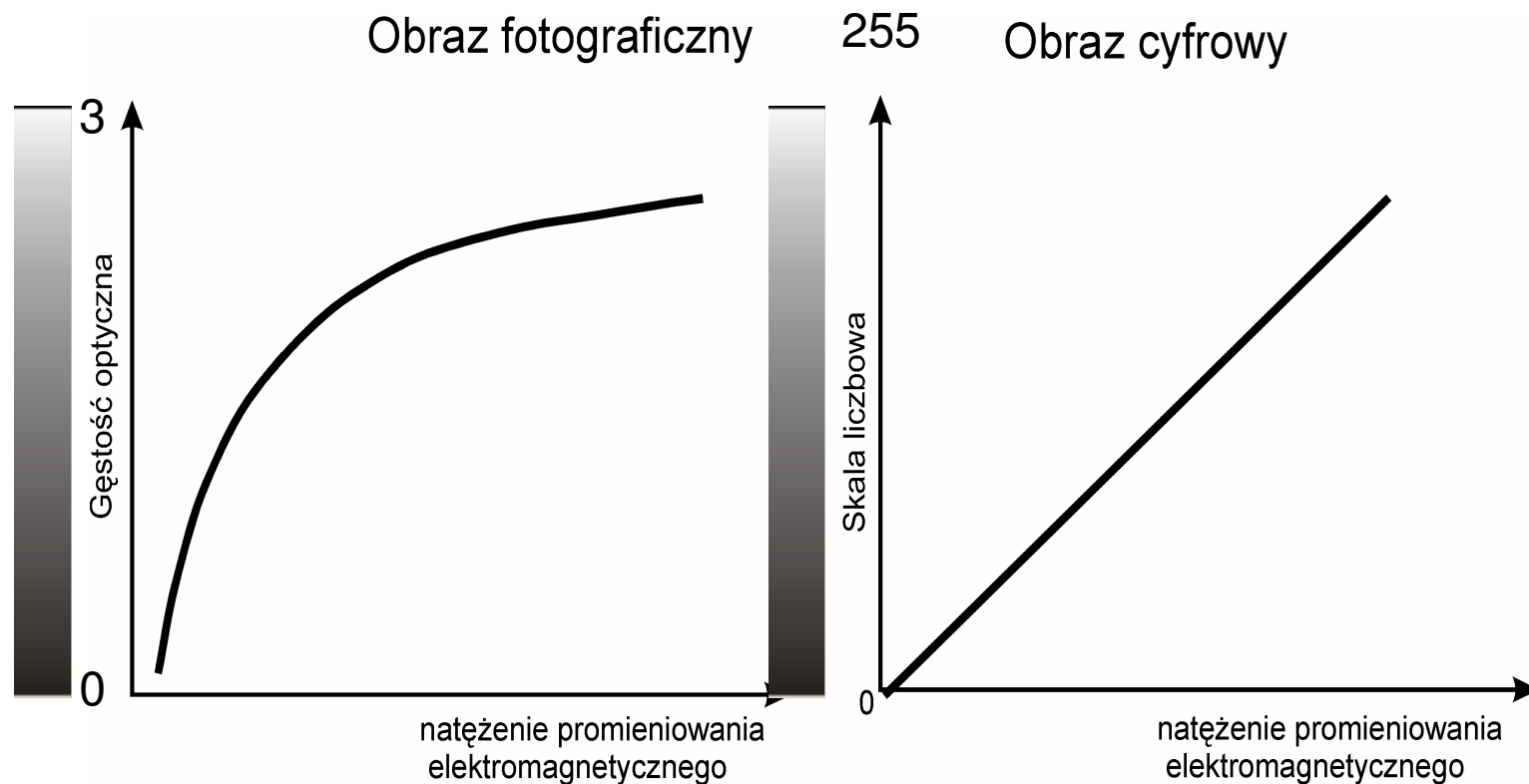
Zastosowanie funkcji trendu do analizy rozkładu jasności.

Zmiana jasności obrazu poprzez wykorzystanie tabel rozciągania histogramu.

