

SINIFLANDIRMA SONRASI DOĞRULUK ANALİZİ

Doç. Dr. Ođuz GÜngör

Karadeniz Teknik Üniversitesi
Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliđi Bölümü
61080 Trabzon
ogungor@ktu.edu.tr

Doğruluk Deęerlendirmesi

- Sınıflandırma işleminin doğruluğu hakkında bilgi sahibi olmak için, yapılan sınıflandırmanın doğru kabul edilen coğrafik bir veri ile karşılaştırılmasıdır.
- Genelde doğru kabul edilen veri yer kontrol verisinden çıkartılır.
- Sınıflandırılan görüntüdeki tüm pikselleri test etmek veya doğrulamak normalde çok pratik bir işlem değildir.
- Bu yüzden bir grup referans pikseller kullanılmaktadır.
- Referans pikseller, sınıflandırılmış görüntü üzerindeki bilinen yada bilinecek verilerdir.
- Referans pikseller rastgele seçilmektedirler. (Congalton, R. 1991. A Review of Assessing the Accuracy of Classifications of Remotely Sensed Data. Remote Sensing of Environment 37: 35-46.)

Doğruluk Deęerlendirmesi

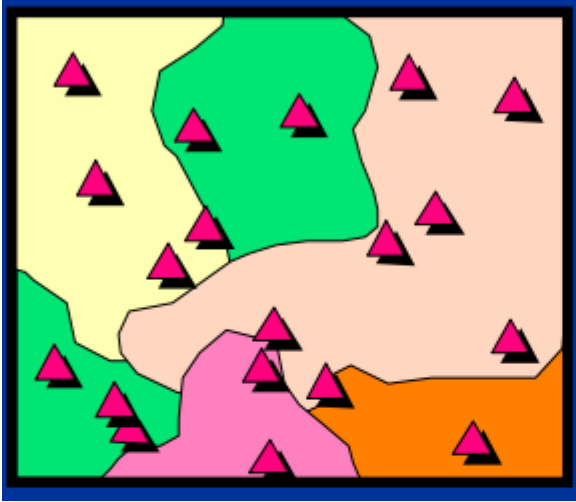
- Doğruluk Deęerlendirmesi ünitesi analizciye tematik raster harita üzerindeki bazı pikseller ile sınıfı bilinen referans piksellerini karşılaştırma imkanı sunmaktadır.
- Bu sınıflandırma sonuçlarını yer gözlem verileri ile, önceden test edilmiş haritalar ile, hava fotoğrafları ile veya diğer veriler ile organizeli bir şekilde karşılaştırma yöntemidir.
- Erdas Imagine programı sizin sınıflandırdığınız görüntünüz üzerinde rastgele noktalar üretir. Noktalar üretildikten sonra, referans noktaları olacak olan bu noktalar için sınıf etiketleri girmeniz gerekmektedir.
- Bu referans değerlerinizi sizin sınıflandırılmış görüntünüzdeki sınıf değerleriniz ile karşılaştırılacaktır.

Ne kadar referans pikseli gereklidir?

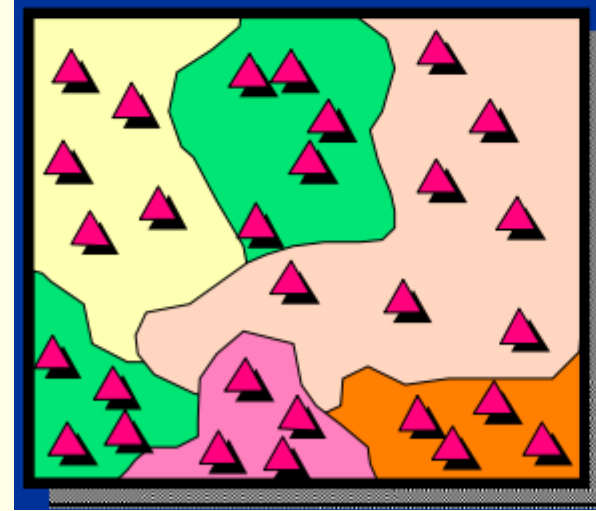
- Sınıflandırmanın doğruluğunu hassas bir şekilde belirleyebilmek için referans piksel sayısı çok önemlidir.
- Bir sınıfın doğruluk ortalamasını +%5 ve -%5 aralığında tahmin edebilmek için 250'den fazla referans piksele ihtiyaç olduğu bilinmektedir. (Congalton, R. 1991. A Review of Assessing the Accuracy of Classifications of Remotely Sensed Data. Remote Sensing of Environment 37: 35-46.)
- Bu sayı çok yüksek çözünürlükteki uydu görüntülerinde çok daha fazla olmalıdır.

