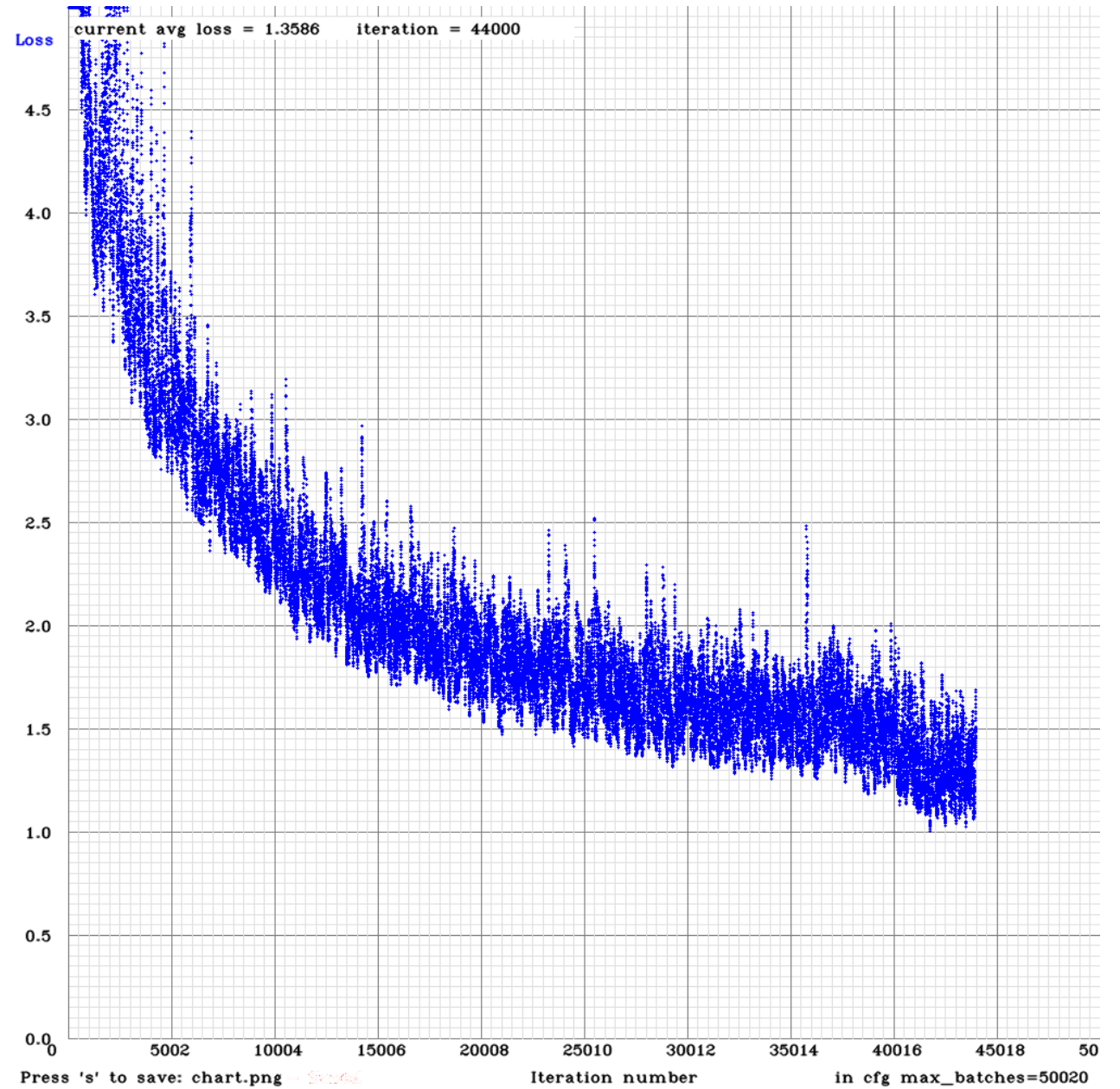


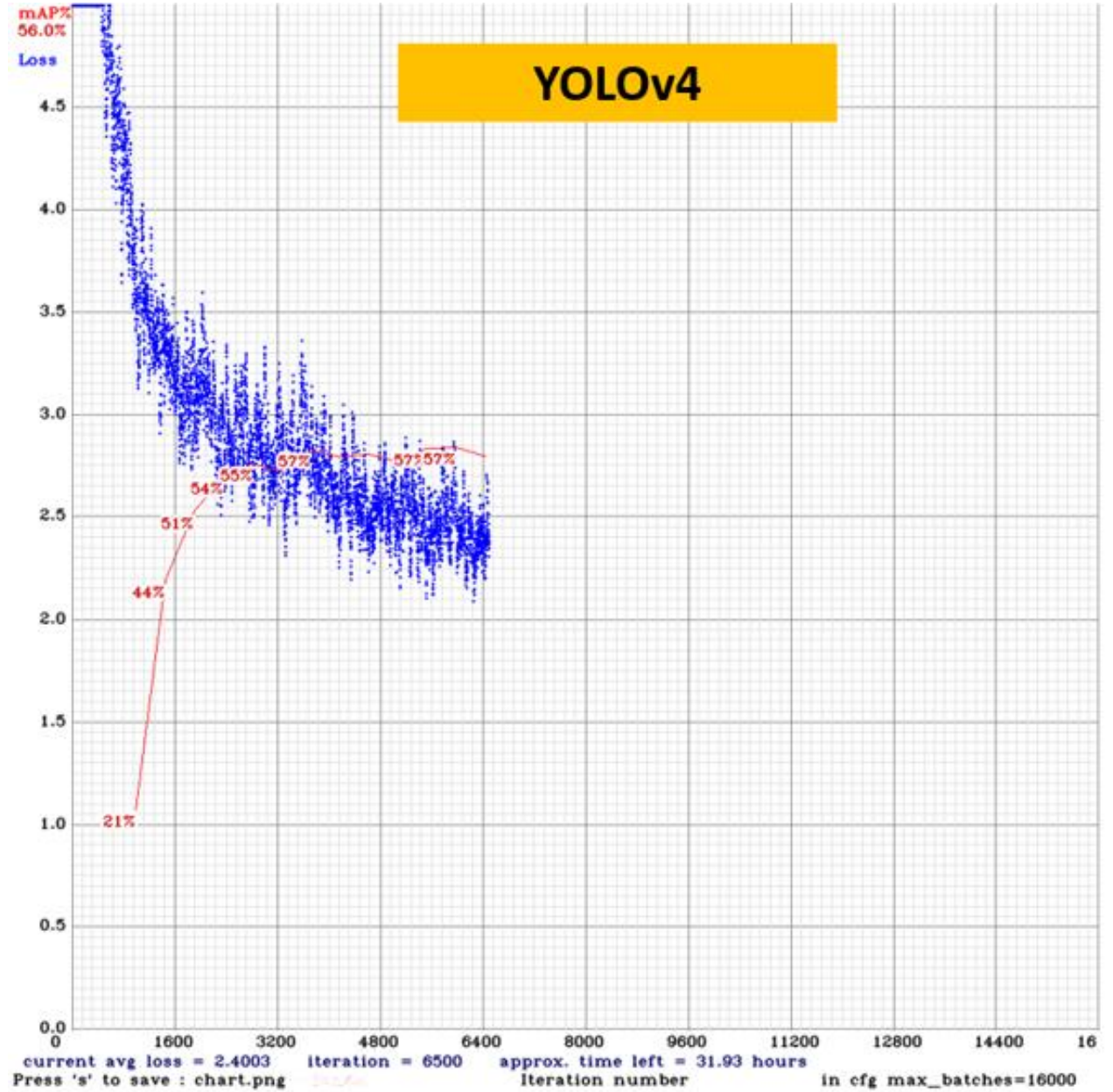
ALGORİTMALARIN METRİK PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ

