



Yerel Jeoidin Modellenmesinde Yapay Sinir Ağları ve Universal Kriging Enterpolasyon Yöntemlerinin Kullanılabilirliği

Usability of Artificial Neural Networks and Universal Kriging Interpolation Methods in Modelling the Local Geoid

Merve Ocak^{1,✉}, Leyla Çakır¹

¹Karadeniz Teknik Üniversitesi, Harita Mühendisliği Bölümü, Ölçme Tekniği Anabilim Dalı, 61080, Trabzon

✉ merveocak@ktu.edu.tr

Özet

Teknolojinin gelişmesi ve uydu tekniklerinin yaygınlaşmasıyla birlikte bir noktaya ait konum bilgisinin GNSS (Küresel Konum Belirleme Sistemleri) ölçüm teknikleri ile pratik, ekonomik ve hızlı bir şekilde elde edilmesi, bu tekniğin yersel ölçüm tekniklerine kıyasla sahada kullanımını arttırmıştır. GNSS ölçüm teknikleri ile elde edilen yatay konum bilgisi doğrudan kullanılabilirken dikey konum bilgisi olan elipsoid yüksekliği fiziksel bir anlam taşımadığından dolayı haritacılık faaliyetlerinde doğrudan kullanılamamaktadır. Bu sebeple elipsoid yüksekliklerin pratikte kullanılan ortometrik yüksekliklere dönüştürülmesi gerekmektedir. Bu dönüşüm için de jeoid yüksekliğine ihtiyaç duyulmaktadır. Jeoid yükseklikleri de Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği'nde (BÖHHBÜY) önerildiği gibi lokal bir çalışma alanında GNSS/Nivelman ölçülerinde yararlanarak jeoidin modellenmesi ile kolaylıkla elde edilebilir. Bu çalışmada kullanılan veriler Tapu ve Kadastro IX. Bölge Müdürlüğü tarafından Trabzon'da yapılan çalışmalar kapsamında oluşturulmuş C3 dereceli noktalar. Yaklaşık olarak 4700 km²lik alanda bulunan 355 adet C3 dereceli nokta ile enterpolasyon tekniklerinden yaygın olarak kullanılan universal kriging (UK) enterpolasyon yöntemi, yapay zekanın alt dallarından biri olan yapay sinir ağlarından (YSA) çok katmanlı algılayıcılar (ÇKA) ve genelleştirilmiş regresyon yapay sinir ağları (GRYSA) yöntemlerine göre yerel jeoidin belirlenmesi amaçlanmıştır. Yöntemlerin uygulanmasında kullanılan veriler dayanak ve test noktaları olarak iki gruba ayrılmış olup dayanak noktalarının belirlenmesinde noktaların çalışma alanında homojen dağılımda olmasına ve jeoid modeli en iyi temsil edecek yerlerde olmasına dikkat edilmiştir. Dayanak noktaları referans alınarak oluşturulan jeoid modellerinde, test noktalarına ait gerçek jeoid yükseklik değerleri ile UK, ÇKA ve GRYSA yöntemlerinden hesaplanan jeoid yükseklik değerlerinden elde edilen farklar istatistiksel olarak irdelenmiştir. Kullanılan yöntemlerden jeoid modellemede en iyi duyarlılığa sahip sonuçlar ÇKA yöntemi ile elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Jeoid, Universal Kriging, Yapay Sinir Ağları

Abstract

With the development of technology and the widespread use of satellite techniques, obtaining the location information of a point with GNSS (Global Positioning Systems) measurement techniques, practical, economical and fast, has increased the use of this technique in applications compared to terrestrial measurement techniques. Although the horizontal position information obtained by GNSS measurement techniques can be used directly, the vertical position information, which is the ellipsoid height, cannot be used directly in surveying activities because it has no physical meaning. Therefore, heights need to be converted to orthometric heights used in practice. The geoid height is also needed for this transformation. Geoid heights can also be easily obtained by modelling the geoid by using GNSS/Leveling measurements in a local study area, as recommended in the Large Scale Map and Map Information Production Regulation (LSMMIPR). The data used in this study are C3 points created by the Land Registry and Cadastre IX. Regional Directorate within the scope of the studies carried out in Trabzon. It is aimed to determine the local geoid with 355 C3 points located in the area of approximately 4700 km², according to with the universal kriging (UK) interpolation method, which is one of the widely used interpolation techniques, multi layer



perceptions (MLP) and generalized regression neural network (GRNN) methods from artificial neural networks (ANN), which is one of the sub-fields of artificial intelligence. The data set used in the methods were divided into two groups as reference and test points. While determining the reference points, the selection was made according to the homogeneous distribution of the points in the study area and the locations that would best represent the geoid model. In the geoid models created based on reference points, the differences between the real geoid height values of the test points and the calculated geoid height values from the UK, MLP and GRNN methods of these points were examined statistically. Among the methods used, the results with the best precision in geoid modelling were obtained with the MLP method.

Keywords: *Geoid, Universal Kriging, Artificial Neural Network*