

1: 25 000 ÖLÇEKLİ HARİTALARIN OTOMATİK KOORDİNATLANDIRILMASINDA BİR YAKLAŞIM

H. Karabörk¹, C. Tekin², İ.Ö.Bildirici¹, F. Yıldız¹

¹Selçuk Üniversitesi, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü, Konya,

karabork@selcuk.edu.tr, bildirici@selcuk.edu.tr, fyildiz@selcuk.edu.tr

²Selçuk Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Konya, cengizhantekin@hotmail.com

ÖZET

Bu çalışmada, 1: 25 000 ölçekli haritalardan minimum işgücü ile mekansal veri kazanımı sağlayacak bir koordinatlandırma yaklaşımı (image registration) ve bu yaklaşımı uygulayabilmek için VisualBasic programlama dilinde bir yazılım ele alınmıştır. Yaklaşım üç aşamadan oluşmaktadır. Birinci adımda, görüntü işleme teknikleri ile 1: 25 000 ölçekli haritanın dört köşesindeki coğrafi koordinatlar otomatik olarak tanımlanmaktadır. Bu esnada, haritaya ait köşe noktalarının piksel değerleri de elde edilmektedir. Köşe noktalarından itibaren seçilen alt görüntüde coğrafi koordinatlar otomatik olarak okunmaktadır. İkinci adımda, bu coğrafi koordinatlar UTM koordinat sistemine dönüştürülmektedir. Son aşamada ise köşe noktalarının piksel koordinatları UTM koordinat sistemine dönüştürülerek görüntünün koordinat sistemi tanınmış olmaktadır. Bu işlemden, afin dönüşümü kullanılmaktadır.

Anahtar Sözcükler: 1: 25 000 Ölçekli Harita, Koordinatlandırma, afin dönüşüm

ABSTRACT

A METHOD FOR AUTOMATIC REGISTERING OF 1:25000 SCALE NATIONAL MAP SET

In this study, a method for automatic registration of 1: 25 000 national map set and a program, which is developed to implement this method, are handled. Our goal is to suggest a registration approach that enables spatial data capture with minimum labour. The method consists of three steps. First, the four corners of the map frame are recognized through image processing techniques, and geographic coordinates in the sub-images around corners are extracted. In the second step, the geographic coordinates (longitudes, and latitudes) are transformed to UTM-coordinates. In the third step, An affine transformation between image pixel coordinates and UTM-coordinates with coordinates of four corners are undertaken. So the image registration is automatically completed.

Keywords: 1: 25 000 scale national map set, image registration, affine transformation.

1. GİRİŞ

Coğrafi Bilgi Sistemlerinin kurulmasında ve yaşatılmasında en maliyetli aşama, veri kazanımı ve güncellemesidir. Bu aşamada, genellikle analog haritalardan çeşitli yollarla veri elde edilmektedir. Mekansal verilerin kazanımı temel olarak manuel sayısallaştırma ya da taranmış görüntülerin vektörizasyonu olmak üzere iki şekilde yapılabilmektedir. Sayısallaştırma veya vektörizasyon öncesi gerçekleştirilen bir diğer işlem ise taranmış görüntü biçimindeki haritanın koordinat sisteminin tanımlanmasıdır. Bu işlem için İngilizce kaynaklarda "registration", "image registration" ve "geo-referencing" gibi deyimler kullanılmaktadır.

Mekansal veri tabanı oluşturma ve güncelleştirme çalışmalarındaki hız ihtiyacının artmasına ek olarak, analog biçimdeki haritaların taranak bilgisayar ortamına aktarılacak çeşitli amaçlar için koordinatlandırılması gerekliliği açıktır (Armenakis et al, 2003). Uydu görüntülerinin, fotogrametrik görüntülerin ve taranan analog görüntülerin görüntü işleme teknikleri kullanılarak koordinatlandırılmasına yönelik pek çok çalışma yapılmıştır. Bilimsel Bilgi Enstitüsünün (Intitute of Scientific Information (ISI)) veri tabanına göre bu konu hakkında son 10 yılda binden fazla makale yayınlanmıştır (Zitova ve Flusser, 2003). Armenakis et al. (2003) geliştirdiği alternatif yaklaşımla, taranmış haritaların ve uydu görüntülerinin elde ettiği verileri karşılaştırmıştır. Chen (2004) görüntüleri ve haritaları koordinatlandırmak için bir alternatif olarak geometrik yapısal eşleme tekniklerini kullanmıştır. Dare ve Doman (2000) SAR ve SPOT görüntülerini otomatik koordinatlandırabilmek için detaya dayalı bir yaklaşım geliştirmiştir.