NESNE ALGILAMA VE SINIFLANDIRMA ALGORİTMALARI

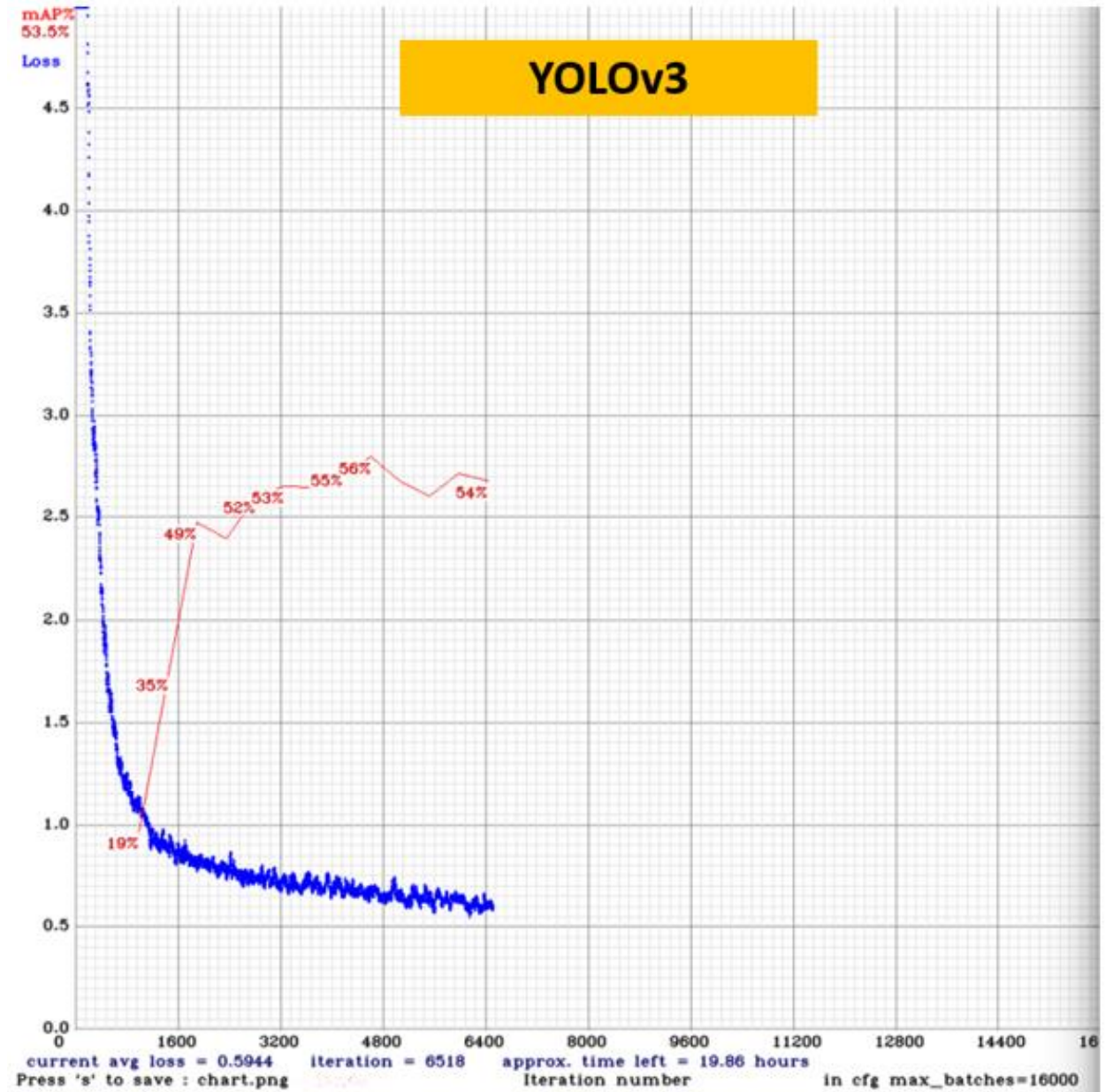
Örnek Eğitim Grafiği



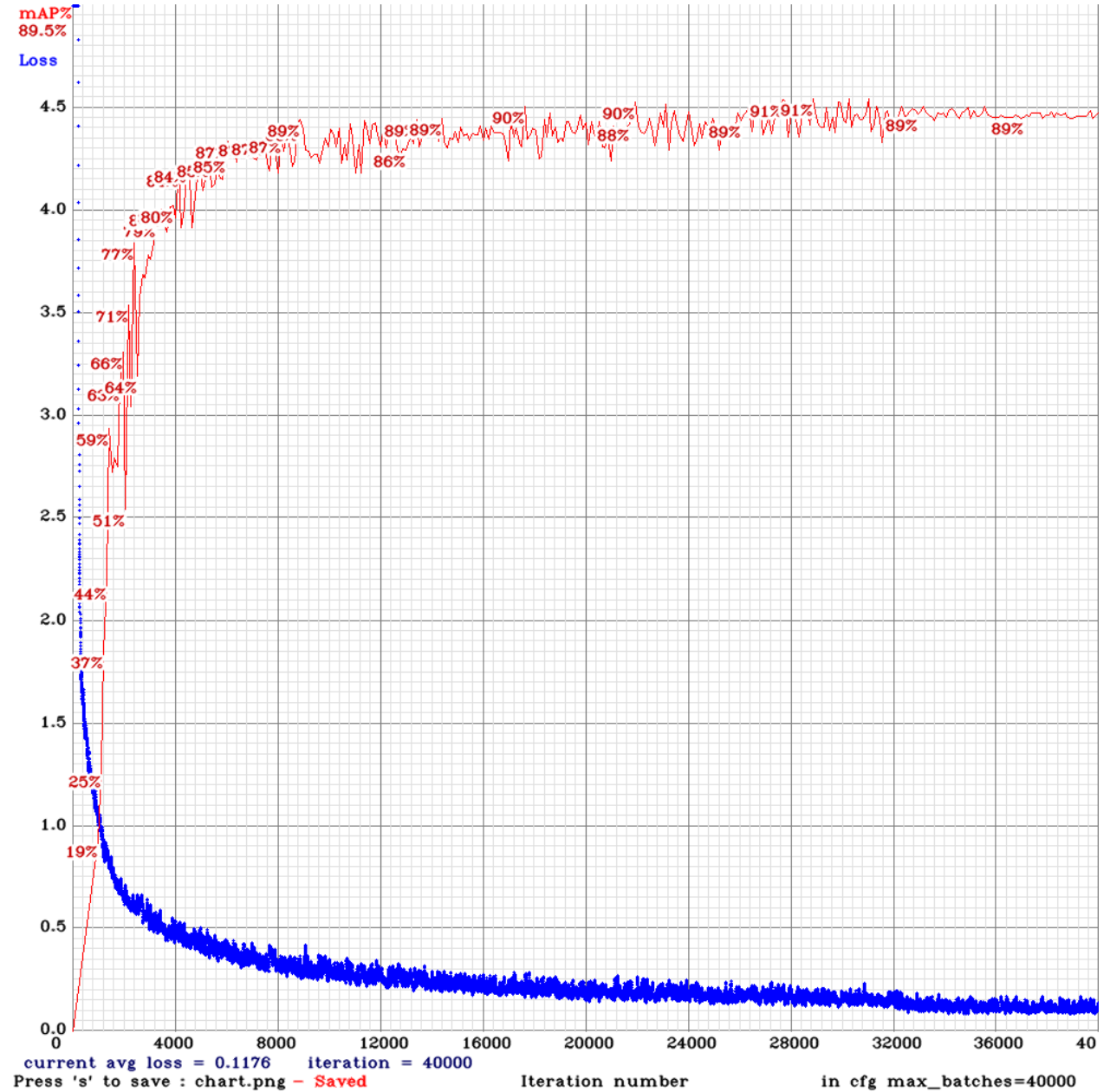
Örnek Eğitim Grafiği



Örnek Eğitim Grafiği



Örnek Eğitim Grafiği



mAP – Mean Average Precision

Nesne algılama ölçümleri, modelin bir nesne algılama görevinde ne kadar iyi performans gösterdiğini değerlendirmek için kullanılır. Ayrıca, birden çok algılama sisteminin nesnel olarak karşılaştırılmasını veya aralarında bir kıyaslama yapılabilmesini sağlar.

Birçok nesne algılama algoritmaları modellerini değerlendirmek için **Ortalama ortalama kesinlik (mAP - Mean Average Precision)** metrik değerlendirme yöntemini kullanırlar. mAP bilgisayarla görmede, nesne tespiti yerelleştirme ve sınıflandırma hesaplamaları için kullanılan popüler bir değerlendirme metriğidir.

Yerelleştirme-Sınıflandırma

Görüleceđi üzere yerelleştirme bir nesnenin konumunu etrafındaki sınırlayıcı kutunun koordinatlarını belirlerken, sınıflandırma kutu içerisindeki nesnenin sınıfını belirler.

Bu tarz çalışmalarda metrik değerler ölçülürken hem sınıflandırma performansı hem de görüntüde sınırlayıcı kutuların yerelleştirmesi değerlendirilir.

