

Uydu Görüntülerinden Elde Edilen Bilgilerle Yeryüzü Şekillerinin Tanımlanması ve Değişimlerinin Gözlenmesinde Coğrafi Bilgi Sistemlerinden Yararlanılması Üzerine Bir Ön Çalışma

Sabri Serkan Güllüoğlu, *Istanbul Arel Üniversitesi, serkangulluoglu@arel.edu.tr*

Tuğba Palabaş, *Istanbul Arel Üniversitesi, tugbapalabas@arel.edu.tr*

Ceren Güla Melek, *Istanbul Arel Üniversitesi, cerenmelek@arel.edu.tr*

ÖZET

Coğrafi Bilgi Sistemleri(CBS) sayesinde uzaktan algılama teknikleri ile elde edilen uydu görüntülerinden yararlanarak yeryüzündeki doğal ve yapay tüm kaynaklar hakkında bilgiye ulaşmak mümkündür. Ancak elde edilen orijinal görüntü ile bilinmeyen kaynakların belirlenmesi, belirlenen kaynakların dağılımlarının haritalanması ve verimli şekilde değerlendirilmesi mümkün olmayabilir. Bunun için bazı dönüşümlere, ön işlemlere, görüntüyü sayısal ve görsel açıdan doğruya en yakın şekilde değerlendirmeyi sağlayacak görüntü iyileştirme ve sınıflandırma gibi işlem basamaklarına ihtiyaç vardır. Yapılan literatür çalışmasında uydu görüntülerinin elde edilmesi ve işlenmesi sürecini ifade eden birçok çalışma incelendi. Araştırma şunu gösteriyordu: ortak bir bütünün varlığı ile bu konuda takip edilebilecek işlem adımlarının belirlenmesi, yapılacak gerekli ve muhtemel çalışmalar için sürecin hızlı ilerlemesini sağlayabilirdi.

Anahtar Kelimeler: Uzaktan algılama, Uydu görüntüleri, CBS

APrestudyAboutIdentification of Land Forms andUtilizationFromGeographic Information SystemsforObserving Land Forms' Changewith Information Which Is ObtainedfromSatelliteImages

ABSTRACT

It is possiblewith Geographic Information Systems (GIS) that the information about all natural and artificial resources on the earth is obtained taking advantage of satellite images are obtained by remote sensing techniques. However determination of unknown sources, mapping of the distribution and efficient evaluation of resources are defined may not be possible with the original image. For this reasons, some process steps are needed like transformation, pre-processing, image enhancement and classification to provide the most accurate assessment numerically and visually. Many studies which present the phases of obtaining and processing

of the satellite images have examined in the literature study. The research showed that the determination of the process steps may be followed at this subject with the existence of a common whole may provide to progresstheprocessrapidlyforthenecessary and possible studies which will be.

Keywords: Remote sensing, Satelliteimages, GIS

Giriş

Uydu görüntüleri, yeryüzünden belirli uzaklıklara, atmosfere veya uzaya, üzerinde ölçüm aletleri monte edilmiş, hareket eden platformlar yerleştirilerek yeryüzünde bulunan doğal ve yapay objelerle fiziksel temasta bulunmadan yapılan ölçümlerle elde edilen sayısal görüntülerdir. [1] Uydu görüntüleri, diğer coğrafik veri kaynaklarına tercih edilen, yaygın olarak kullanılan ve insanlara pek çok amaç için yardımcı olan bir araçtır. Çünkü uydu görüntüleri, geniş kapsama alanı ile tehlikeli ve ulaşılması güç ya da imkânsız alanlarda dâhil olmak üzere tüm coğrafi alanların hızlı ve düşük maliyetli bir şekilde dijital formatta en doğru ve en güncel halinin periyodik olarak görüntülenmesini ve nesnelerin gözle görülemeyen özelliklerinin tespit edilebilmesini sağlar.