Bu çalışmada, Türkiye'de çok yoğun olarak kullanılan 1: 25 000 ölçekli haritaların otomatik koordinatlandırılması için bir yaklaşım ve bu amaçla geliştirilen bir yazılım sunulmaktadır. Sunulan yaklaşım standart tasarımı olan 1: 50 000, 1: 100 000 gibi harita takımları için de uygulanabilir.

2. MATERYAL VE METOD

Otomatik koordinatlandırma işlemi aşağıda aşamalardan oluşmaktadır.

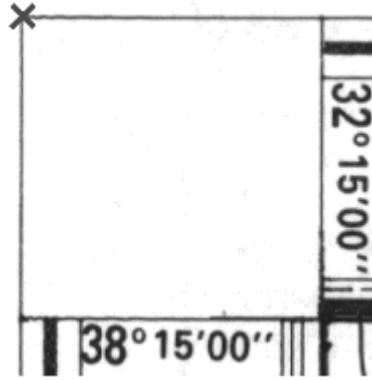
Referans Noktalarının Bulunması : Bu adımda haritaya ait köşe noktaları yani Güney-Doğu, Kuzey-Doğu, Kuzey-Batı, Güney-Batı noktalarının piksel değerleri bulunmaktadır.

Haritanın dört köşesinde Şekil.1'te görüldüğü gibi standart bir yapı vardır. Bu yapıda belli piksel boyutlarında (haritanın taramasına göre değişebilir) karesel bir alan vardır ve bu alan referans noktalarının bulunmasında kullanılmaktadır:

Hedef, (x) işaretli nokta,

- Klasik tarama yapılı ve çizgi renginde piksel aranır,
- Bulunan pikselden belli bir miktar sağa taranır, yatay çizgi bulunur,
- Bulunan pikselden belli bir miktar sola taranır, dikey çizgi bulunur,
- Bu çizgiler arasında belli bir miktar karesel beyazlık aranır.

Bu şartlarla bölgeyi oluşturabilen nokta (x) referans noktasıdır.



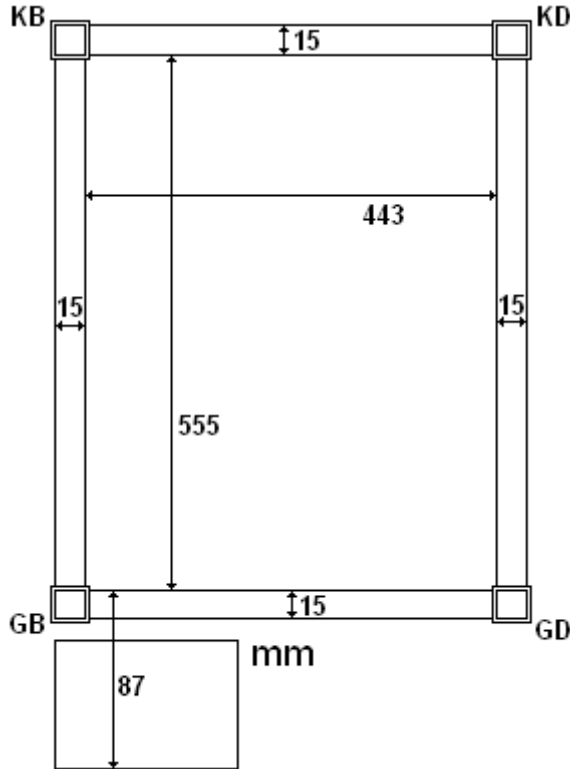
Şekil 1: Referans bölgesi

Referans noktaları bulunduktan sonra herhangi iki nokta alınarak taramaya ait bir orantı bulunur:

$$\text{Ratio} = (GB_y - KB_y) / 585 \text{ mm} \quad ; 585 \text{ mm standart gerçek değer (Şekil.2)}$$

$$\text{Ratio} = (KD_x - KB_x) / 473 \text{ mm}$$

...