Zasady wykonania ćwiczenia

- Obrazy wynikowe do zadań zapisujemy w pliku nazwiskonr.rvc (bieżące nr 1) a komentarze do wyników zapisujemy w pliku NazwiskoNR.doc, według wskazówek schematów zawartych w ćwiczeniu
- **NIE UMIESZCZAĆ SPACJI I POLSKICH ZNAKÓW W NAZWACH PLIKÓW (geoinfo posiada w2k)**
- Po zajęciach ładujemy pliki z wynikami i komentarzem na serwer przez stronę <http://www.geoinfo.amu.edu.pl/geoinf>
- 1) Logujemy się, 2) wybieramy plik do upload'u, 3) Ładujemy,
- 4) powtarzamy tę czynność odpowiednią ilość razy 5) sprawdzamy zawartość katalogu ćwiczenia nr....*
- **Jeżeli ktoś jest nieobecny na ćwiczeniach to wykonuje ćwiczenie samodzielnie w domu. Opisy do ćwiczeń dostępne są w Internecie pod adresem <http://ztg.amu.edu.pl/zajecia.htm>, dalej należy wybrać odpowiedni przedmiot**
- *** Jak ten sposób nie będzie działał, to wówczas to proszę wysłać pocztą (lotniczą ☺) na adres: skrol@amu.edu.pl**

Sposób zapisu różnicowania promieniowania elektromagnetycznego na fotografii i obrazie cyfrowym.



Zapisu obrazu w teledetekcji dokonuje się dwoma sposobami: fotograficznym na filmie fotograficznym oraz cyfrowym. Różnią się one charakterem relacji pomiędzy wartością natężenia promieniowania elektromagnetycznego a gęstością optyczną na negatywie fotografii lub wartością liczbową jasności na obrazie cyfrowym. Gęstość optyczna, określająca stopień zaczernienia na negatywie, związana jest z natężeniem reakcji fotochemicznych. Natężenie tych reakcji zależy w sposób logarytmiczny od ilości energii padającej na film fotograficzny, tzn. że jednostkowy przyrost gęstości optycznej nie jest związany prostoliniowo z jednostkowym wzrostem wartości promieniowania elektromagnetycznego. W przypadku sensorów cyfrowych relacja ta ma charakter prostoliniowy (Lillesand i Kiefer, 1994), czyli jednostkowy wzrost wartości energii powoduje jednostkowy przyrost wartości w skali liczbowej.

1. Zastosowanie tabeli kontrastu do zmiany jasności wartości pikseli

Rozciąganie histogramu jest wykonywane przede wszystkim w celu poprawy kontrastu całego obrazu rastrowego. Automatyczne rozciąganie kontrastu jest stosowane domyślnie w procesie wizualizacji danych teledetekcyjnych.

To działanie nie zmienia wartości pikseli w obrazie zapisanym na nośniku danych. Istnieje jednak możliwość zmiany wartości jasności pikseli na te przypisane w procesie wizualizacji. Praktyczne zastosowanie takiej operacji dotyczy np. przygotowywania obrazów złożonych RGB (tzw. composite color), do wizualizacji w kolorach nierzeczywistych obrazów wielospektralnych.

