## 5.6.4 Veri İşlemi

Bir çok CBS analiz yöntemi çoklu tabakalarì birleştirmeyi içerir. Bir analizde kullanılan tabaka sayısı arttıkça, hata için olası fìrsat sayısı artar. Sınırların temsilinden dolayı çok sayıda işlem hatası olur. Daha önce bahsedildiği gibi, aynı sınır, iki tabakada az farklı çizilebilir. Sınırın şekli karmaşıklaştıkça, bu, daha çok sorun olur. Bir tabaka işleminde, bu uyumsuzluk, sonuçlarda hatalar yaratacaktır.

Sınıfların tanımlandığı şekle özel bir hata düzeyi de vardır. Bitki örtüsü ve topraklar gibi çok sayıdaki olay keskin sınırlarla, homojen harita birimleri olarak haritada gösterilir. Bu haritalara tematik haritalar denir. Ancak, gerçekte her harita birimi içinde değişiklik yer alır. Bir çam ormanı olarak etiketlenen harita çokgeni az sayıda diğer ağaç çeşitlerini de içerebilir. Veri derlendiğinde, asgari harita birimi denilen belirli bir ölçünün altındaki alanlar, diğer türlü homojen harita birimi içerisinde tanımlanacaktır. Bu, haritayı üretenler tarafından öngörülen uygulamalar için oldukça kabul edilebilir olabilse de, önceden düşünmedikleri analizlere uygulandığında kabul edilemeyebilir (Daha önce anlatılan sınıflandırma doğruluğuna bakınız).

Bir toprak çeşitleri haritası bir alanı kumlu toprak olarak gösterebilir. Ormancılık gibi bir uygulamada, bu harita biriminde % 15 killi toprak varlığı bu verinin kullanılmasını normal durumlarda kısıtlandıracaktır. Fakat, ev alanı seçimlerinde, kil içeriğinin vardığı önemlidir. Kısmen kil ve kısmen kumlu toprak üzerine kondurulan bir ev eşit olmayarak yerleşecek, temel ve duvarlar çatlayacaktır. Bu yerleşme sorunlarını önlemek için, yoğun toprak araştırması gerekecektir. Sınıf tasarımlarının doğruluğunu anlayarak, daha ayrıntılı bir araştırmanın gerektiği öngörülebilir.

## 5.6.5 Veri Çıktısı

Veri çıktı safhasında çıktı cihazı tarafìndan haritaların çizilmesi sırasında ve harita malzemesinin büzülmesi veya şişmesi nedeniyle hata olur. Kağıt büzüldüğünde ve şiştiğinde, haritalardan alınan ölçümler değişecektir. Küçük ölçekli bir haritada, milimetre değişikler yeryüzü ölçüsünde bir kaç metreyi gösterebilir.

## 5.6.6 Sonuçların Kullanılması

Bir CBS tarafından üretilen raporlar yanlış şekilde kullanıldığında hata yapılır. Sonuçlar yanlış yorumlanabilir, doğruluk düzeyleri göz ardı edilebilir ve elverişli olmayan analizler kabul edilebilir. Hata kaynağı CBS'den bağımsız olarak görünebilir. Fakat, gerçekte, karar vermede neticelenen hatalar coğrafik bilgi kullanma işlemindeki hataları göstermektedir.

## 5.7 Doğruluk Üzerine Bir Not

Doğruluk yaygın olarak kullanılan ve genellikle yanlış anlaşılan bir terimdir. Doğruluk bir tahminin doğru olması benzerliğidir. Bir harita, konumsal doğruluğu, bir noktanın haritadan belirlendiği konumunun, gerçek konum yani saha araştırması gibi daha doğru bilgiyle belirlenen konum olacağı benzerliğidir. Sınıflandırma doğruluğu bi harita üzerindeki bir konuma atanan sınıfın, sahada o konumda bulunacak sınıf olmasıdır.

Hiç bir harita % 100 doğru değildir. Her zaman bazı hata düzeyi olacaktır. Bir uzaklìk 150 m ± 0.5 m olarak ölçülür veya sınıflandırma doğruluğunun % 90 doğru olduğu belirtilir. Fakat bu bildiriler önemli bir ölçüde eksiktir, doğruluk değerlendirmesinin dayandığı olasılığı içermemişlerdir.

