

Attala Muflih Gumilang

1227030007

Materi-9-Decision-Tree

Praktikum Fisika Komputasi

Klasifikasi soal di bawah ini dengan menggunakan metode *Decision Tree* dengan dataset yang telah di berikan

Logika AND Metode Decision Tree

Logika = Prediksi

10 10 5 = [10]

5 10 2 = [5]

2 0 10 = [0]

5 0 2 = [5]

0 0 2 = [0]

2 10 2 = [0]

1 12 5 = [5]

2 2 6 = [0]

10 5 7 = [10]

Data di atas adalah hasil prediksi dari dataset menggunakan metode decision tree

Buatlah prediksi data cosinus di bawah dengan menggunakan metode *Decision Tree*! Ingat sebelum melakukan prediksi buat file data menggunakan format .txt kemudian di upload pada drive pribadi.

```
# Mount Google Drive
drive.mount('/content/drive')
# Path ke file di Google Drive
FileDB = '/content/drive/My Drive/Colab Notebooks/sinus.txt' # Sesuaikan
path file
Database = pd.read_csv(FileDB, sep=",", header=0)
# Lihat data
print("-----")
print(Database)
```

Di bawah ini adalah hasil dari kodingan di atas

Mounted at /content/drive

```
-----  
Feature Target  
0      1 0.540302  
1      2 -0.416147  
2      3 -0.989992  
3      4 -0.653644  
4      5 0.283662  
5      6 0.960170  
6      7 0.753902  
7      8 -0.145500  
8      9 -0.911130  
9     10 -0.839072  
10     11 0.004426  
11     12 0.843854  
12     13 0.907447  
13     14 0.136737  
14     15 -0.759688  
15     16 -0.957659  
16     17 -0.275163  
17     18 0.660317  
18     19 0.988705  
19     20 0.408082
```

Jelaskan hasil dari setiap metode yang telah dikerjakan dengan bahasa sendiri

Metode yang telah diterapkan dalam tugas ini melibatkan dua pendekatan utama dalam Decision Tree, yaitu klasifikasi dan regresi. Pada pendekatan pertama, Decision Tree digunakan untuk klasifikasi. Metode ini bekerja dengan membagi data ke dalam subset berdasarkan fitur tertentu dan menghasilkan model yang dapat memprediksi label dari data baru. Dengan menggunakan dataset yang telah diberikan, model dilatih untuk mengenali pola dan hubungan antara fitur input dan target output. Setelah model dilatih, data baru, seperti [10, 10, 5], diproses untuk menghasilkan prediksi berdasarkan pola yang ditemukan. Metode ini sangat berguna karena mudah dipahami dan menyerupai proses pengambilan keputusan manusia. Namun, model ini juga memiliki keterbatasan, seperti risiko overfitting ketika pohon terlalu kompleks dan sensitivitas terhadap perubahan kecil pada data.

Selain itu, metode kedua menggunakan Decision Tree untuk prediksi regresi. Pendekatan ini bertujuan untuk memprediksi nilai kontinu, seperti nilai

fungsi sinus berdasarkan dataset tertentu. Data yang digunakan berasal dari file teks yang dimuat dan diproses menggunakan Python. Model regresi dilatih dengan data tersebut untuk memahami hubungan antara variabel input dan output. Hasil prediksi kemudian dibandingkan dengan data asli dan divisualisasikan dalam bentuk grafik untuk menunjukkan kesesuaian model dengan data. Decision Tree dalam regresi ini sangat cocok untuk menangkap hubungan nonlinear antara variabel, meskipun dapat menjadi kurang efektif untuk dataset yang sangat besar.

Menurutmu metode ini bisa digunakan untuk apa saja di dunia perkuliahan terutama di jurusan Fisika? Sebutkan minimal 3 penggunaan metode ini di perkuliahan Fisika!

1. Menggunakan Decision Tree untuk Prediksi Eksperimen Fisika

Pada penelitian atau kegiatan praktikum fisika, sering kali terdapat situasi di mana berbagai parameter seperti suhu, tekanan, atau sifat material saling berinteraksi dan memengaruhi hasil eksperimen. Dengan memanfaatkan metode Decision Tree, hubungan antara parameter-parameter tersebut dapat dipetakan untuk menghasilkan prediksi yang lebih akurat. Sebagai contoh, pada studi terkait konduktivitas termal material, metode ini mampu membantu memperkirakan perubahan sifat material berdasarkan kondisi tertentu tanpa perlu melakukan pengukuran di setiap skenario.