- ERDAS IMAGINE referans pikselleri seçmek için kare pencere kullanmaktadır.
- Pencerenin boyutu kullanıcı tarafından belirlenir.
- Rastgele pikselleri seçmek için 3 farklı dağılım yöntemi vardır.
 - **Rastgele—Herhangi bir kural kullanılmaz**
 - **Hiyerarşik Rastgele— Her bir tematik sınıf için rastgele noktaları sınıfların görüntü üzerinde kapladığı alanlarla orantılı olacak şekilde dağıtır.**
 - **Eşitlenmiş Rastgele — Sınıflara eşit sayıda rastgele noktalar dağıtılır.**

Rastgele



Hiyerarşik Rastgele



- Kaynak:<http://web.pdx.edu/~nauna/resources/9-accuracyassessment.pdf>

Hata Matrisi (Confusion or Error Matrix)

Point ID	Class	User																
1	4	4																
2	1	1	1	Su	13	0	0	0	0	0	0	13	68%	100%				
3	1	1	2	Yeşil Alan	0	52	0	0	0	0	0	52	100%	100%				
4	1	1	3	Toprak	0	0	19	0	0	0	0	19	100%	100%				
5	5	5	4	Kentsel Yapı1	0	0	0	28	0	0	0	28	97%	100%				
6	5	5	5	Kentsel Yapı2	0	0	0	0	79	1	0	80	100%	99%				
7	5	5	6	Kentsel Yapı3	0	0	0	1	0	32	0	33	97%	97%				
8	5	5	7	Gölge	6	0	0	0	0	0	19	25	100%	76%				
9	5	5		Sütun Toplam	19	52	19	29	79	33	19	250						
10	5	5		genel Doğruluk		96.80%												
11	5	5																
12	4	4																
13	2	2																
14	5	5																
15	2	2																
16	2	2																
17	2	2																
18	6	5	x	A(satır için)	Olasılıklar													
19	6	6		B(sütun için)	Olasılıklar													
20	3	3																
21	2	2																
22	5	5																
23	5	5																
24	5	5																
25	7	7																

$$\text{Üretici}_d = \frac{\text{Köşegen_elemanı}}{\text{Sütun_Toplamı}} \times 100$$

$$\text{Kullanıcı}_d = \frac{\text{Köşegen_elemanı}}{\text{Satır_Toplamı}} \times 100$$

$$\frac{13}{19} \times 100 = 68 \quad \frac{13}{13} \times 100 = 100$$

$$\frac{52}{52} \times 100 = 100 \quad \frac{52}{52} \times 100 = 100$$

$$\frac{19}{19} \times 100 = 100 \quad \frac{19}{19} \times 100 = 100$$

$$\frac{28}{28} \times 100 = 100 \quad \frac{28}{28} \times 100 = 100$$

$$\frac{79}{80} \times 100 = 99 \quad \frac{79}{80} \times 100 = 99$$

$$\frac{32}{33} \times 100 = 97 \quad \frac{32}{33} \times 100 = 97$$

$$\frac{19}{25} \times 100 = 76 \quad \frac{19}{25} \times 100 = 76$$

$$\text{Genel_doğruluk} = \frac{\text{Köşegen_elemanlar}}{\text{ToplamPikselSayısı}} \times 100 = \frac{242}{250} \times 100 = 96,80$$

Cohen's Kappa Statistic

Pr(a)= 0.9680

Olasılıklarhesaplarken :

$\frac{\text{Satır_Toplamı}}{\text{ToplamPikselSayısı}}$
 13 : 250 = 0,0520
 52 : 250 = 0,2080

Olasılıklarhesaplarken :

$\frac{\text{Sütun_Toplamı}}{\text{ToplamPikselSayısı}}$
 19 : 250 = 0,0760
 52 : 250 = 0,2080

Pr(e)= 0.1977 Kappa= $\frac{(\text{Pr(a)}-\text{Pr(e)})}{(1-\text{Pr(e)})} = 0.9601$

Hata Matrisi referans noktalarını cxc matrisi içindeki sınıflandırılmış noktalar ile karşılaştırmaktadır. (c sınıf sayısıdır (Sınıf 0'ı da içine alacak şekilde))

■ Üretici doğruluğu

- Bir spektral sınıfı eğitmek veya test etmek için toplanan piksel topluluğundan kaç tanesinin doğru olarak sınıflandırıldığını gösterir. Örneğin, orman sınıfını eğitmek için N adet piksel toplanmış olsun. Bu piksellerden kaç tanesinin sınıflandırma sonrasında da orman olarak sınıflandırıldığını gösterir

■ Kullanıcı doğruluğu

- Bu sizin ürettiğiniz sınıflandırma haritasının doğruluğunu / güvenilirliğini ölçer. Yani sınıflandırma haritasındaki bir pikselin yeryüzünde de o pikseli temsil edip etmediğini ölçer. Örneğin, eğitim amaçlı toplanan piksellerin tamamından M tanesi orman olarak sınıflandırılmış olsun. Bu sınıfını eğitmek için M adet piksel toplanmış olsun. Bu M tane pikselden kaç tanesinin yeryüzünde de orman sınıfını temsil edip etmediğini ölçer.

Kappa Coefficient

- The Kappa coefficient expresses the proportionate reduction in error generated by a classification process compared with the error of a completely random classification.
- For example, a value of .82 implies that the classification process is avoiding 82 percent of the errors that a completely random classification generates (Congalton, R. 1991. A Review of Assessing the Accuracy of Classifications of Remotely Sensed Data. Remote Sensing of Environment 37: 35-46.).