

Jeodezik Ağlarda Global ve Lokal Sağlamlık İrdellemeleri

Pakize Küreç Nehbit^{1, *}, Haluk Konak²

¹Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, 41380, Kocaeli.

²Kocaeli Üniversitesi, Gıda ve Tarım MYO, Mimarlık ve Şehir Planlama Bölümü, Harita ve Kadastro Programı, 41285, Kocaeli.

Özet

Bilimsel ya da mühendislik amaçlı olarak kurulan jeodezik ağların, yerel deformasyonları ya da bölgenin sahip olduğu tektonik hareketliliği algılayabilecek düzeyde ve sağlamlıkta olması beklenmektedir. Bu nedenle jeodezik ağların kalitelerinin sorgulanması aşamasında; algılayabilirlik ve sağlamlık düzeylerinin bütünlük olarak sorgulanması oldukça önemlidir. Jeodezik ağlarda sağlamlık, güvenilirlik ölçütlerinin bir fonksiyonundan elde edilmektedir. Güvenirlik ölçütleri öngörülen sınır değerleri yeterince karşılansa bile, bir ölçüdeki kaba hata ağdaki tüm noktaların koordinat bilinmeyenlerini ayrı ayrı etkiler; hepsinde farklı büyüklükte deformasyona yol açar ve herhangi bir ölçüdeki kaba hatanın etkisi ile farklı yönde ve oranda gerinir. Bu sebeple jeodezik ağların güvenilirliklerinin irdelenmesi işlemleri, bir durak noktasında en büyük gerinime yol açan gözleme denk gelen dış güven vektörünün araştırılması olarak ele alınabilir. Dış güven vektörü, serbest ağ çözümlerinde datuma giren noktaların sayısına ve ağdaki dağılımına göre değişir. Bu nedenle en büyük gerinime neden olan dış güven vektörü de normu en büyük olan vektör olarak tanımlanabilir. Bu durumda en büyük gerinim bileşenlerinin büyüklükleri, her bir durak noktası için gözlem bağlantılarının oluşturduğu bir yüzeyi temsil eden gerinim modelleri yardımıyla, datumdan bağımsız olarak elde edilir. Her bir durak noktası için kestirilen gerinim bileşenleri, gerinim alanının öteleme bileşenlerinden bağımsızdır. Ancak ağ noktalarına ilişkin yer değiştirme büyüklükleri belirlenirken, sözü edilen öteleme bileşenlerinin etkisi de giderilmelidir. Bu işlem ağdaki "toplam yer değiştirme büyüklüğünün minimum olmasını amaçlayan" global bir başlangıç koşulu yazılarak gerçekleştirilir. Elde edilen düzeltilmiş global yer değiştirme büyüklükleri güven elipsoitlerinden kestirilen eşik değer ile karşılaştırılır.

Bu çalışmada global başlangıç koşuluna alternatif olarak; her bir ağ noktasının temsil ettiği çokyüzlü (polihedron) için geliştirilen ve toplam yer değiştirmenin minimum olmasını amaçlayan lokal başlangıç koşulları önerilmektedir. Global yer değiştirme büyüklükleri tüm ağı temsil ederken, lokal yer değiştirme büyüklükleri komşu noktaların oluşturduğu ortak bir yüzeyi temsil eder. Yer değiştirme vektörleri, model hipotezi testleri ile belirlenemeyen olası ölçü uyumsuzlukların koordinat bilinmeyenleri üzerindeki etkisini temsil ettiği için, aynı zamanda ortaya çıkarılmayan minimum yer değiştirme büyüklüğü (algılayabilirlik düzeyi) ile karşılaştırılabilir niteliktedir. Bu nedenle, herhangi bir durak noktası için elde edilen lokal ve global yer değiştirme büyüklüklerinin, bu noktalardaki güven elipsoitlerinden kestirilen eşik değerlerin yanı sıra, algılayabilirlik düzeyleriyle de karşılaştırılması önerilmektedir.

Bu bildiriye İZGAZ Doğal Gaz Alt Yapısının Jeodezik Ağlar ve Bilgi Sistemi ile İzlenmesi Projesi (İZDOGAP) kapsamında kurulan İZDOGAP Sıklaştırma GPS Ağı verileri kullanılmıştır. İZDOGAP Sıklaştırma GPS ağının gözlem planı ikinci dereceden bir ağırlık optimizasyonu ile elde edilmiştir. Bu ağ 2009 ve 2010 yıllarında gerçekleştirilen GPS ölçüleri ile ayrı ayrı değerlendirilmiş ve İZDOGAP ağının sağlamlık yönünden yetersiz noktaları sorgulanmıştır. Bu ağın tüm noktaları için hesaplanan düzeltilmiş yer değiştirme büyüklükleri irdelendiğinde, global yer değiştirme büyüklüklerinin daha iyimser sonuçlar verdiği gözlenmiştir. Öte yandan bir noktadaki lokal yer değiştirme vektörü komşu noktaların oluşturduğu ortak yüzeyi temsil eder ve bu nedenle gözlemlerin ağırlıklarına ve ağdaki yerine karşı oldukça duyarlı sonuçlar sergilerler. Bu özelliğin bir sonucu olarak, yüzeydeki olası aykırılıkları da ortaya çıkartabilirler. Sonuç olarak; bu çalışmamızda lokal bir karşılaştırma ölçütü olarak kullanmakta olduğumuz yer değiştirme vektörünün yerel bir sorgulama detektörü olarak kullanılması önerilmektedir.

Anahtar Sözcükler

Algılayabilirlik, Gerinim, GNSS, Güvenirlik, Jeodezik Ağlar, Sağlamlık.