Zadanie

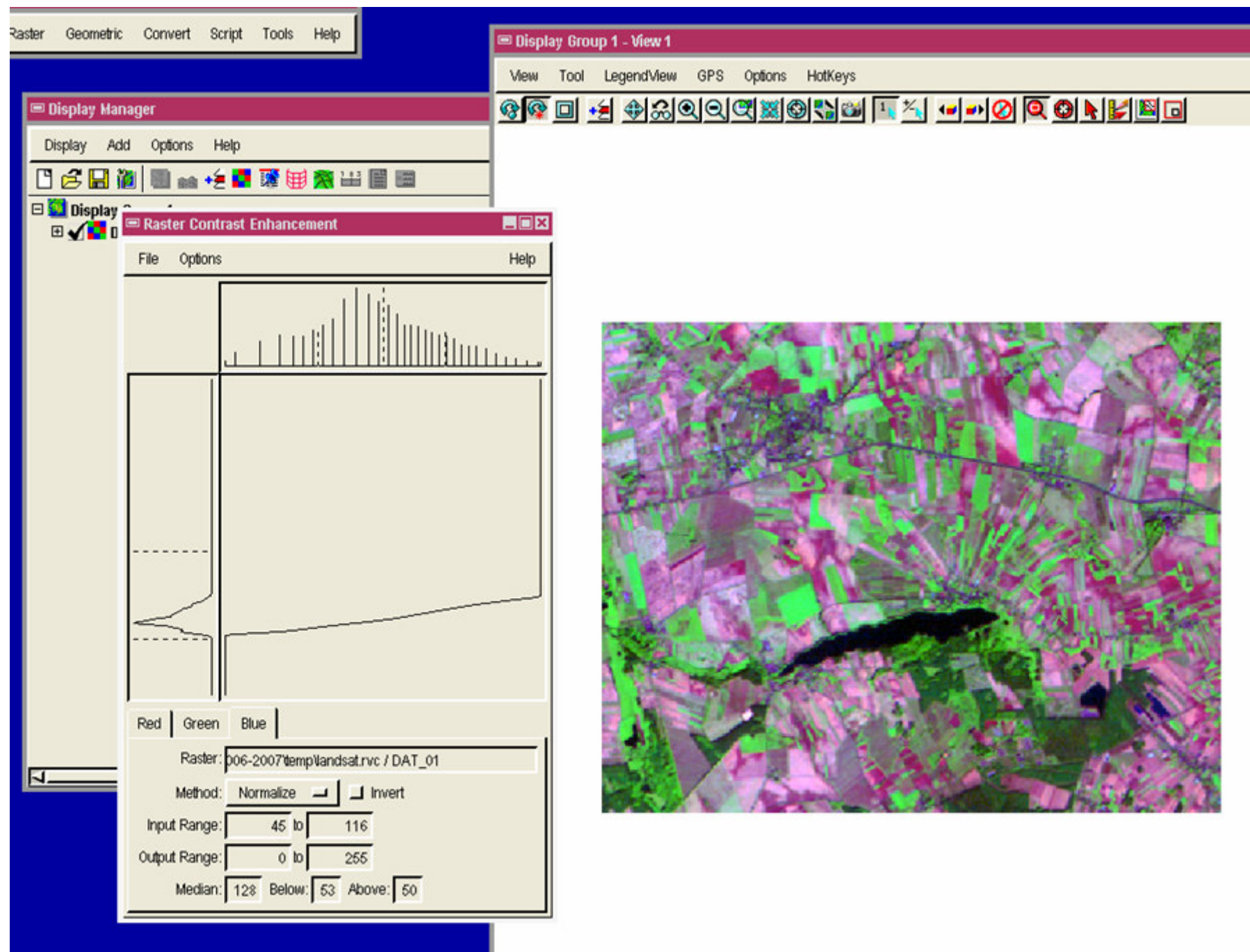
1) Stworzyć kompozycję barwną RGB i zapisać ją postaci rastra złożonego. Kompozycję utworzyć z trzech kanałów Landsata: Dat_07, Dat_04 i Dat_02. Ustawić kontrast każdego z tych kanałów stosując metodę *normalize* (metoda dopasowania krzywej histogramu do krzywej rozkładu normalnego), można poprawić, jeśli da to lepsze rezultaty, kształt „dzwonu” histogramu wynikowego poprzez przesunięcie linii przerywanych i osi symetrii „dzwonu”. Ustawienia rozciągania kontrastu dla trzech kanałów zapisać jako podobiekty skojarzone z odpowiednimi kanałami (polecenie File/Save as w oknie „Raster Contrast enhancement”). Poprawić kontrast można oddzielnie dla każdego kanału, poprawniej jest jednak wykonać to wyświetlając te kanały jako kompozycję barwną RGB, aby mieć podgląd całości na ekranie. Ilustruje to film cpo6.avi.

Main/Display (polecenie Enhance Contrast... pod prawym przyciskiem myszy, klikać na nazwie warstwy)

2) Zamienić oryginalne wartości pikseli w kanałach Dat_07, Dat_04 i Dat_02, na nowe, określone w zapisanych uprzednio w tabelach kontrastu (nie automatycznie generowanych tabelach). Rastry ze zamienionymi wartościami pikseli zapisać jako odpowiednio: Dat_07contab, Dat_04contab i Dat_02contab w pliku wynikowym **nazwisko8A.rvc**. Ilustruje to film cpo7.avi.

Raster/Combine/Convert Color (wejściowy raster RGB separate z ustawionymi zapisanymi tabelami kontrastów, wyjściowy również RGB separate; to samo można wykonać pojedynczo wykrozystując moduł Raster/Filter/Apply Contrast)

2006-11-28 16:32:54



3) Obliczyć różnice:

R_07 = Dat_07contab - Dat_07,

R_04 = Dat_04contab - Dat_04,

R_02 = Dat_02contab - Dat_02.

Rastry różnic zapisać w pliku **nazwisko8B.rvc**.