Uydu görüntüsü elde etmek için öncelikli olarak elektromanyetik enerji yayan doğal (güneş) ya da yapay (uydunun yaydığı enerji) bir kaynak gereklidir. Yayılan enerji yer yüzeyine ulaşmadan önce atmosferle iletişime girer ve bu sırada enerjinin bir kısmı atmosferde saçılır. Atmosferden geçerek yüzeyle temas eden enerji, yüzeyin ve ışınımın özelliklerine bağlı olarak yüzeyle etkileşime girer. Yeryüzünden ve onun üstündeki objelerden yayılan, yansıyan ya da saçılan elektromanyetik enerji, bir algılayıcı (sensör) tarafından toplanır ve kaydedilir. Algılayıcı tarafından kaydedilen enerji, bu enerjiyi işleyecek ve değerlendirecek olan istasyona elektronik olarak aktarılır. Bu veriler bilgisayarlar tarafından renklere ve gri renk tonlamasındaki parlaklık seviyelerine göre görüntüye dönüştürülürler.

Uzaktan algılama yöntemiyle elde edilen bu görüntüler 4 tipte kategorize edilir. Bunlar, multispektral, radar, yüksek çözünürlüklü ve hiperspektral görüntülerdir. [2]

Multispektral görüntü, elektromanyetik spektrumdaki kırmızı, yeşil, mavi olmak üzere en az 3 ila 10 değişik bant'ta ölçülebilen dijital sensörlerle elde edilen görüntülerdir. Renkli fotoğraflara benzeyen multispektral görüntülerde, bu renklerin ve kombinasyonlarınınsonucunda oluşurlar. LandsatMSS,TM, ETM+; SPOT HRV, HRG; Terra ASTER; IRS LISS multispektral algılayıcı örneklerindendir.

Radar görüntüleri, mikrodalgalar (X, C, L, P vb. bantlar) kullanılarak incelenecek cisim ya da yüzeye yapay olarak gönderilen enerjinin yansdıktan sonra analiziyle elde edilen görüntülerdir. Aktif bir sistem olması nedeniyle atmosferik olaylardan etkilenmezler. Gece ve gündüz, sisli ve puslu havalarda kullanılabilir. Ama gölge etkisi, ters görüntü ve neme aşırı duyarlık gibi olumsuz özellikleri de mevcuttur. ERS-1/2 SAR (30-50 m), JERS-1 SAR (18m), RADARSAT (8-100 m) ve ALMAZ SAR radar görüntüleri arasında en çok kullanılanlarıdır.

Farklı amaçlar için tasarlanan uydu sensörlerinden elde edilen uydu görüntüleri farklı çözünürlük dediğimiz piksel (resim elemanı) boyutuna sahiptir. Yüksek çözünürlükteki görüntüler genellikle 1 Pankromatik yaklaşık 4 multispektralbanta sahiptir ve 0.5 m'den 4 m'ye kadar konumsal çözünürlük sağlarlar. Örneğin IKONOS ve QuickBird görüntüleri 1m ve 0.7m yersel çözünürlüğe sahiptirler. Görüntüde çözünürlük arttıkça veri büyüklüğünü ve maliyet de artar. ve genellikle şehir plancıları tarafından kullanılırlar.

Hiperspektral görüntüleme yüzey materyallerinden yansıyan enerjinin havada veya uzayda yer alan dar ve bitişik çok sayıda (10'dan fazla) dalga boyu bandında ölçümüdür. 'Hiperspektral' çok sayıda spektral banttan oluşan anlamına gelmektedir. Hiperspektral alıcıların en belirgin özelliği çok bantlı (multispektral) görüntülerden farklı olarak çok daha fazla banda sahip olmalarıdır. Ancak, alıcıları hiperspektral yapan özellik bant sayısından çok, bantların ne kadar dar ve birbirine ne kadar bitişik olduğudur. Hyperion, AVIRIS, CASI hiperspektral algılayıcı örneklerindedir.

