Rozciąganie histogramu

Histogram jest wykresem przedstawiającym częstość występowania pikseli o danej jaskrawości, jasności, barwie.

Raster





Charakterystyka statystyczna histogramu

<u>Do podstawowych statystyk</u> obliczanych dla histogramu zaliczane są:

- średnia, obliczana jako suma wszystkich występujących jasności podzielona przez liczbę pikseli,

- mediana, wartość środkowa spośród występujących jasności,
- moda, jasność reprezentowana przez największą liczbę pikseli,
- odchylenie standardowe.

Rozkład jasności na histogramie określamy następująco:

- (a) zbliżony do rozkładu normalnego,
- (b) wielomodalny
- (c) ujemnie skośny,
- (d) dodatnio skośny,
- (e) jednolity.



Zadanie 1. Analiza histogramów obrazów satelitarnych Landsat TM5

•Ze strony w Internecie:

http://ztg.amu.edu.pi/telos.htm

Ściągnąć na pulpit dane – plik landsat.rvc. Następnie z menu uruchomić aplikację Programy/Microimages/TNT Products 2005:71/TNTmips.

TNTmips jest zintegrowanym oprogramowaniem przeznaczonym do zarządzania danymi przestrzennymi oraz ich analizy.

Na ekranie pojawi się główne menu oraz dodatkowe okno z informacją o podręcznikach serii Getting Started – to okno należy zamknąć (dwa razy na ikonę krzyżyka w prawym górnym rogu okienka). Z głównego menu wymieramy pierwsze podmenu od lewej strony i z niego pierwsze polecenie – Display/Spatial Data; pojawi się na ekranie 8 ikon, połączonych w jeden pasek narzędziowy, wybieramy z tego drugą ikonę od lewej strony (podpowiedź – New 2D Group). Następnie dodajemy wszystkie kanały Landsata. Opisane czynności ilustruje film w formacie avi – os1.avi.

Na otrzymanym formularzu należy wypisać minima i maksima oraz średnią dla poszczególnych kanałów; dla każdego kanału proszę również określić rodzaj histogramu. Następnie, dla wybranego kanału należy określić rzeczywistą liczbę poziomów jasności wykorzystanych pomiędzy minimum i maksimum.

Sposób znalezienia wykorzystanych poziomów jaskrawości ilustruje rycina na następnym slajdzie i film os2.avi (filmy dostępne ze strony www, podanej na początku strony.



Rozciąganie histogramu wykonuje się w celu pełnego wykorzystania wszystkich dostępnych poziomów jasności w skali szarości, poprzez zwiększenie (kontrastu) odległości pomiędzy kolejnymi poziomami występującymi na obrazie rastrowymi.

Współczesne oprogramowanie realizuje poprawę kontrastu automatycznie poprzez rozciąganie histogramu w czasie wyświetlania obrazów rastrowych na ekranie monitora.

Wyróżnia się następujące metody rozciągania histogramu:

- liniową,
- normalizującą krzywą histogramu,
- wyrównania histogramu,
- wykładniczą,
- logarytmiczną.

Rozciąganie nieliniowe oraz liniowe segmentowe powoduje podniesienie kontrastu w rożnym stopniu zależnie od zakresu danych.

Podkreślenia wymaga fakt, iż rozciąganie histogramu ma charakter tymczasowy, to znaczy dotyczy procesu wyświetlania danych na ekranie. Dane zapisane na nośnikach nie podlegają w tym czasie zmianie.

Metoda liniowa (Linear contrast enhancement)

W metodzie tej wykorzystuje się funkcję liniową do proporcjonalnego zwiększenia kontrastu pomiędzy kolejnymi poziomami jasności.

Najlepsze rezultaty, po zastosowaniu tej metody, osiąga się dla obrazów o rozkładzie jasności zbliżonym do gaussowskiego. Jednak taki rozkład występuje rzadko.

Metodę tę stosuje się na trzy różne sposoby: jako rozciąganie min-max, rozciąganie procentowe oraz jako złożenie kilku funkcji liniowych.

Rozciąganie min-max polega na proporcjonalnym zwiększeniu kontrastu dla wszystkich występujących jasności, od minimalnej do maksymalnej, czyli od najciemniejszej do najjaśniejszej. Jasność wyjściową, po rozciąganiu histogramu, uzyskuje się według formuły przedstawionej na kolejnym slajdzie.

$$BV_{out} = \frac{(BV_{in} - \min k)}{(\max k - \min k)} Z_k$$

 BV_{out} - jasność wynikowa, BV_{in} - jasność oryginalna, min_k - najmniejsza wartość występująca na obrazie, max_k - największa wartość występująca na obrazie, Z_k - możliwy zakres wyświetlanych jasności, (np. 256).



Rozciąganie historamu

W przypadku rozciągania procentowego, zakres, który ulega zwiększeniu kontrastu jest ograniczony do wartości z przedziału [μ -1 σ , μ +1 σ].

$$BV_{out} = \frac{[BV_{in} - (\mu - 1\sigma)]}{[(\mu + 1\sigma) - (\mu - 1\sigma)]} Z_k$$



Wszystkie wartości z przedziału [min, μ -1 σ] po rozciągnięciu histogramu przyjmą wartość μ -1 σ , natomiast z przedziału [μ +1 σ , max] – wartość μ +1 σ .

2005-10-26 23:17

Rozciąganie historamu

W przypadku nierównomiernego rozmieszczenia oryginalnych jasności na histogramie można zastosować złożenie kilku funkcji liniowych, zwane rozciąganiem liniowym segmentowym.

W programie TNTMIPS jest to możliwe za pomocą opcji user draw.



Klasyfikacja obrazu metodą progowania

Celem tej metody jest otrzymanie obrazu jednobitowego, logicznego. Wartość jeden oznaczać będzie szukaną cechę a zero pozostałe elementy pokrycia terenu.

Progowanie jest podziałem histogramu na dwie lub trzy części, (lub więcej), za pomocą tzw. progów.



Zadanie 2. Wykonanie progowania w kanale 4 Landsata.

W podczerwieni powierzchnia wody jest najciemniejsza, ponieważ pochłania ponad 90% promieniowania EM, które dociera do jej powierzchni. Stosując prostą metodę progowania z jednym progiem można wyodrębnić powierzchnie wody i zapisać je na obrazie zero-jedynkowym jako obszary o wartości 1. Podstawowy problem to znalezienie wartości progowej oddzielającej na histogramie wodę od innych rodzajów powierzchni; ponieważ woda jest najciemniejsza w tym kanale to jest to wartością progową będzie najwyższa wartość znajdująca się w obrębie powierzchni wodnej. Jako powierzchnie testowe do szukania wartości progowej najlepiej wybrać zbiorniki wodne – jeziora.

Czynność znalezienia powierzchni progowej ilustruje film – os3.avi.

Z menu uruchamiamy następujący proces:

Proces/Raster/Combine/Predefined; typ operacji: Algebraic, Operacja: Treshold (progowanie) Progowanie kanału czwartego i podgląd wyników ilustruje film – os4.avi