Raster/Combine/Predefined (Type: Algebraic, Operation: Subtract)

4) Wykonać złożenie kompozycji RGB (Dat_07contab, Dat_04contab i Dat_02contab) do postaci pojedynczego rastra złożonego (wyłączyć ustawiane domyślnie automatyczne rozciąganie kontrastu). Wynik – obiekt o nazwie komp742 zapisać w pliku **nazwisko8C.rvc**. (cpo8.avi)

Raster/Combine/Convert Color

Pytana i polecenia:

Porównać i ocenić zmiany histogramów rastrów Dat_07 i Dat_07contab, Dat_04 i Dat_04contab i Dat_02 i Dat_02contab dla poszczególnych kanałów podać maksymalną różnicę wartości jasności jaka nastąpiła wskutek zastosowania tabeli kontrastu (rastry różnic). Przeanalizować jak zmieniła się liczba wykorzystanych poziomów jasności – przed rozciągnięciem i po (wykorzystać możliwość podglądu tabeli kontrastu – patrz następny slajd – poprzez Tools/Manage Project Files, przejść w strukturze zapisu do podobiektów, narzędzie Info, pierwsza ikona z lewej strony). Do wyników dołączyć zrzut kompozycji barwnej RGB nowych kanałów (Dat_07contab, Dat_04contab i Dat_02contab). Wszystkie złote myśli zapisać w pliku **nazwisko8A.doc**

Project File Maintenance

Look in: DAT_05
Path: I:\zajecia\CPO\CPO 2006-2007\temp\landsat.rvc
Space free: 1.06 GB

Arbitrary "Control point georeference to Arbitrary (user-def"
 DAT_054 "Raster imported from DAT_05"
 HISTOGRAM "Default histogram for entire raster"
 RastData "Raster cell value database"
 THUMBNAI LS

0 Bytes free in file
Object usable in TNTlite

Exit
Help

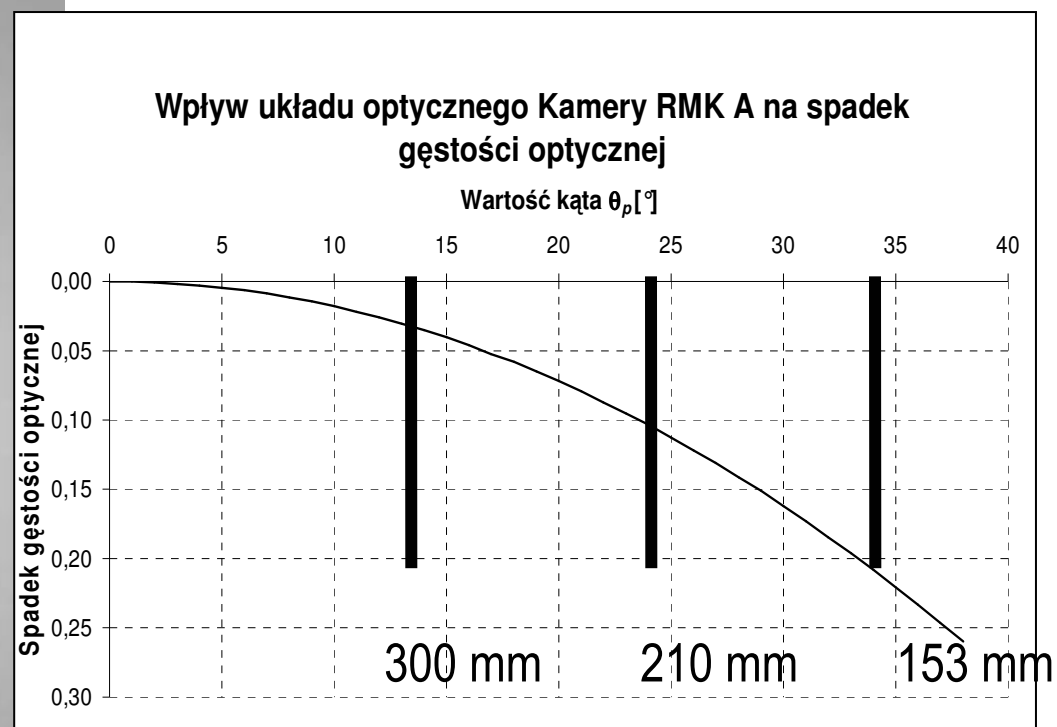
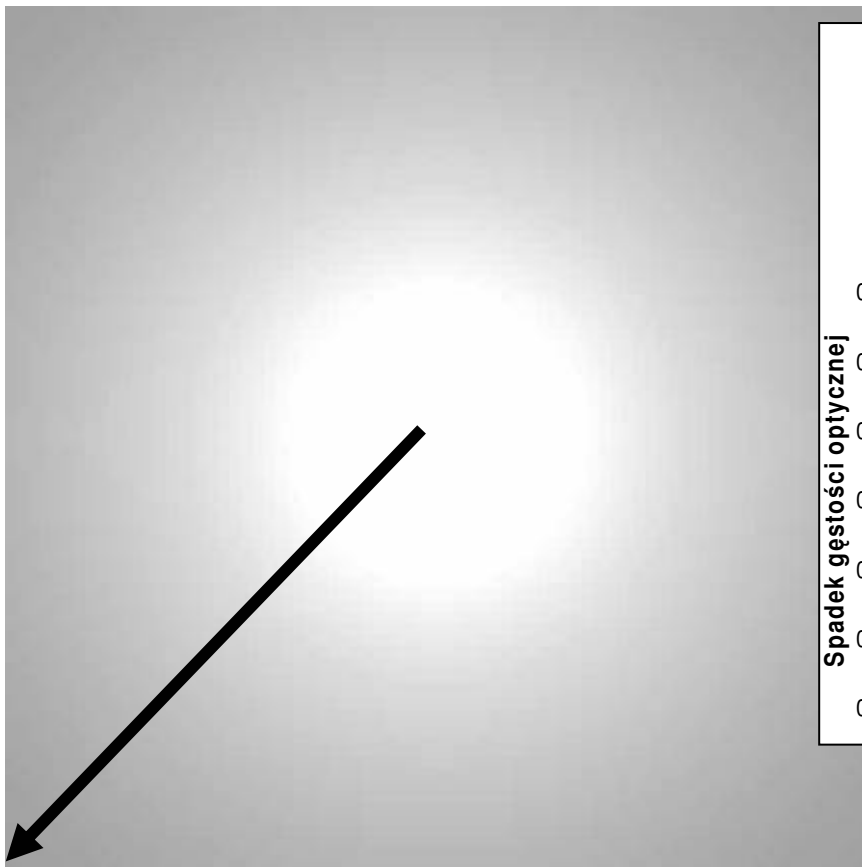
Object Information

