TOBB ETU

16 Haziran 2023

Son Teslim Tarihi:

24 Haziran 2023 23:59

BİL 470/570 Ödev 1

SORU 1

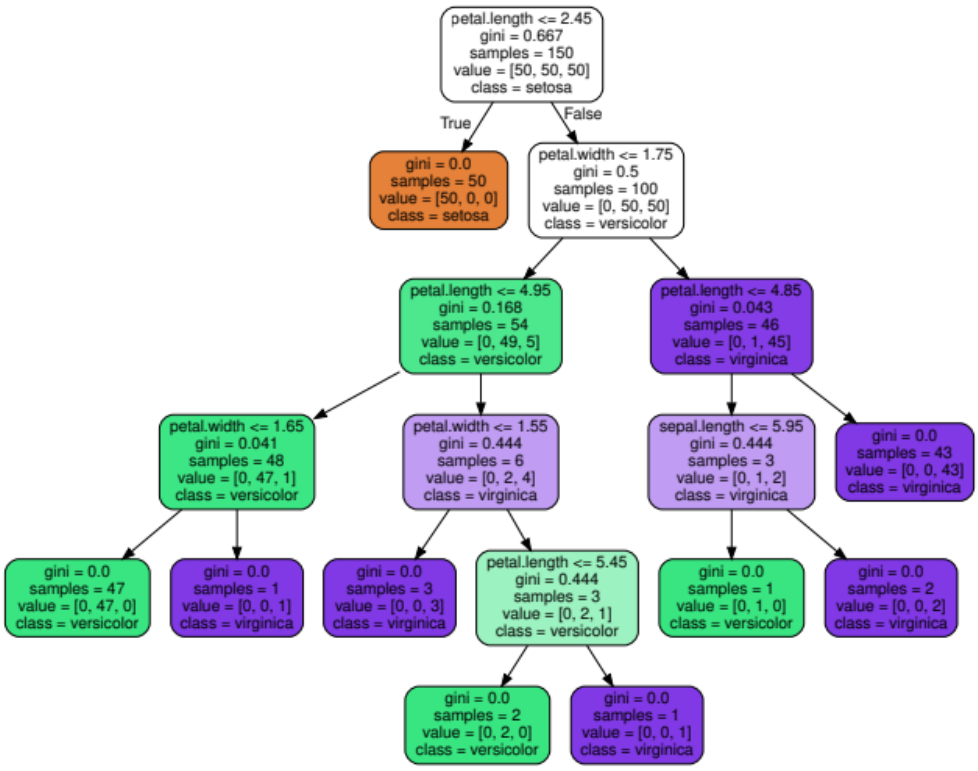


Figure 1: IRIS veri kümesinde eğitilmiş DecisionTreeClassifier'ın görselleştirilmesi

Amaç:

Bu soruda, iris veri kümesi üzerinde bir keşifsel veri analizi (exploratory data analysis - EDA) gerçekleştireceksiniz. Bunun yanında herhangi bir kütüphaneden yararlanmadan bir karar ağacı sınıflandırıcısı implamente edeceksiniz, bu sınıflandırıcıyı kullanarak iris veri kümesi üzerinden eğitim yapacak ve sınıflandırmanın sonucunu yorumlayacaksınız.

1 GÖREVLER

1.1 EDA

Iris veri seti, makine öğrenmesi literatüründe en iyi bilinen veri setidir. 150 örnek, 3 sınıfın her biri için 50 örnek içerir. https://www.kaggle.com/datasets/uciml/iris üzerinden veri setini indirebilirsiniz. İlk olarak sizden beklenen; sınıf etiketleri veri kümesinin son sütununda tür adları olarak verilen setosa, versicolor, virginica tür adlarını sırasıyla 0,1,2 olmak üzere tam saylara çevirmeniz.

Daha sonra, bu veri kümesinde bir EDA gerçekleştirin. EDA, veri seti özetinden, özniteliklerin (features) ve hedefin (Target) korelasyon matrisinden (correlation matrix) ve öznitelikler için

oluşturtulacak pair-plots içermelidir. Bu konuda daha fazla ayrıntı vermek istiyorsanız ek şeyler ekleyin.

Sonuçlarınızı bu bölümde göstermek için **pandas**, **numpy**, **seaborn**, **matplotlib** gibi kütüphanelerini kullanabilirsiniz. İsterseniz ek kütüphaneler eklemekten çekinmeyin.