Yerelleştirme



Burada


Sınıflandırma



Elma


IoU

Bu değerlendirme iřlemi için belirtilen görüntü
zerinde kaç nesnenin doğru kaç nesnenin
yanlış algılandığının belirlenmesi
gerekmektedir. Bu değerlendirme iřlemi IoU
(Birlik zerinden Kesiřim) metrięi ile
gerçekleřtirilmektedir.

$$\text{IoU} = \frac{\text{Area of Overlap}}{\text{Area of Union}}$$


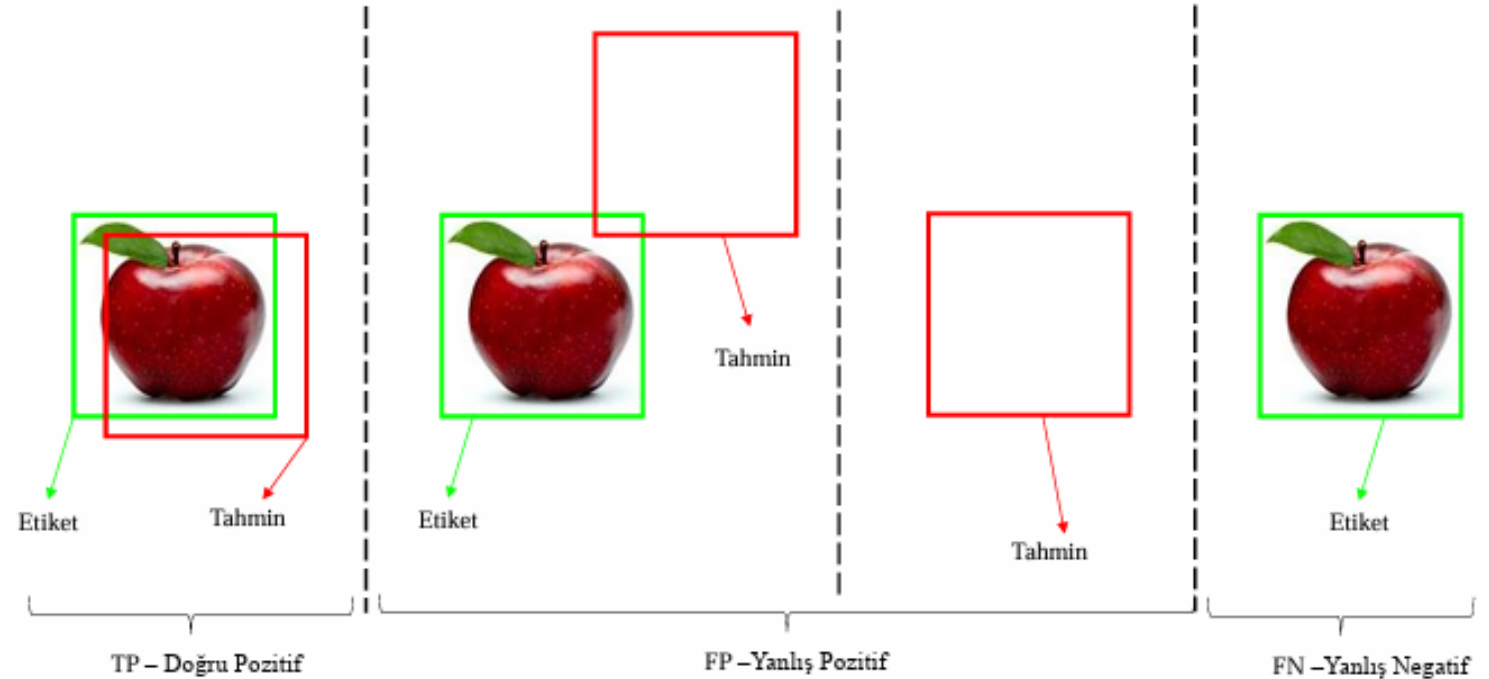
IoU

IoU puanı 0 ile 1 arasında değişir, iki kutu ne kadar yakınsa IoU puanı o kadar yüksek olur. PASCAL VOC veri seti için, 0.5 IoU eşiği olan bir metrik değer kullanılırken, MS COCO, IoU eşikleri için (0.5, 0.55,, 0.8, 0.85, 0.9, 0.95) 0.05 adımında, farklı metrik değerlerini kullanmaktadır.