90	1161	1046217.6058	89039	80236149.3556
91	1026	924564.3958	90065	81160713.7514
92	899	810120.2649	90964	81970834.0164
93	821	739831.7436	91785	82710665.7600
94	689	620881.9383	92474	83331547.6983
95	559	503734.4028	93033	83835282.1011
96	449	404609.5650	93482	84239891.6661
97	438	394697.0813	93920	84634588.7474
98	353	318100.6157	94273	84952689.3631
99	305	274846.1411	94578	85227535.5042
100	245	220778.0477	94823	85448313.5519
101	182	164006.5497	95005	85612320.1017
102	144	129763.4240	95149	85742083.5256
103	96	86508.9493	95245	85828592.4749
104	64	57672.6329	95309	85886265.1078
105	42	37847.6653	95351	85924112.7731
106	29	26132.9118	95380	85950245.6849
107	10	9011.3489	95390	85959257.0338
108	9	8110.2140	95399	85967367.2478
109	5	4505.6744	95404	85971872.9222

Save As...
Close

2006-11-28 16:32:54

Zjawisko naturalnego winietowania

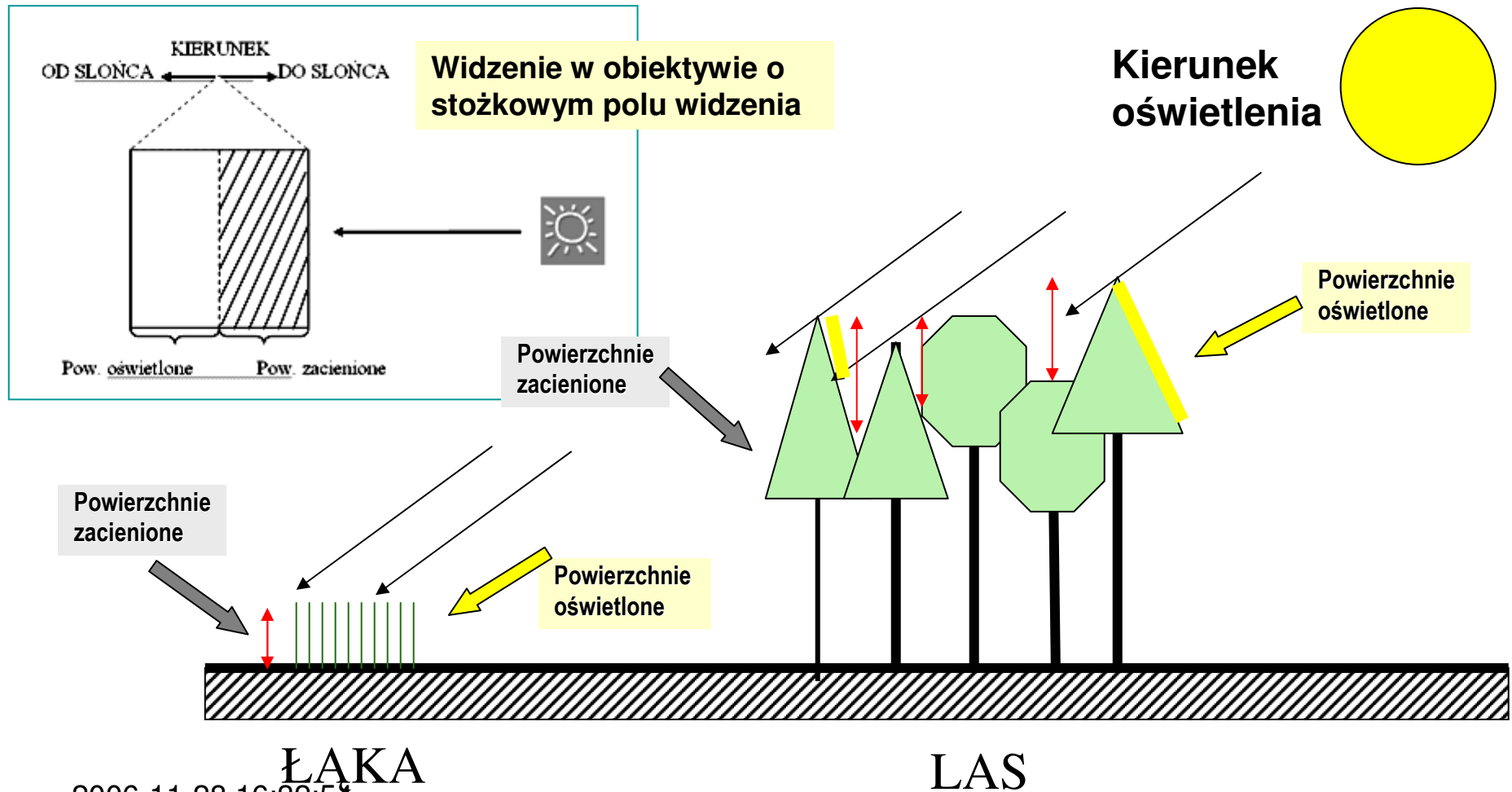


Układ optyczny powoduje osłabienie natężenia naświetlenia w płaszczyźnie zdjęcia w sposób radialny, od punktu głównego na zewnątrz.