Şekil 2: Haritaya ait standart boyutlar

Coğrafi Koordinatların Yakalanması : Bulunan referans noktalardan belirli uzaklıkta ve belirli alanlarda coğrafi koordinatlar bulunmaktadır (Şekil.1 ve Şekil.2). Bu koordinatlar okunmak üzere farklı bir resim nesnesine aktarılmaktadır.

Yakalanan Resmin Siyah-Beyaz Hale Getirilmesi :

Burada, yakalanan resim belli bir eşik değerine göre, işlenmek üzere siyah-beyaz formata dönüştürülmektedir. Eşik değerin seçiminde, yazıyla temas halinde olan çerçevelerin, derece, dakika, saniye işaretlerinin ve gürültülerin filtrelenmesi gereklili dikkate alınmalıdır (Şekil.1).

Coğrafi Koordinatların Okunması :

1- Önce oluşturulan ikili resim üzerinde bulunan nesnelere tespit edilmektedir. Bu işlem, *8 yönlü komşu piksellerin bir araya gelmesi ile nesne oluşur* yargısına göre yapılmaktadır. Bulunan her eleman için sekiz yönde komşu aranmaktadır.

Amaç: Gerekli nesnelere bulmaktır.

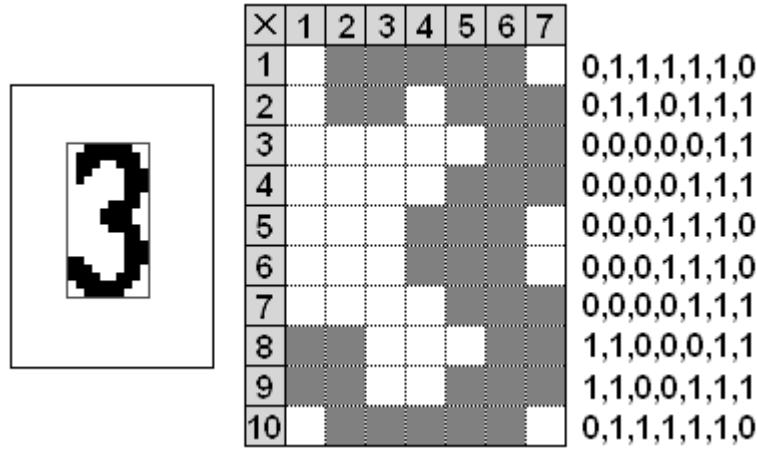
- Bulunan her nesnenin sınırları tespit edilir.
- Nesneye ait en ve boy hesaplaması yapılır.
- En / Boy oranı 0.3 ile 0.8 arasında olmayan nesnelere atılır.
- Piksel sayısı 15 ile 150 arasında olmayan nesnelere atılır.

Bu filtreden sonra elimizde, ikisi derece, ikisi dakika ve ikisi saniye nesnesi olmak üzere toplam 6 nesne kalması beklenir.

2- Bulunan nesnelere OCR işlemine tabi tutulur:

Amaç : Bulunan nesnelere sayıya dönüştürmek,

- Bulunan raster nesne 7x10'luk matrise bölünür,
- Her bölgede bulunan pikseller matris değerini tutar. (0,1).
- Oluşturulan matris, tanımlanmış sabit sayı matrisleri ile karşılaştırılır.
- En çok benzeyen sayı seçilir.