Önişlemler

Orijinal uydu görüntüsünün elde edildiği andaki çevresel faktörler, algılayıcının konumu ve algılayıcıya ait özelliklerin etkisiyle görüntüde değişime uğramış ya da tamamen görüntüye ait olmayan bilgiler mevcut olabilir ve yüzey özelliklerinin anlaşılması güçleşir. Yeryüzüne ulaşan enerjinin farklı sebeplerle tamamının gerekli şekilde yansımamasından dolayı görüntüde istenmeyen bilgilerin yok edilmesi ve görüntüye ait özelliklerin tam olarak elde edilebilmesi için bazı ön hazırlık işlemlerinden geçmesi gerekir. [3]Ön hazırlık aşamasında görüntüye; algılayıcının konumundan kaynaklanan hataların düzeltilmesi için geometrik dönüşüm, çevresel faktörlerin etkisiyle oluşan ve sensörlerden kaynaklanan hataların düzeltilmesi için radyometrik dönüşüm olmak üzere iki işlem uygulanır.

Geometrik dönüşümsistemik olan ve sistemik olmayan bozulmaların giderilmesini hedefler. Bunun için; önceliklegörüntü üzerinde homojen olarak dağılmış ve koordinatları bilinen kontrol noktaları belirlenir; ardından hata kaynaklarının matematiksel modellemesi yapılır ve yeni piksel koordinatları hesaplanır.[4] Böylece görüntünün gerçek uzaydaki koordinatlarına karşılık gelen görüntü düzlemindeki koordinatları bulunur. Görüntünün yeniden örneklendiği bu dönüşüm işleminde En Yakın Komşuluk Yöntemi, BilineerEnterpolasyon Yöntemi ve Kübik Katlama Yöntemi olmak üzere üç yöntemden biri değerlendirilebilir. En Yakın Komşuluk Yöntemi'nde, piksellerin parlaklık değerleri değiştirilmeden;her piksel değeri, görüntü düzleminde gerçek görüntüdeki piksel konumuna en yakın konuma atanır. [5]BilineerEnterpolasyonYöntemi'nde, her piksel değeri için görüntü düzlemindeki yeni piksel konumuna en yakın dört piksel değerinin ağırlıklı ortalaması alınarak yeni değer hesaplaması yapılır ve bu konuma atanır. Bu yöntemde, orijinal görüntüye ait değerlerde değişim söz konusudur. Kübik Katlama Yönteminde ise görüntü düzlemindeki yeni piksel konumunu çevreleyen, orijinal görüntünün 16 piksel

değerinin ağırlıklı ortalaması alınır ve bu konuma atanır. BilineerEnterpolasyonYöntemi'nde olduğu gibi orijinal piksel değeri değişir. Geometrik dönüşüm işleminde en iyi sonuç Kübik Katlama Yöntemi ile elde edilir ancak diğer yöntemlere göre daha yavaştır. Üç yöntem içerisinde en hızlı sonuç veren yöntem En Yakın Komşuluk Yöntemi'dir; ileri işlem ve analiz gerektiren çalışmalarda bu yöntemin kullanılmasında fayda vardır.

Radyometrik dönüşüm ise çevresel faktörler ve sensör etkisiyle hatalı veya eksik elde edilen verinin düzeltilmesini hedefler. Bunun için öncelikle elde edilen görüntüdeki hatalı noktalar belirlenir; yani aykırı değere sahip olan pikseller ortaya çıkarılır. $(2n+1, 2n+1)$ oranında boyutlara sahip bir pencere matris belirlenir ve bu matris ile adım adım süzgeçleme işlemi yapılarak her aykırı değere sahip piksele çevresindeki süzgeç boyutu kadar pikselin ortalama değeri atanır.

Görüntüyleştirme ve Zenginleştirme

Orijinal haldeki uydu görüntülerinden gerekli ve yeterli bilginin elde edilememesi söz konusu olduğundan bu görüntüler üzerinden çıkarımlarla bir sonuca varmak doğru olmayacaktır. Bu sebeple ön işleme adımının ardından görsel sonuçlara dayalı gerçeğe en yakın yorumlamanın yapılabilmesi için görüntüye ait detayları belirginleştirerek görüntünün iyileştirilmesini ve zenginleştirilmesini hedefleyen bazı işlemler uygulanır.