$$\text{IoU} = \frac{\text{Area of Overlap}}{\text{Area of Union}}$$


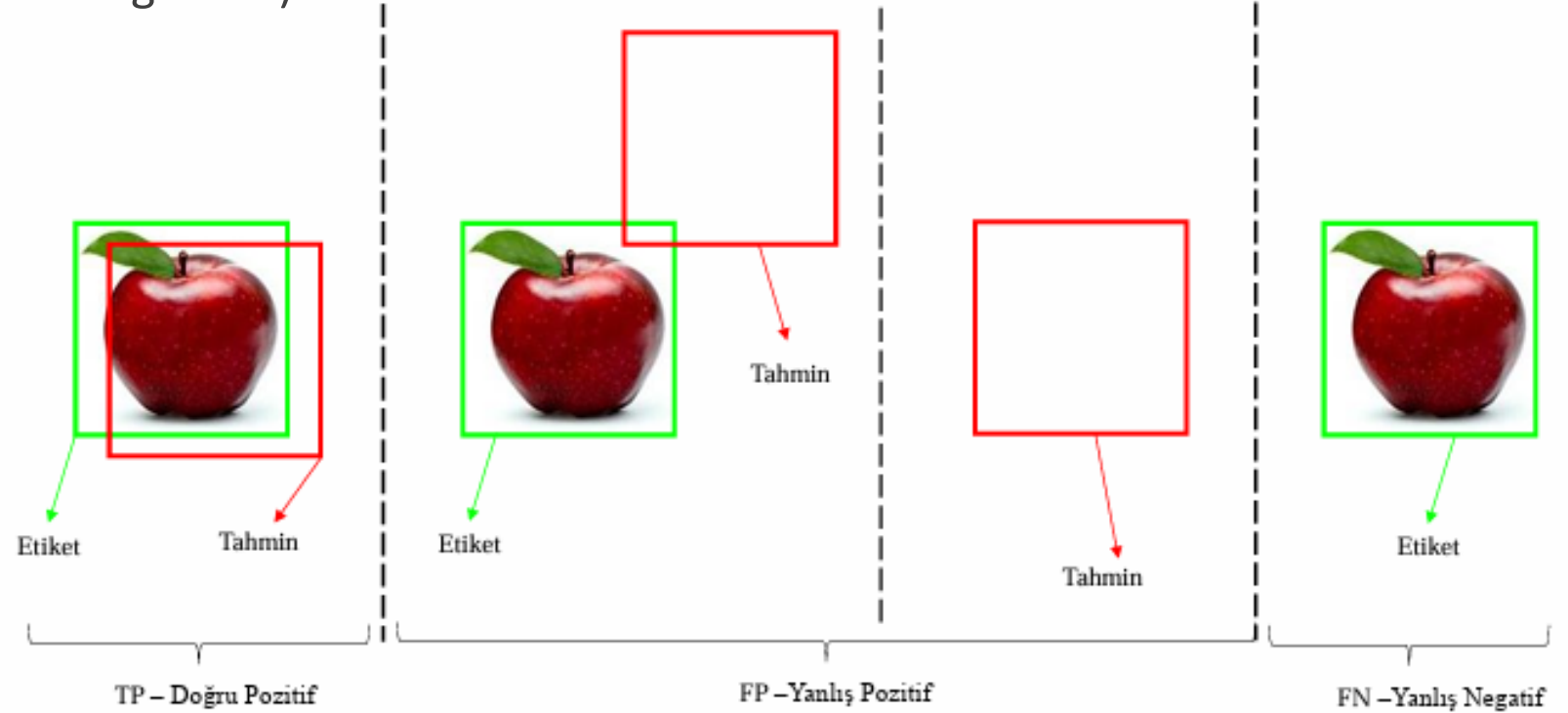
Nesne Tespit

Her bir nesne tespitini sınıflandırmalara dönüştürmek için genel kabul olarak 0.5 gerçek değerli bir eşik değeri belirlenir. Bu eşik değerine göre tespit edilen nesnenin $IoU \geq 0.5$ ise, nesne algılama Doğru Pozitif (TP - True Positives) olarak sınıflandırılırken, $IoU < 0.5$ ise bu yanlış bir tespittir ve Yanlış Pozitif (FP - False Positive) olarak sınıflandırılır.



