

UYDU MSS GÖRÜNTÜLERİ VE DİJİTAL HISTOGRAMLAR ARASINDAKİ ANALOG BAĞINTI ÜZERİNE BİR UYGULAMA

Derya MAKTAV

1. GİRİŞ : UYDULAR VE AMAÇLARI

Yeryüzünün çeşitli amaçlarla incelenebilmesi için uzaya fırlatılan insanlı veya insansız yapay uyduların sayısı her geçen gün hızla artmaktadır. Zamanla beliren arızalar nedeni ile yörüngelerinden çıkarılan uyduların yerine derhal yenileri hazırlanmakta ve bunlar da uzaya gönderilmektedirler. Gelişmiş ülkelerin zengin bütçelerinde dahi önemli harcamalar gerektiren bu uydular, insanlığa sağladıkları büyük yararlar nedeni ile, sadece günümüzde değil ilerideki yıllarda da teknolojinin gelişmesine paralel olarak, aktüelliklerini koruyacak gibi gözükmektedirler.

Uzaya gönderilen uydulardan elde edilen verilerin işlenmesi, değerlendirilmesi ve yorumlanması sonucu sağlanan "bilgilerden" (askeri bilgiler hariç) tüm ülkeler yararlanabilmektedirler; bu amaçla, verileri içeren elektromanyetik bantların getirilmesi ve bunların bilgisayarlarla okutulup değerlendirilmesi gerekmektedir. Yeni bir bilim dalı olarak nitelenebilecek "bir cisim hakkında bilgilerin, o cisimle direkt temas etmeksizin, belli bir uzaklıktan elde edilmesi" olarak tanımlanan uzaktan algılama konusunda ülkemizde de güçlü bir potansiyel oluşmaktadır.

Uyduların hareketleri, uydulardan verilerin ne şekilde elde edildikleri, algılayıcı sistemlerin detaylı özellikleri, verilerin ne şekilde yeryüzüne gönderildikleri v.b.uzaktan algılama konusu ile ilgilenenlerin bildiği, ilgili olmayanların da konu ile ilgili literatürlerden sağlayabilecekleri bilgilerdir /1/,/2/,/4/,/6/. Bu nedenle, burada sadece yapılan bir uygulamadan sözedilecektir.

2. LANDSAT UYDULARI VE MSS

Yapılan çalışmalarda kullanılan veriler, yeryüzünün araştırılması amacı ile A.B.D tarafından uzaya gönderilen LANDSAT uyduları dizisinden LANDSAT-4 ile elde edilmişlerdir. LANDSAT dizisinden, 1972 den günümüze kadar 5 uydu uzaya fırlatılmıştır. Bunlardan LANDSAT-4,16 Temmuz 1982 de fırlatılmış,1

yıldan fazla bir süre yeryüzünün görüntülerini elde ettikten sonra, Eylül 1983 den beri arızalar ortaya çıkmıştır. Bu nedenle 1 Mart 1984 de LANDSAT-5 uydusu uzaya fırlatılmıştır.

Uygulamada kullanılan veriler, uydudaki iki algılayıcı sistemden biri olan $80 \times 80 \text{ m}^2$ çözünürlüğe sahip MSS (Multispectral Scanner: çok spektrumlu tarayıcı) algılayıcısı ile elde edilmiştir. Diğer algılayıcı sistem TM (Thematic Mapper) dir. Yeryüzünde MSS ile ayırtedilebilen en küçük alan anlamına gelen bu elemana piksel (görüntü elemanı) denir.

Yeryüzünde mevcut farklı cisimler (deniz, orman, bitki örtüsü...) güneş ışığını farklı yansıtmaktadırlar. Ayrıca aynı cisimlerin, elektromanyetik tayfın farklı bölgelerinde (farklı kanallarda) farklı yansıtma değerlerine sahip olacakları da bilinmektedir, ve bu özellik, görüntü analiz sisteminin de temelini oluşturmaktadır (Çizelge 1).