Şekil 3: Raster ikili resmin dizi hale dönüştürülmesi

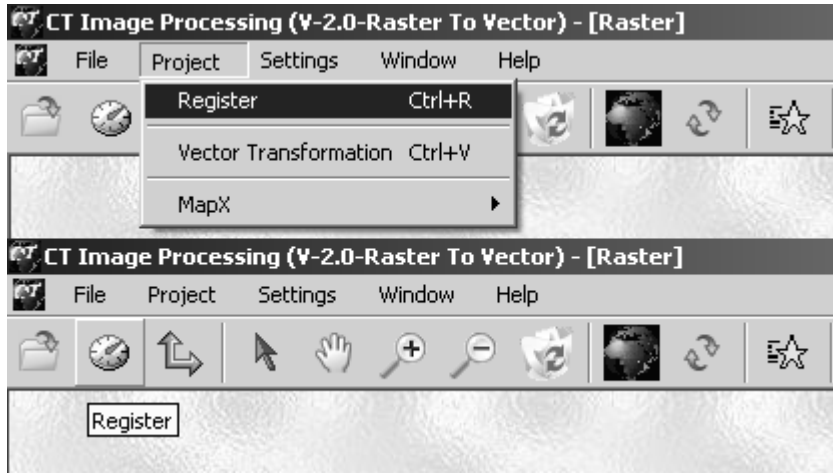
3- Bulunan 6 sayı, koordinatın dereceye çevrilmesi için sırasıyla belli katsayılarla çarpılır:
10, 1, 1/6, 1/60, 1/360, 1/3600

4- Bulunan coğrafi koordinatlar kullanılarak UTM sistemine dönüşümü yapılır.

5- Referans noktalarına ait piksel değerleri ve UTM değerleri kullanılarak afin dönüşüm hesaplaması yapılır.

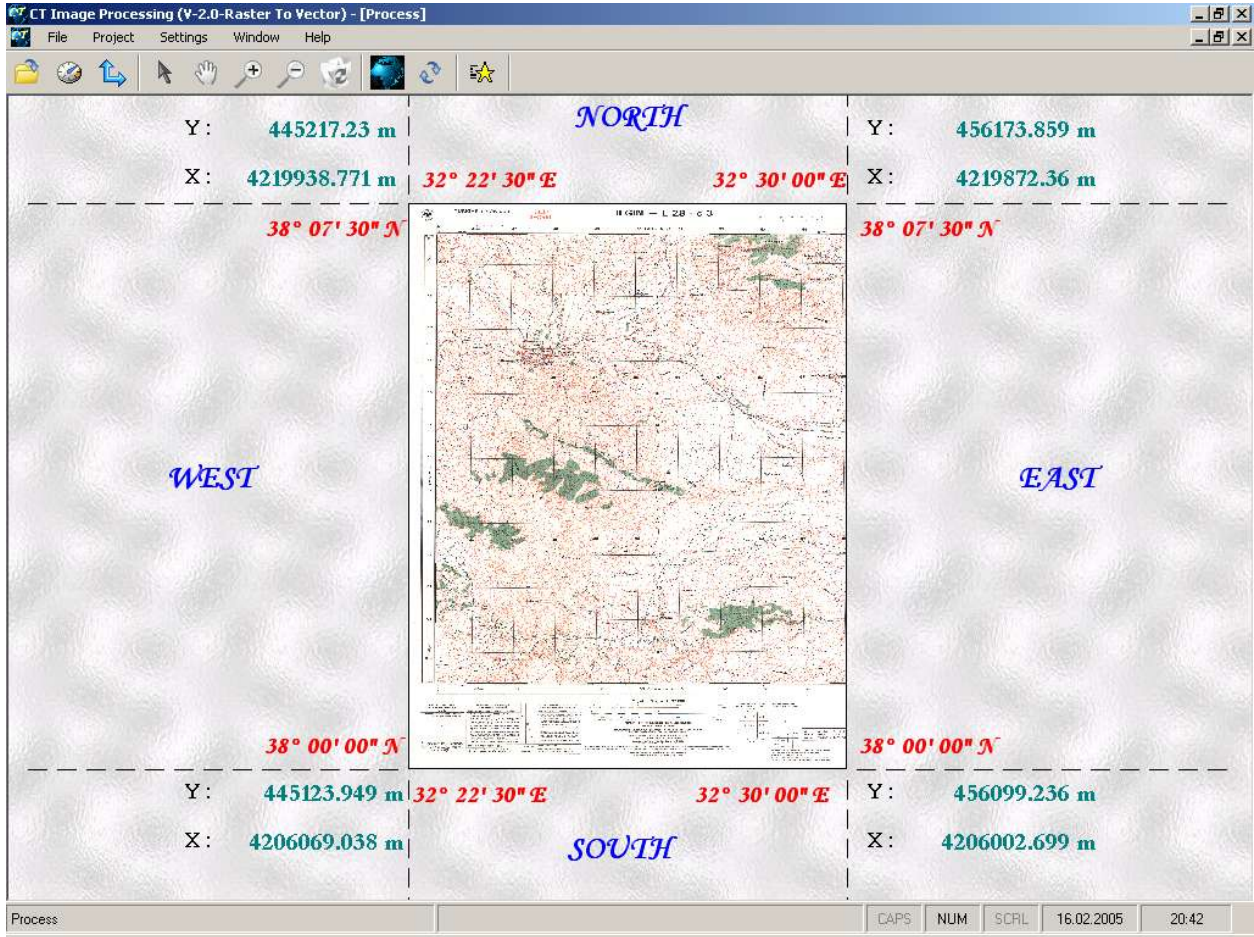
6- Afin dönüşüm yapıldıktan sonra, raster resim tüm noktalarında UTM koordinatları ile tanınmaktadır.