Bu adımda öncelikle görüntüdeki renk değerlerinin sayısını göstererek görüntüye ilişkin bilgileri grafiksel olarak ifade eden görüntü histogramı elde edilir, bu grafiğe dayalı olarak görüntünün kalitesi değerlendirilir ve uygulanacak işlem adımlarına karar verilir. Gri seviyeli ideal bir görüntü için 0 ve 255 aralığına yayılmış histogram elde edilir. Dar alana yayılmış görüntüler için kontrast germe işlemi ile histogram ideal duruma getirilebilir. Kontrast zenginleştirmek için diğer bir yöntem de histogram eşitlemedir. Görüntünün renk değerleri normal dağılıma sahip değilse bu yöntem kullanılarak görüntü iyileştirilebilir. Görüntüyü daha açık ya da daha koyu duruma getirme, kenar belirleme, keskinleştirme ya da yumuşatma gibi belli alanlardaki detayları ortaya çıkarma veya yok etmeyi amaçlayan işlemler için de mekansal filtreleme teknikleri kullanılarak gerekli bilginin çıkarımı kolaylaştırılır.[6]

Coğrafi Bilgi Sistemleri(CBS)

CBS, mekânsal özelliklerden faydalanarak gerçek dünyada karşılaşılan problemlerin analizine ve çözümüne yönelik geliştirilmiş bir sistemdir. CBS için gerekli donanım kaynaklarının sağlanması, CBS'nin çekirdek bileşeni olan verilerin elde edilmesi, analiz işlemini en iyi şekilde gerçekleştirecek yazılım bileşeninin oluşturulması ve analiz sonucunda üretilen anlamlı bilginin yorumlanmasını sağlayan insan kaynağının olması gerekmektedir. CBS kavramını kullanım alanına göre farklı uygulamalar için alt başlıklarla ifade etmek mümkündür. Kent Bilgi Sistemi, Orman Bilgi Sistemi, Karayolları Bilgi Sistemi, Arazi Bilgi

Sistemi, Tapu ve Kadastro Bilgi Sistemi, Lojistik Bilgi Sistemi, İç Güvenlik Bilgi Sistemi, Araç İzleme Bilgi Sistemi, Trafik Bilgi Sistemi, Kampüs Bilgi Sistemi, Deprem Bilgi Sistemi, Harita Bilgi Sistemi, vb. uygulamalar bu alt başlıklardan bazılarıdır. Bu sistem sayesinde elde edilen coğrafi bilginin saklanması, meydana gelen değişimlerin takibi ve raporlanması kolaylaşmaktadır.[7]

Sınıflandırma ve Analiz

Sınıflandırma işleminde amaç; görüntüdeki piksellerin gerçekte karşılık geldiği sınıfların belirlenmesidir. İyileştirilmiş görüntüler yardımı ile bölgesel özellikler değerlendirilerek görüntüdeki nesnelere segmentasyonu yapılır ve nesnelere belirlenen sınıflara atanır. Sınıflandırma işlemi iki şekilde yapılır: Görüntüdeki veri önceden elde edilmiş bilgiler ışığında tanımlanabiliyorsa yani verinin hangi sınıfa ait olduğu belirlenebiliyorsa denetimli sınıflandırma işlemi yapılır. Görüntüdeki veri tanımlanamıyorsa kullanıcının belirlediği sınıf sayısına göre otomatik kümeleme gerçekleştiren algoritmalar kullanılarak denetimsiz sınıflandırma işlemi yapılır. Sınıflandırmada eğitim için kullanılan veri setlerinin gerçeği yansıtmama durumunu gösteren doğruluk analizlerinin yapılmasının ardından elde edilmiş olan uydu görüntüsü yeryüzü şekillerinin belirlenmesi ve coğrafi özelliklerinin değerlendirilebilmesi için haritalanmış olur.[6]

Elde edilen sayısal ve görsel bilgiler karar verici yorumu ile anlam kazanmaktadır. Öncelikle bu bilgilerin gerçek dünyada karşılık geldikleri objeler belirlenir, aynı konum bilgisi için farklı zamanlarda elde edilen farklı sonuçlar karşılaştırılarak da söz konusu bölge için meydana gelen değişimlere yorumlanabilir.