Çizelge 1 : MSS elektromanyetik tayf bölgeleri

Kanal No.		Spektral Bölge (Radyometrik Çözünürlük)		Elektromanyetik Tayfta Renkler
LANDSAT 1,2,3	LANDSAT 4	LANDSAT-1,2,4 (μm)	LANDSAT-3 (μm)	
4	1	0.5-0.6	0.5- 0.6	yeşil
5	2	0.6-0.7	0.6- 0.7	kırmızı
6	3	0.7-0.8	0.7- 0.8	kızılötesi
7	4	0.8-1.1	0.8- 1.1	
			10.4-12.6	

3. BÖLGENİN TANIMI VE TEKNİK VERİLER

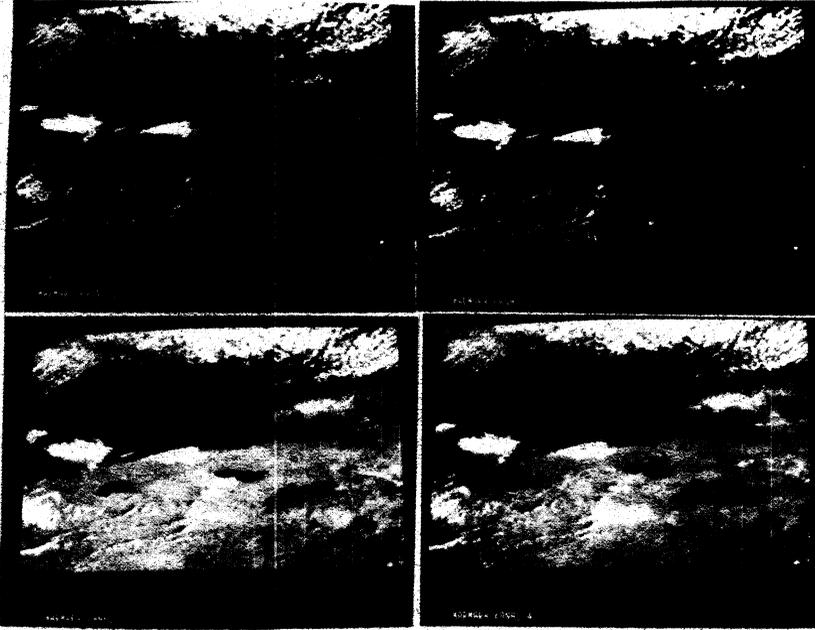
Uygulama için kullanılan bölge Türkiye'nin $41^{\circ} 20'$ - $39^{\circ} 50'$ kuzey enlem ve $27^{\circ} 30'$ - $29^{\circ} 35'$ doğu boylamları arasında kalan Marmara bölgesi'nin büyük bir bölümüdür. Ayrıca, bu bölgenin görüntüsüne ait uydu sistemine göre teknik veriler de aşağıdadır:

Nominal merkez sütun/satır no : 180/32,
kanal sayısı/ yörünge no. : 4/2105,
uzaya fırlatıldıktan sonra : 145,
geçen gün sayısı
bpi (recording density) : 1600

4. FARKLI KANALLARDAKİ GÖRÜNTÜLER

Farklı kanallardaki görüntü elemanlarına, 4 ayrı kanalda 0 ile 255 arasında yayılan yansıtma değerleri karşılık gelir. Görüntü işleme sisteminde bu değerlere karşılık gelen gri tonları verildiğinde, bilgisayara bağlı monitörde, görüntü elemanlarının oluşturduğu siyah beyaz görüntüyü sağlamak mümkündür. Aşağıda Şekil 1 de, 4 ayrı kanalda elde edilen siyah beyaz görüntüler verilmiştir. Bu şekil için, elektromanyetik bantın kapsadığı alanın tamamı gözönüne alınmıştır. yani tüm bölgedeki 7461504 piksel 4 kez değerlendirilmiştir. Görüntülerin yorumlanmasında her kanal ayrı bir özellik taşır, örneğin 4.kanalda kara/su ayırımı diğer kanallara nazaran daha kesin olarak yapılır, zira elektromanyetik tayfın bu bölgesinde suyun yansıtma değerleri çok düşüktür.

Diğer taraftan kanalların birlikte ele alınması ile de renkli görüntüler elde edilmiştir, ancak baskı zorluğu nedeni ile burada verilmemiştir.

