Laporan

Tugas Kecil 2 IF2211 Strategi Algoritma

Implementasi Convex Hull untuk Visualisasi Tes *Linear Separability Dataset* dengan Algoritma *Divide and Conquer*

Disusun Oleh:

Aldwin Hardi Swastia 13520167

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

SEKOLAH TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG

2022

DAFTAR ISI

Contents

DAFTAR ISI 2
ALGORITMA DIVIDE AND CONQUER 3
SOURCE CODE 4
1. myConvexHull.py 4
2. main.py 6
HASIL EKSEKUSI PROGRAM 8
Dataset Iris 8
Dataset Wine 8
SOURCE CODE 9
LAMPIRAN 10

ALGORITMA DIVIDE AND CONQUER

Divide and Conquer merupakan strategi untuk memecahkan masalah dengan membagi persoalan menjadi upa-persoalan yang memiliki kemiripan dengan persoalan semula dengan ukuran yang lebih kecil. *Divide* berarti membagi dan *Conquer* berarti menggabungkan. Jadi strategi ini dimulai dengan membaginya menjadi persoalan yang lebih kecil kemudian menggabungkannya kembali .

Salah satu persoalan yang dapat diselesaikan dengan strategi *Divide and Conquer* adalah penentuan *convex hull* dari kumpulan titik. Penentuan *convex hull* pada program ini mengikuti tahapan-tahapan berikut ini :

1. Program mengurutkan kumpulan titik berdasarkan nilai absis kemudian berdasarkan ordinat apabila ditemukan nilai absis yang sama secara menaik.
2. Kemudian program akan memilih titik dengan nilai absis terkecil(p1) dan absis terbesar(p2),
3. Kedua titik ini akan membentuk suatu garis lurus yang membagi bidang menjadi dua bagian, yaitu partisi S1 yang memuat kumpulan titik di kiri/atas garis dan partisi S2 yang memuat kumpulan titik di kanan garis,
4. Pada setiap bagian, akan dicari titik terjauh(pmax) dari garis yang dibentuk sebelumnya,
5. Lalu akan dibentuk dua garis, yaitu antara titik p1 dengan pmax dan pmax dengan p2,
6. Setelah itu, program akan memvalidasi apabila terdapat titik yang berada pada bagian kiri garis p1, pmax dan pada bagian kanan garis pmax, p2,
7. Lakukan langkah 5 dan 6 hingga tidak terdapat titik yang di luar lingkup segitiga yang terbentuk dari p1, pmax, dan p2,
8. Jika tidak ada titik lain, maka titik p1 dan p2 akan disimpan sebagai himpunan titik yang membentuk *convex hull*,
9. Kemudian gabungkan titik-titik yang menjadi titik terjauh tersebut menjadi himpunan titik yang membentuk *convex hull*,
10. Himpunan titik yang dihasilkan adalah titik-titik yang membangun *convex hull*.

SOURCE CODE

1. myConvexHull.py

```
# library of myConvexHull

def leftRight(p1,p2,p3): #Return boolean True apabila ada di left
    x = p1[0]*p2[1]+p3[0]*p1[1]+p2[0]*p3[1]-p3[0]*p2[1]-p2[0]*p1[1]-
p1[0]*p3[1]
    return x>0

def distance(p1,p2,p3): #Return jarak dua titik terhadap satu titik
    return ((p1[0]-p3[0])**2+(p1[1]-p3[1])**2)**0.5+((p2[0]-p3[0])**2+(p2[1]-
p3[1])**2)**0.5

def setOfPoint(points, p1, p2): #Return seluruh koordinat titik yang terdapat
pada suatu partisi
    # Inisiasi nilai dan point max
    maxDistance = 0
    dist = 0
    farthest = []

    # Iterasi mencari nilai terbesar
    for i in range(len(points)):
        dist = distance(p1,p2,points[i])
        if(maxDistance<dist):
            maxDistance = dist
            farthest = points[i]

    # Apabila tidak ada yang menjadi poin terjauh langsung kembalikan list
kosong
    if farthest == []:
        return []

    # Inisiasi bagian kiri dari garis antara p1 dan pmax serta bagian kanan
dari garis antara pmax dan p2
    left = []
    right = []

    # check left and right dan bagi ke dalam list
    for point in points:
        if(leftRight(p1,farthest,point) and point != farthest):
            left.append(point)
        if(leftRight(farthest,p2,point) and point != farthest):
            right.append(point)

    # Inisiasi koordinat hull yang terdapat pada kiri p1,pmax dan koordinat
hull pada kanan pmax,p2
```

```
    leftPoint = []
    rightPoint = []

    # Lakukan rekursi apabila masih terdapat titik yang diluar garis
    if(len(left) != 0):
        leftPoint = setOfPoint(left,p1,farthest)
    if(len(right) != 0):
        rightPoint = setOfPoint(right,farthest,p2)

    return leftPoint+farthest+rightPoint


def myConvexHull(bucket): #Return Simplices yang merupakan hull
    # Melakukan sort pada list dari data
    sortedBucket = sorted(bucket, key=lambda x:[x[0],x[1]])

    # Inisiasi nilai list yang terdapat pada kiri dan kanan garis
    left = []
    right = []

    # Membagi koordinat titik yang ada menjadi dua oleh garis
    for i in range(1,len(sortedBucket)-1):
        if(leftRight(sortedBucket[0],sortedBucket[-1],sortedBucket[i])):
            left.append(sortedBucket[i])
        else:
            right.append(sortedBucket[i])

    # Melakukan rekursi partisi pada bagian kiri dan kanan garis hingga
didapatkan koordinat hull
    leftPoint = setOfPoint(left,sortedBucket[0],sortedBucket[-1])
    rightPoint = setOfPoint(right,sortedBucket[-1],sortedBucket[0])

    # Gabungkan data koordinat titik sehingga terbentuk vertex-vertex searah
jarum jam
    coordinatesOfVertices = []+sortedBucket[0]+leftPoint+sortedBucket[-
1]+rightPoint

    # Membuat data menjadi point untuk setiap koordinatnya
    pointOfVertices = []
    for i in range(0,len(coordinatesOfVertices)-1,2):
        temp = []
        temp.append(coordinatesOfVertices[i])
        temp.append(coordinatesOfVertices[i+1])
        pointOfVertices.append(temp)

    # Membentuk vertex dari data koordinat point
    vertices = []
    for point in pointOfVertices:
```

```
            vertices.append(bucket.index(point))

        # Membentuk Simplices dari Vertices
        simplices = []
        simplices.append([vertices[0],vertices[-1]])
        for i in range(1,len(vertices)):
            simplices.append([vertices[i],vertices[i-1]])

        return simplices
```