Sonuç ve Öneriler

Bilişim teknolojilerini faydaya dönüştürmek ve en etkin kullanımını sağlamak, spesifik durumlarda karar verenin karar verme yetkinliğinin artırılması açısından oldukça önemlidir. Buradaki karar verme, insan zekâsının tayin etme becerisini bilişim teknolojilerinin üstlenmesi açısından düşünülmelidir.

Karar mekanizması insan kontrolünde, tecrübe ve beceriler ışığında hareket etmeli, zaman tasarrufu ve maliyet avantajlarının yanı sıra kararın doğruluk derecesini artırıyor olmalıdır. Bu öngörü ile yola çıkıldığında bilişim teknolojilerin uygulanması oldukça gerekli bir alan olan yeryüzü şekillerinin uzaktan fotoğraflanması, arazinin konum ve koşullarına uygun çalışmalar yapılmasına olanak vermektedir. Uzaktan fotoğraflama ile coğrafik bilgi sistemi çatısı altında çalışma yapılacak ve konuma dayalı gözlemlerle elde edilen grafik ve grafik olmayan bilgilerin toplanması, işlenmesi ve kullanıcıya sunulması işlevlerini bütünlük içerisinde gerçekleştiren bir bilgi yapısı elde edilmesi sağlanmış olacaktır.

İşlem adımları sırasıyla; uydu görüntülerinin elde edilmesi, elde edilen görüntülerin düzenlenmesi, iyileştirilmesi, zenginleştirilmesi, bu görüntülerin yeryüzü şekilleri bazında sınıflandırılması, aşamalarını içermelidir.

Buradan edinilen bilgiler ışığında arazinin durumu ve arazi üzerinde faydalanılması muhtemel çalışmaların yapılabilmesi son derece kolay hale gelecektir.

Çalışmada işlem adımlarının belirlenmesi, yapılacak gerekli ve muhtemel çalışmalar için sürecin hızlı ilerlemesini sağlayabilir. Ayrıca çalışma özellikle coğrafi bilgi sistemleri üzerine yapılacak araştırmalarda kılavuz niteliği taşımakla beraber, araştırmacının araştırma kabiliyetini olumlu etkileyecektir.

Kaynaklar

- [1] Kavak, K. Ş. (1998). Uzaktan algılamanın temel kavramları ve jeolojideki uygulama alanları. Jeoloji Mühendisliği Dergisi, (52).
- [2] Demirkesen, A. C. (2007). Günümüzde Uzaktan Algılama Uygulamalarına Genel Bir Bakış. 11. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 2-6 Nisan 2007, Ankara.
- [3] Düzgün, Ş.,(2010). Uzaktan algılamaya giriş. <http://www.acikders.org.tr/course/view.php?id=28> internet adresinden 1, 12, 2013 tarihinde edinilmiştir.
- [4] Temiz, M., S. & Doğan, S., (2005). Dijital görüntülerin rektifikasyonu: sensör modelleri, geometrik görüntü dönüşümleri ve yeniden örnekleme.TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Ankara.
- [5] Altuntaş, C. & Çorumluoğlu, Ö., (2002). Uzaktan algılama görüntülerinde digital görüntü işleme ve rsmage yazılımı. Selçuk Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Öğretiminde 30. Yıl Sempozyumu, Konya.
- [6] Mısır, M.,(2013). Uzaktan Algılama.http://www.orman.ktu.edu.tr/om/abds/oamenajmani/downloads/uzaktan_algılama/UA_uydu_islemleri_11.pdf internet adresinden 28, 12, 2013 tarihinde edinilmiştir.
- [7] Vikipedi, (2013). Coğrafi Bilgi Sistemi, http://tr.wikipedia.org/wiki/Co%C4%9Frafî_bilgi_sistemi internet adresinden 28, 12, 2013 tarihinde edinilmiştir.