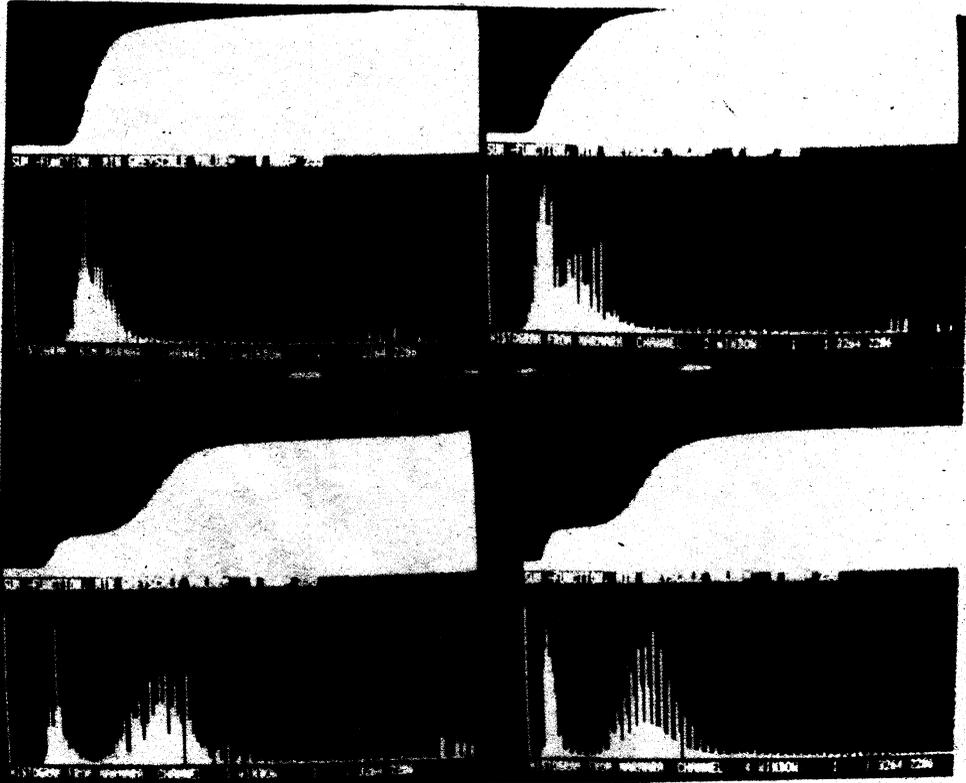


Şekil 1: Farklı kanallardaki spektral özellikler
(monitörden fotoğraf çekilerek elde edilmiştir)

Görüntüler elde edildikten sonra, bunların sınıflandırılması, orantı görüntülerinin elde edilmesi ve bunların yorumlanması da mümkündür; bu amaçla gene algoritmaların hazırlanması, kodlanması ve eldeki verilere uygulanması gerekir /5/ ,/3/.

5. DİJİTAL HISTOGRAMLAR

Diğer taraftan, görüntü elde etmeden de görüntüdeki bilgilere eşdeğer bazı bilgilerin elde edilmesi acaba olası mıdır ? Bunun için görüntü elemanlarının belirli bir sistem içerisinde düzenlenmesi gerekir. Bu sistem, istatistiksel bir kavram olan histogramlardır, ancak sözkonusu olan verilerin, bilgisayarla elde edilmiş değerler olması nedeni ile burada dijital histogramlardan söz edilmektedir. Hazırlanan algoritmada x-ekseni olarak, piksellerin 0 ile 255 arasında yayılan yansıtma değerleri, y-ekseni olarak da her yansıtma değerlerine karşılık gelen görüntü elemanı sayısı gösterilmiştir. Ayrıca yansıtma değerlerinin, seçilen bölgedeki minimum ve maksimum değerleri ile toplam histogramlar da aynı şekil üzerinde gösterilmiştir. Ayrıca bilgisayar çıkışlarında aritmetik ortalama ve standart sapma da istatistiksel değerler olarak hesaplatılmıştır. Elde edilen bu histogramlar, MSS de bulunan 4 ayrı kanal için ayrı ayrı gösterilmiştir (Şekil 2).