2. main.py

```
import numpy as np
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
import myConvexHull
from sklearn import datasets


# MAIN
print(
    """
    Visualizer myConvexHull
    Datasets:
    1. iris
    2. wine
    3. breast cancer
    """
)

input = int(input("Pilihan: "))
while (not(input == 1 or input == 2 or input == 3)):
    print("Masukan salah")
    input = int(input("Pilihan: "))

if(input==1):
    data = datasets.load_iris()
elif(input==2):
    data = datasets.load_wine()
elif(input==3):
    data = datasets.load_breast_cancer

#create a DataFrame
df = pd.DataFrame(data.data, columns=data.feature_names)
df['Target'] = pd.DataFrame(data.target)

print("Atributes:")
for i in range(len(data.feature_names)):
    print(i+1, data.feature_names[i])
```

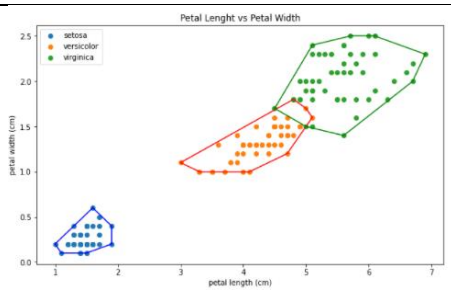
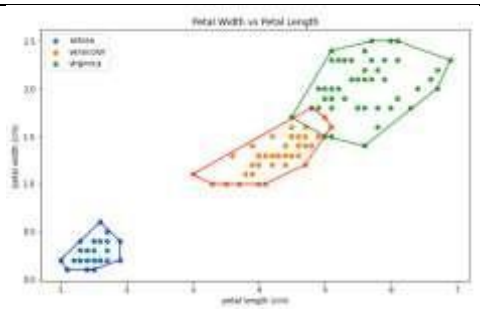
```
inputx = int(input("X: "))
inputy = int(input("Y: "))

plt.figure(figsize = (10, 6))
colors = ['b','r','g']
plt.title(data.feature_names[inputx-1]+" vs "+data.feature_names[inputy-1])
plt.xlabel(data.feature_names[inputx-1])
plt.ylabel(data.feature_names[inputy-1])
for i in range(len(data.target_names)):
    bucket = df[df['Target'] == i]
    bucket = bucket.iloc[:,[inputx-1,inputy-1]].values
    bucket = bucket.tolist() #membuat numpy array menjadi list
    hull = myConvexHull.myConvexHull(bucket)
    hull = np.asarray(hull) #membuat list menjadi numpy array
    bucket = np.asarray(bucket)
    plt.scatter(bucket[:, 0], bucket[:, 1], label=data.target_names[i])
    for simplex in hull:
        plt.plot(bucket[simplex, 0], bucket[simplex, 1], colors[i])
plt.legend()
plt.show()
```

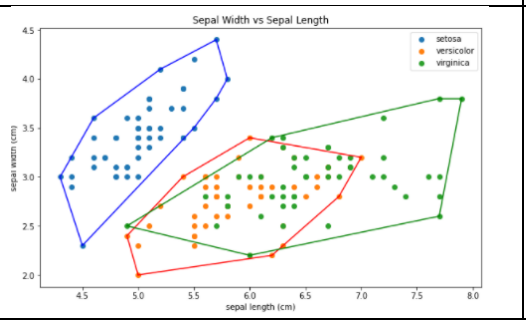
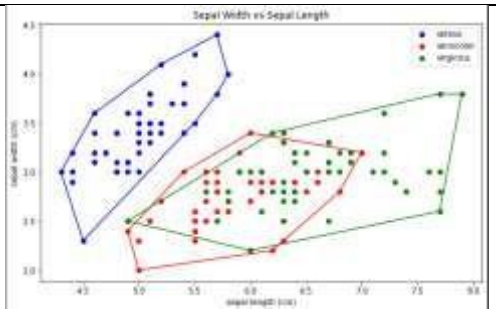
HASIL EKSEKUSI PROGRAM

Dataset Iris

- Petal length – Petal Width

myConvexHull	Scipy
	

- Sepal length – Sepal Width

MyconvexHull	Scipy
	

Dataset Wine

SOURCE CODE

LAMPIRAN

Poin	Ya	Tidak
1. Pustaka myConvexHull berhasil dibuat dan tidak ada kesalahan	✔	
2. Convex hull yang dihasilkan sudah benar	✔	
3. Pustaka myConvexHull dapat digunakan untuk menampilkan convex hull setiap label dengan warna yang berbeda.	✔	
4. Bonus: program dapat menerima input dan menuliskan output untuk dataset lainnya.	✔	