Nesne Tespit

Görüntüde bir etiketleme mevcut olduğunda ve model nesneyi tespit edemediğinde, bu durum Yanlış Negatif (FN - False Negatives) olarak sınıflandırılır.



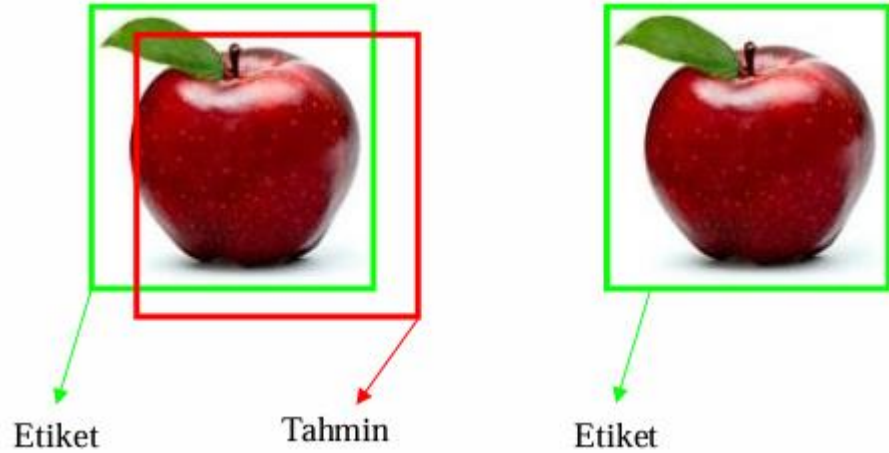
Precision- Recall

Bu hesaplamalarında ardından hassasiyet (Precision) ve geri çağırma (Recall) hesaplanması gerekmektedir. Precision tahminlerin ne kadar doğru olduğunu ölçerken, Recall modelin tahmin etmesini gerekenlerin ne kadarını tahmin ettiğini ölçmektedir.

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP}$$

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN}$$

Nesne Tahmin



Şekilde iki adet etiketlenmiş nesne olup model sadece bir etiketli nesneyi tahmin etmiştir. Bu durumda $TP=1$ olarak hesaplanır. Diğer taraftan etiketli olan bir nesnenin model tarafından tahmin edilememesi durumu $FP=0$ olarak hesaplanır. Buna göre;

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} = \frac{1}{1+0} = 1$$

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} = \frac{1}{1+1} = 0.5$$

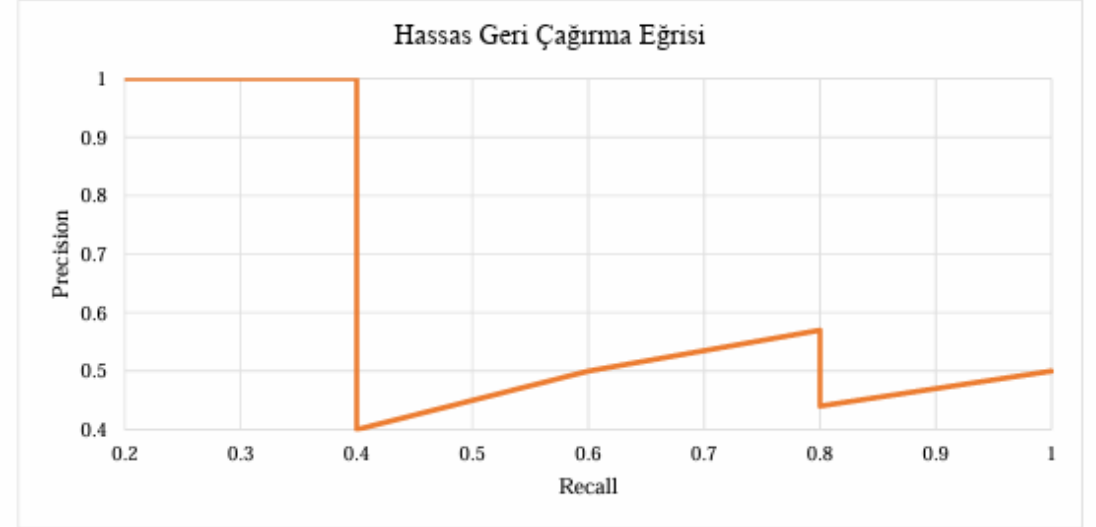
AP Hesaplaması

Çizelgeye göre üçüncü satırın örnek olarak hesaplanmasında Precision ve Recall değerleri sırası ile $2/3=0.67$ ve $2/5=0,4$ olarak hesaplandığı görülebilir. Tahmin sıralamasında aşağıya inildikçe Recall değerleri artmaktadır.