Şekil 2 : Dijital histogramlar
(monitörden fotoğraf çekilerek elde edilmiştir)

Şekil 2 de görülen histogramlar, tıpkı Şekil 1 deki görüntüler gibi, bazı ön bilgiler ışığında, belirli bilgileri ortaya koyabilmektedir.Örneğin bu çalışmanın yapıldığı Marmara Bölgesi'ndeki göller, Marmara Denizi,nehirler, yerleşim merkezleri ve dağlar, yani kısaca "farklı cisimler" çok spektrumlu tayfın 0.5-0.6 μm ve 0.6-0.7 μm dalga boylarında, farklı yansıtma değerlerine rağmen, yaklaşık bir tepeli dağılım gösterirlerken 3.(0.7-0.8 μm) ve 4. kanalda (0.8-1.1 μm) yaklaşık iki tepeli dağılım göstermektedirler.Bu iki tepe noktalı dağılım, kara ile su arasındaki spektral farklılığı ortaya koymaktadır.

Ayrıca dağılımların tamamen uzağında, sağ bölümde yansıtma değerlerini gösteren yatay x- eksenini üzerinde ayrı bir gruplaşma görülmektedir. Bunlar yansıtma değerleri çok yüksek olan bulutlardır (ancak 4.kanalda böyle bir gruplaşma belirgin değildir). Böylece bu histogramlardan, piksel sayılarına göre, bu görüntünün yaklaşık % 20 sinin bulutlarla kaplı olduğu anlaşılmaktadır, fakat bulutların hangi bölgede olduğu ancak görüntü üzerinde saptanabilir.

6. SONUÇ

Yukarıda belirtildiği gibi histogramlarla görüntüler arasında bir analog bağıntı sözkonusudur. Bir kanalda spektral ayırımı belirgin olmayan farklı cisim görüntüleri (gri tonları) aynı kanal için hazırlanan histogramda da farklı dağılım göstermezler. Diğer taraftan, bir kanalda farklı gri tonlarına sahip cisimler, aynı kanal için histogramda da iki tepeli dağılım gösterirler. Ayrıca her ne kadar histogramlar ve görüntüler aynı bilgileri içermekte iseler de yorumlama tekniği açısından histogramların yorumlanması, görüntülerin yorumlanması kadar basit değildir.

Burada görüntülerle histogramlar arasındaki bağıntının incelenmesinde orijinal olarak elde edilen veriler sözkonusudur,yani histogramlar orijinal görüntülerle karşılaştırılmaktadırlar. Görüntü analiz sisteminin bulunmaması durumunda sadece bilgisayar çıkışı ile yetinmek gerekir, bu durumda histogramlar yarar sağlarlar, ancak sistemin tamamı mevcut ise, histogram algoritmaları daha çok istatistiksel bilgilerin sağlanmasında faydalıdır;ağırlık her zaman görüntünün kendisindedir.

Bu çalışmada kullanılan bilgisayar, 1792 KB ana hafızası olan ve 2 adet 2x80 MB ve 1 adet 1x300 MB lik manyetik diske sahip Prime 500 dür.bilgisayarlara bağlı renkli monitör GMR-27 dir.

KAYNAKLAR

- /1/ American Society of Photogrammetry : Manual of Remote Sensing, Second Edition, Volume 1,2, Virginia, American Society of Photogrammetry, 1983.
- /2/ ESA : Earthnet, The Story of Images, ESA BR-18, ESA Scientific and Technical Publications, c/o ESTEC, Noordwijk, The Netherlands, March 1984.
- /3/ Fasler, F., Itten, K.I., Staenz, K. : Improved Landuse Classification Through Principal Component Analysis Based on Category Statistics and Synthetic Variables, IEEE Digest Volume 1, 1982 International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS'82), June 1-4, 1982 Munich, TP-9/ 1.1-1.5.
- /4/ Maktav, D. : Marmara Bölgesinde Su İle Örtülü Alanların Orijinal ve Yapay LANDSAT-4 Görüntü Verileri Yardımı İle İncelenmesi, Doktora Tezi, İ.T.Ü. İnşaat Fakültesi Matbaası, 1985.
- /5/ Maktav, D. : Programmierung Eines Clusterverfahrens Mit Der Euklidischen Distanz Als Abstandsmass, Diplomarbeit, Universität Karlsruhe, Institut Für Photogrammetrie Und Topographie, Karlsruhe 1979.
- /6/ U.S. Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration : LANDSAT Data Users Notes, NOAA, Issue Number 27, 28, 29 June, September, December 1983.