2. Membantu Klasifikasi Fenomena dalam Fisika

Dalam dunia fisika, pengenalan pola atau klasifikasi fenomena adalah aspek yang sangat penting. Sebagai ilustrasi, pola gelombang seperti transversal atau longitudinal dapat diidentifikasi dengan mengandalkan sifat-sifat tertentu. Dengan Decision Tree, mahasiswa maupun peneliti dapat mengklasifikasikan fenomena fisika ini berdasarkan data yang bersifat numerik atau kategorikal, seperti panjang gelombang, frekuensi, dan amplitudo.

3. Mengolah dan Menganalisis Data Eksperimen yang Kompleks

Dalam eksperimen fisika yang melibatkan sejumlah besar variabel, metode Decision Tree menjadi alat yang sangat bermanfaat untuk menentukan variabel-variabel mana yang paling signifikan terhadap hasil tertentu. Misalnya, dalam penelitian di bidang fisika kuantum atau astrofisika, metode ini memungkinkan analisis terhadap dataset yang besar, baik dari hasil observasi maupun simulasi, sehingga mempermudah pemahaman terhadap hubungan antar variabel yang kompleks atau sulit diamati langsung.

Berikut Kodingannya:

```
from sklearn import tree

# Database: Gerbang Logika AND
# X = Data, y = Target

x = [[0 , 0, 0],
      [0 , 5, 0],
      [0 , 0, 5],
      [0 , 5, 5],
      [5 , 5, 0],
      [5 , 0, 5],
      [5 , 5, 5],
      [10, 5, 5],
      [5 , 10, 5],
      [10, 10, 10] ]
y = [0,0,0,5,5,5,10,10,5,0]

# Training and Classify
clf = tree.DecisionTreeClassifier()
clf = clf.fit(x,y)

# Prediction
print("Logika AND Metode Decision Tree")
print("Logika = Prediksi")
print("10 10 5 = ", clf.predict([[10, 10, 5]]))
print("5 10 2 = ", clf.predict([[5, 10, 2]]))
print("2 0 10 = ", clf.predict([[2, 0, 10]]))
print("5 0 2 = ", clf.predict([[5, 0, 2]]))
print("0 0 2 = ", clf.predict([[0, 0, 2]]))
print("2 10 2 = ", clf.predict([[2, 10, 2]]))
print("1 12 5 = ", clf.predict([[1, 12, 5]]))
print("2 2 6 = ", clf.predict([[2, 2, 6]]))
print("10 5 7 = ", clf.predict([[10, 5, 7]]))

from google.colab import drive
import pandas as pd
import numpy as np
from sklearn.tree import DecisionTreeRegressor
import matplotlib.pyplot as plt

# Mount Google Drive
```

```
drive.mount('/content/drive')
# Path ke file di Google Drive
FileDB = '/content/drive/My Drive/Colab Notebooks/sinus.txt' # Sesuaikan
path file
Database = pd.read_csv(FileDB, sep=",", header=0)
# Lihat data
print("-----")
print(Database)

# x data, y target
x = Database[['Feature']] # replace with your actual column names
y = Database.Target

reg = DecisionTreeRegressor(random_state=1)
reg = reg.fit(x, y)

# Display predicted data
xx = np.arange(1, 21, 1)
n = len(xx)
print("xx(i) Decision Tree")
for i in range(n):
    y_dct = reg.predict([[xx[i]]])
    print('{:.2f}'.format(xx[i]), y_dct)

# Plot the predicted data
y_dct2 = reg.predict(x)
plt.figure()

plt.plot(x, y_dct2, color='red')
plt.scatter(x, y, color='blue')
plt.title('Prediksi Data Menggunakan Decision Tree')
plt.xlabel('x')
plt.ylabel('y')
plt.legend(['Decision Tree', 'data'], loc=2)
plt.show()
```

Prediksi Data Menggunakan Decision Tree