Sıra (Etiket)	Tahmin (Doğru/Yanlış)	Precision	Recall
1	Doğru	$1/1=1.0$	$1/5=0.2$
2	Doğru	$2/2=1.0$	$2/5=0.4$
3	Yanlış	$2/3=0.67$	$2/5=0.4$
4	Yanlış	$2/4=0.5$	$2/5=0.4$
5	Yanlış	$2/5=0.4$	$2/5=0.4$
6	Doğru	$3/6=0.5$	$3/5=0.6$
7	Doğru	$4/7=0.57$	$4/5=0.8$
8	Yanlış	$4/8=0.5$	$4/5=0.8$
9	Yanlış	$4/9=0.44$	$4/5=0.8$
10	Doğru	$5/10=0.5$	$5/5=1.0$

AP Hesaplaması

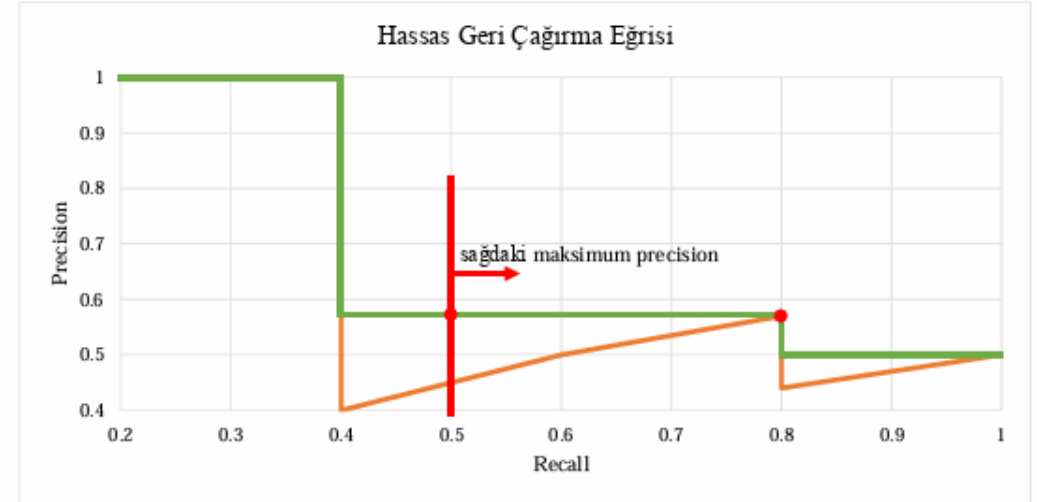
Sıra (Etiket)	Tahmin (Doğru/Yanlış)	Precision	Recall
1	Doğru	$1/1=1.0$	$1/5=0.2$
2	Doğru	$2/2=1.0$	$2/5=0.4$
3	Yanlış	$2/3=0.67$	$2/5=0.4$
4	Yanlış	$2/4=0.5$	$2/5=0.4$
5	Yanlış	$2/5=0.4$	$2/5=0.4$
6	Doğru	$3/6=0.5$	$3/5=0.6$
7	Doğru	$4/7=0.57$	$4/5=0.8$
8	Yanlış	$4/8=0.5$	$4/5=0.8$
9	Yanlış	$4/9=0.44$	$4/5=0.8$
10	Doğru	$5/10=0.5$	$5/5=1.0$



AP, verilen grafik eğrisi altındaki alanın hesaplanması ile bulunur.

AP hesaplaması

Bu hesaplama gerçekleştirilmeden önce grafik üzerindeki zig-zag desenlerde düzenleme yapılır. Bu işlem grafik üzerinde, her geri çağırma seviyesinde, her bir hassasiyet değerini, o geri çağırma seviyesinin sağındaki maksimum hassasiyet değeriyle değiştirilir.



Nesne algılama için mAP, tüm sınıflar için hesaplanan AP'nin ortalamasıdır. Bu işlemler tamamen model algoritmalar tarafından yürütülerek hesaplanmaktadır