1.2 DecisionTreeClassifier

Derste öğrendiğiniz DecisionTreeClassifier'ı **herhangi bir kütüphane kullanmadan** implamente edin. Ağacın düğümlerini bölmek için Gini Saflığını (**Gini Impurity)** (Eq. 1) kullanın. Karar ağacının maksimum derinliğini (max_depth) sınıfı çağırırken overfit üstesinden gelmek için bir argüman olarak alın, çünkü sonsuz derinlikli karar ağacı sınıflandırıcısı bildiğiniz gibi eğitim verilerini her zaman overfit eder.

$$G = 1 - \sum_{k=1}^{n} p_k^2$$

Formül 1: Gini Impurity

pk, k sınıfına ait örneklerin oranıdır.

Yukarıda belirtilen sınıflandırıcının imzası aşağıdaki gibi olacaktır:

- **DecisionTreeClassifier(max_depth=5)**

Verilerin ilk %80'ini kullanarak Sınıflandırıcıyı eğitin ve kalan verilerle sınıflandırıcıyı test edin.

DecisionTreeClassifier'ı implamente ederken **herhangi bir kütüphane kullanamazsınız**. Vektörler için **list** yapısını ve 2D inputlar için **list of list** kullanabilirsiniz.

1.3 Sonuçlar

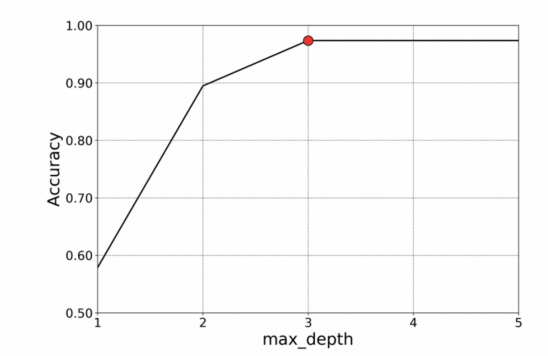
Train ve Test için ayrı ayrı;

- confusion matrix görüntüle
- F1-Scor
- Accuracy
- Precision
- Recall değerlerini hespla
- Receiver Operating Characteristic (**ROC**) eğrisini çizin ve altındaki alanı (AUC) hesaplayın
- Sonuçlar hakkında yorum yapın

1.4 DT için İdeal Derinlik Hesaplama

L= [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10] listesinde yer alan depth değerlerinin her biri için 1.kısımda oluşturulan Decision Tree Classifier, train veri seti üzerinden eğitin. Eğitilen modellerin test veri seti üzerinden başarımını (accuracy precision) hesaplayın ve başarım grafiği oluşturularak ideal depthi gösterin, yorumlayın.

Örneğin:



Hint: DecisionTreeClassifier(max_depth=#i) // i, L listesinin bir elemanıdır.

2 Gönderme

3 dosya göndereceksiniz

1. **Python dosyası (dt.py**):
   DecisionTreeClassifier implamentasyonunu içeri. **Bu dosyada herhangi bir kitaplık kullanamazsınız.**
2. **Notebook dosyası (report.ipynb)**:
   4 kısım içerir;
   (1) Iris veri setinin keşifsel veri analizi (EDA)
   (2)Sınıflandırıcının eğitimi ve
   (3) Sonuçların yorumlanması.
   (4) decision tree için ideal depth'in bulunması

Adımları açıklamak için markdown syntax'ını kullanabilir, modeli eğitmek için python kodu yazabilirsiniz,

3. **Rapor (report.pdf):**
   İlgili rapor.ipynb dosyasının PDF dışa aktarımıdır.
   Bu dosya not defteri dosyasıyla aynı içeriğe sahip olmalıdır.
   Bu dosyayı **File > Download as > .pdf** jüpyter notebook menüsünden indirin.

3 Geliştirme Ortamı

Bu derste Python3 kullanılacaktır.

- Önerim bu ders için Anaconda kurulumunu gerçekleştirmeniz.
  https://www.geeksforgeeks.org/how-to-install-anaconda-on-windows/
  Burada detaylı kurulum anlatılmaktadır. Bu şekilde conda environmentlarını kullanabilirsiniz. Bunun yanında Conda python içermektedir.
- Bir IDE seçin: VSCode veya Anaconda Spyder
- Jupyter Notebook indirin. Eğer Anaconda indirdiyseniz bu adımı atlayabilirsiniz.

Bireysel bir çalışma olmalıdır. Grup şeklinde yapılmamalıdır. Eğer çalışmanızın orijinalliğinden şüphe edilirse demoya çağrılacaksınız. Beraber yapıldığı veya büyük oranda LLM (Bard, ChatGPT…) kullanımına başvurulduğu anlaşılırsa çalışmadan 0 alınacaktır. Çalışmalarınızın Turnetin üzerinden kontrol edilmesi planlanmaktadır.