Yukarıda açıklanan algoritmayı uygulayabilmek için, Visual Basic Programlama dilinde bir yazılım geliştirilmiştir (Şekil.4).



Şekil 4: Register Operatörü

Geliştirilen yazılımın test edilmesi amacıyla ILGIN-L28-c3 paftasında bir uygulama yapılmıştır. ILGIN-L28-c3 paftası geliştirilen yazılıma uygulandıktan sonraki ekran görüntüsü Şekil.5’de verilmiştir.



Şekil 5: ILGIN-L28-c3 haritasının geliştirilen yazılıma uygulandıktan sonraki ekran görüntüsü

4. SONUÇLAR

Analog haritalardan mekansal veri kazanımı yaygın olarak kullanılmaktadır. Veri kazanımı ister manuel sayısallaştırma ile yapılsın ister vektörizasyonla yapılsın, ilk olarak taranmış görüntünün koordinatlandırılması gereklidir. Bu çalışmada koordinatlandırma işlemini otomatize etmek amacıyla bir yaklaşım sunulmuştur. Bu amaçla VisualBasic diliyle bir yazılım geliştirilmiş ve önerilen yaklaşım yazılım olarak da gerçekleştirilmiştir. Yazılım gelişme aşamasında olup, hız ve yazıların (coğrafi koordinatların) tanınmasında güçlüklerle karşılaşmaktadır. Programın yakın gelecekte bu güçlükleri aşması beklenmektedir. Programda işlenen görüntüler koordinatlandırıldıktan sonra

MapInfo table formatına dönüştürülerek, bu yazılımda yapılabilecek manuel sayısallaştırmaya da hazır hale gelmektedir. Bu şekilde son kullanıcılara doğrudan kullanacakları koordinatlı görüntü sunulmaktadır. Programa koordinatlı görüntüyü yaygın kullanılan başka CBS yazılımlarının formatında da kaydetme özelliğinin eklenmesi planlanmaktadır.

KAYNAKLAR

Armenakis C., Leduc F., Cyr I., Savopol F. Ve Cavayas F., 2003, *A comparative analysis of scenned maps and imagery for mapping applicatons*, ISPRS Journal of Photogrammetry & Remore Sensing 57 (2003) 304-314

Chen P., Hsu S.C., Lee G.W.2004. *Error Modelling on Registration of High-Resolution Satellite Inages and Vector Data*, Proceedings of the XXth Congress of International Society for Photogrammetry and Remote Sensing, 12-23 July, İstanbul, Turkey.

Dare P. And Dowman I. , 2000, *A New Approach to Automatic Feature Based Registration of SAR and SPOT Images*, International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing , Vol. XXXVIII, Part B2, Amsterdam 2000.

Zitova B., Flusse J., 2003, *Image Registration Methods : a survey*, Image and Vision Computing 21 (2003) 997-1000