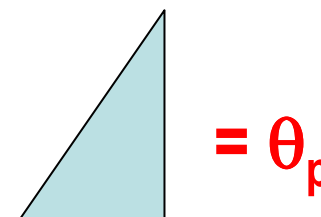
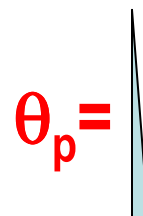
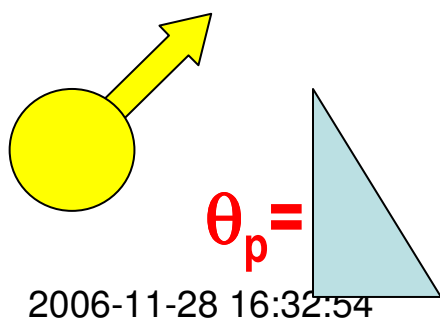
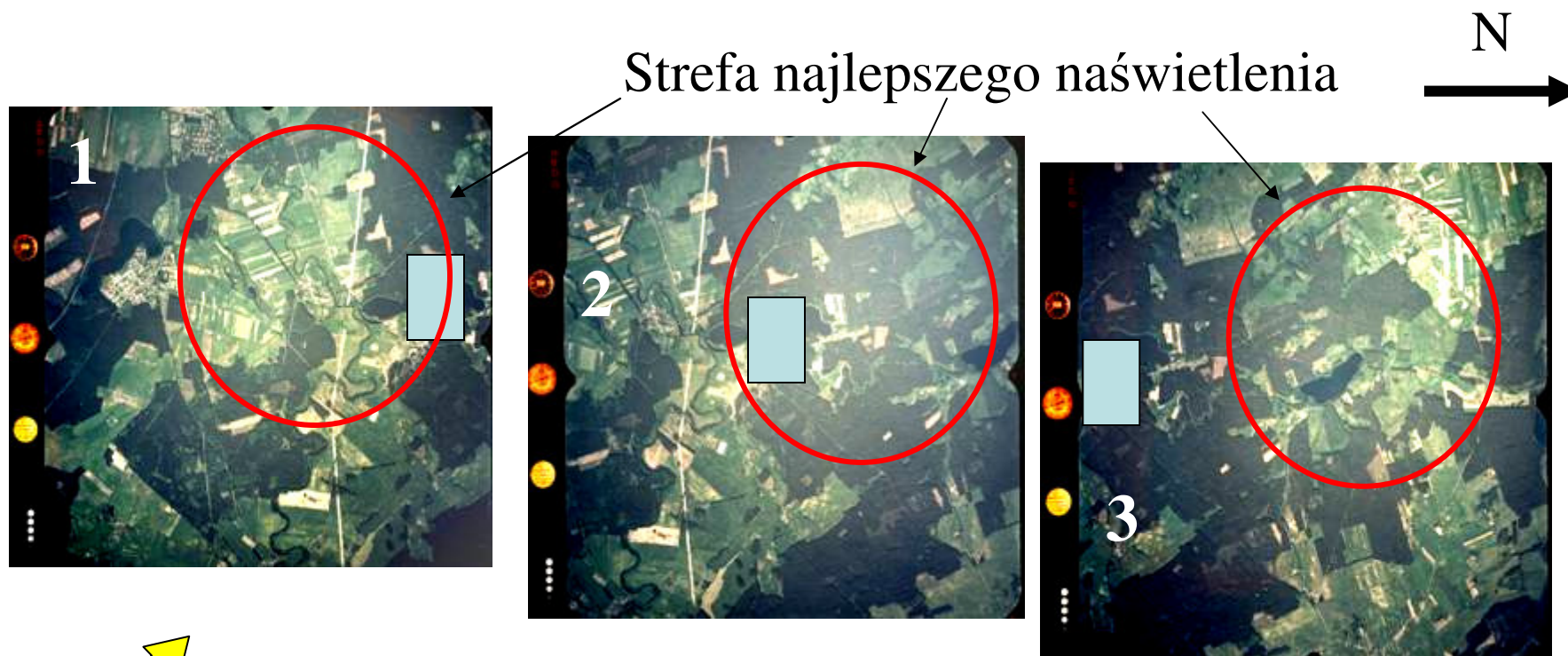
2009-12-16 16:52:54

Zjawisko dwukierunkowego odbicia spektralnego

Jasność rejestrowanego obiektu zależy od kierunku oświetlenia i obserwacji. Za jedną z najważniejszych przyczyn dwukierunkowego odbicia spektralnego jest szorstkość powierzchni odbijającej, rozumiana jako miejscowe różnice wysokości tworzących ją elementów.



Konsekwencją zjawisk naturalnego winietowania i dwukierunkowego odbicia spektralnego jest nierównomierne naświetlenie zdjęć lotniczych i zróżnicowana jasność tego samego obiektu na kolejnych zdjęciach lotniczych.



2. Analiza rozkładu jasności za pomocą metody trendu powierzchniowego

Metoda trendu powierzchniowego oparta jest na równaniach wielomianowych dwóch zmiennych. W przetwarzaniu obrazów teledetekcyjnych wykorzystuje się najczęściej równania pierwszego i drugiego stopnia. Postać wielomianu 2-go rzędu przedstawia równanie:

$$W(x,y) = A+B*x+C*y+D*x^2+E*x*y+F*y^2$$

Głównym celem zastosowania analizy trendu powierzchniowego jest ocena zniekształceń radiometrycznych występujących na obrazie. Za pomocą funkcji trendu można określić rozkład siły światła w płaszczyźnie obrazu. W przypadku zdjęć lotniczych zasadnicze przyczyny tych zniekształceń to winietowanie, czyli ściemnianie od punktu głównego zdjęcia do jego krawędzi, (obiektywy o stożkowym polu widzenia), dwukierunkowe odbicie spektralne, czyli zależność jasności obiektu od kierunku oświetlenia i obserwacji, efekty rozpraszania promieniowania w atmosferze. Dla zdjęć satelitarnych (lusterko, linia CCD) istotne są przede wszystkim ostatnie dwa zjawiska.