## Bir Örnek

Doğruluk değerlendirmesinde olasılığın önemini görüntülemek için Şekil 5.1'de bir örnek verilmektedir. Pratik, onlarca nokta kullanılmasına rağmen, basit olsun diye, sadece dört nokta alınmıştır. Gene basit olsun diye haritadaki konum ve gerçek konum arasındaki mutlak uzaklıklar kullanılmış, x ve y yönlerindeki hataları ayrı ayrı değerlendirilerek, pozitif ve negatif hatalar ayırt edilmemiştir.

Şekil 5.1 A bölümünde, dört noktanın gerçek koordinat konumları ve haritadaki konumları gösterilmektedir. Gerçek konumlarla, harita konumları arasındaki küçük farklar noktaların konumsal hatalarıdır (Konumsal hatalar resimde açıkça görülmeleri için abartılmıştır). Eşlik eden tablo her noktayı ve konumsal hatasını (gerçek ve harita konumu arasındaki fark) listelemektedir.

Ortalama hata 1.46'dır. Bu, bu dört nokta için hataların bir ölçüsüdür. Fakat, haritadan diğer noktalar seçilseydi, durum ne olurdu? Bu noktaların konumsal hataları ne olacaktı? İlk gerçekte bilmek istediğimiz her bir nokta için olası hata ortalamasıdır. Dört örnek noktaya baktığımız da konumsal hataların 1.00 ile 2.00 arasında değiştiğini görüyoruz. Ancak haritada sadece dört kontrol noktası var. Kontrol noktaları haritada daha doğru gösterilen bir alandan alınmış olabilir. Eğer daha çok nokta seçilmiş olsaydı ve noktalar arasındaki hata değişimi nispeten küçük olabilirdi, Bu konuda kullanışlı bir ölçü standard sapmadır. Her nokta için hatalar azaldıkça standard sapma değeri azalır. Örnek sayısı artınca da azalır. Standard sapmanın bu özelliği, daha çok veri noktası olduğunda hata ölçümüne güvenimizin artmasını sağlar.

Doğruluk seçilen güvenirlik seviyesinde en çok beklenen hatadır.Standard sapma verilen bir hata düzeyinin olma olasılığının beklenen sıklığını tahmin etmekte de kullanışlıdır. Bu, elverişli bir matematiksel model seçerek yapılır. Kullanılan strateji, geçmiş tecrübelerin, bu çeşit bir harita için hata dağılımını iyi tahmin ettiğini göstermiş olduğu bir modeli seçmektir. Haritadan örnek kontrol noktaları seçilebilir, kontrol edilebilir ve bu kontrolun sonuçları modelle haritaya uyarlanabilir. Daha sonra herhangi şiddetde bir hatanın olması beklenen sıklık hakkında tahminler yapılabilir. Elbette, tahminlerimizin doğruluğu uygun bir modelin kullanılıp kullanılmadığına bağlı olacaktır.

Sık kullanılan bir model, Şekil 5.1 B kısmında gösterilen normal dağılımdır. Bu modelin, burada değerlendirilen konum hataları gibi ölçüm hatalarının dağılımı konusunda iyi tahminde bulunduğu anlaşılmıştır. Ayrıca, bu modelin kullanması kolaydır. Modeli uyarlamak için gereken veri örneğin ortalama değeri ve standard sapmasıdır. Bu durumda uyarlanan değerler konumsal hataların ortalama değeri ve standard sapmasì yani kontrol noktalarìnìn gerçek ve harita üzerindeki konumlarının uzaklığıdır. Ortalama değer ve standard sapma belirlendikten sonra belirli düzeyde bir hatanın olacağı standard istatistiksel tablolardan okunabilir. Temel istatistik dersi almış olan bir kimse bu dağılımı kullanarak insanların ortalama boylarını, yaprakları ortalama uzunluklarını ve sayısız diğer örnekleme problemlerini modelleyen ödevler yapmıştır.

İki grafik, her kontrol sonucu için beklenen sıklığı göstermektedir. Eğrideki her nokta, belirli bir çıktının (x ekseni üzerindeki değer) olacağı sıklığı (y ekseni) göstermektedir. Her eğri altındaki alan bütün olası kontrol çıktılarını göstermektedir. Kolaylık için, her grafik, her eğri altındaki alan 1'e toplanır şekilde ölçeklenmiştir. Modelin kolay kullanılması için x ekseni, Z - değerleri denilen standard sapma birimlerine bölünmüştür. Bir örnek ölçümünün Z - değeri ölçümü örnek standard sapmayla bölerek hesaplanır.