2. Analiza rozkładu jasności za pomocą metody trendu powierzchniowego

- 1) Ściągnąć plik Phare.rvc, ze strony internetowej, na której znajdują się materiały do ćwiczeń.
- 2) Zdjęcie lotnicze z programu PHARE – kolorowe, separowane na trzy kanały barwne.
- 3) Usunąć trend z trzech składowych barwnych R, G i B zdjęcia nr 5299. Wyniki zapisać w pliku nazwisko8D.rvc. Parametry procesu zachować domyślne.

Raster/Filter/Remove Trend

Równanie trendu jest zapisywane jako podobiekt 'TRENDINFO'. Usunięcie trendu ilustruje film cpo9.avi. Przed rozpoczęciem dalszych etapów tego ćwiczenia należy sprawdzić wymiar macierzy rastrowej analizowanego zdjęcia.

Support/Maintanance/Project File (film cpo10.avi)

2C. Analiza rozkładu jasności – wizualizacja trendu powierzchniowego

- 4) Stworzenie czystych rastrów o wymiarze odpowiadającym zdjęciu 5299 i wartości początkowej (***initial value***) **równej 1**. Dziedzina wartości – 32-bitowy zmiennoprzecinkowy. Tworzymy trzy rastry, po jednym na każdy kanał barwny. „Czystemu” rastrowi dla kanału czerwonego należy nadać nazwę – Red5299tr, odpowiednio Green5299tr i Blue5299tr w pliku nazwisko8E.rvc. Ilustruje to film cpo11.avi (UWAGA: nazwy obiektów mogą być inne niż to wynika z opisu ćwiczenia).

Raster/Utilities/Create Empty Raster

- 5) Skopiowanie podobiektów TrendInfo, zawierających dane o współczynnikach równań trendu do utworzonych rastrów z wartością początkową równą 1. Należy to uczynić w następujący sposób: Z pliku nazwisko8D.rvc obiektu Red5299 podobiekt TrendInfo skopiować do pliku nazwisko8E.rvc obiektu Red5299tr. W taki sam sposób to uczynić dla pozostałych dwóch kanałów barwnych. Ilustruje to film cpo12.avi.

Support/Maintenance/Project File

2D. Analiza rozkładu jasności – wizualizacja trendu powierzchniowego

6) Wizualizacja trendu. „Czyste” kanały barwne, zawierające informacje o równaniach trendu – podobiekty TrendInfo, załadować jako rastry wejściowe w procesie Restore Trend. Rastry wynikowe, Rtrend, Gtrend i Btrend (zapisać w pliku **nazwisko8F.rvc**).

Raster/Filter/Restore Trend

7) Wykonać wizualizacje RGB na podstawie kanałów barwnych, na których wyrównano jasność funkcją trendu powierzchniowego, ustawić automatyczne kontrastowanie na liniowe (autolinear); następnie wykonaj wizualizacje z automatycznym kontrastem ustawionym na Normalize.

Display/Spatial Data – 2D group

Pytania:

Czy wyrównanie jasności na zdjęciu 5299, po wykorzystaniu funkcji trendu powierzchniowego jest zadowalające? Jeśli nie, to dlaczego? Opisz charakter rozkładu jasności na zdjęciu? Dlaczego zastosowanie znormalizowanego rozciągania kontrastu daje nienaturalne barwy na zdjęciu (dołącz odpowiednią zrzut ekranu). Odpowiedzi na te pytania należy zamieścić w pliku nazwisko8B.doc.

Metoda poprawy wyników wyrównania jasności metodą trendu powierzchniowego

Jednym z najczęstszych mankamentów obrazów po wyrównaniu jasności metoda trendu powierzchniowego jest nadmierne rozjaśnienie lub ściemnienie względem oryginalnego obrazu. Najprostszym rozwiązaniem tego problemu jest wykonanie średniej arytmetycznej z obrazu oryginalnego i wyrównanego.



Oryginał

Wyrównanie funkcją trendu