


```

import random
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

def rastgele_noktalar_olustur(adet, boyut, min_deger=0, max_deger=100):
    return np.random.uniform(min_deger, max_deger, (adet, boyut))

def oklid_uzakligi(nokta1, nokta2):
    return np.linalg.norm(nokta1 - nokta2)

def merkezleri_baslat(k, noktalar):
    return noktalar[np.random.choice(noktalar.shape[0], k, replace=False)]

def noktayi_kumeye_ata(noktalar, merkezler):
    atamalar = []
    for nokta in noktalar:
        uzakliklar = [oklid_uzakligi(nokta, merkez) for merkez in merkezler]
        atamalar.append(np.argmin(uzakliklar))
    return np.array(atamalar)

def merkezleri_guncelle(noktalar, atamalar, k):
    yeni_merkezler = np.zeros((k, noktalar.shape[1]))
    for i in range(k):
        kumedeki_noktalar = noktalar[atamalar == i]
        if len(kumedeki_noktalar) > 0:
            yeni_merkezler[i] = np.mean(kumedeki_noktalar, axis=0)
    return yeni_merkezler

def k_means(noktalar, k, iterasyon_sayisi=10):
    merkezler = merkezleri_baslat(k, noktalar)
    for _ in range(iterasyon_sayisi):
        atamalar = noktayi_kumeye_ata(noktalar, merkezler)
        merkezler = merkezleri_guncelle(noktalar, atamalar, k)
    return merkezler, atamalar

def k_means_gorsellestir(noktalar, ilk_merkezler, son_merkezler, atamalar, k):
    plt.figure(figsize=(12, 6))

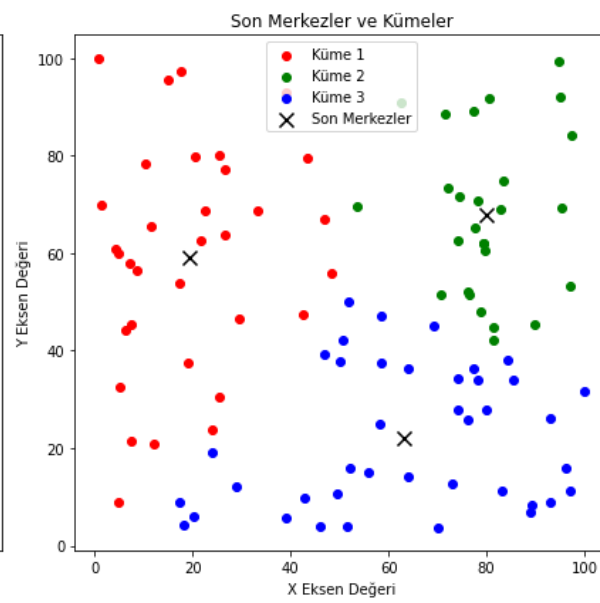
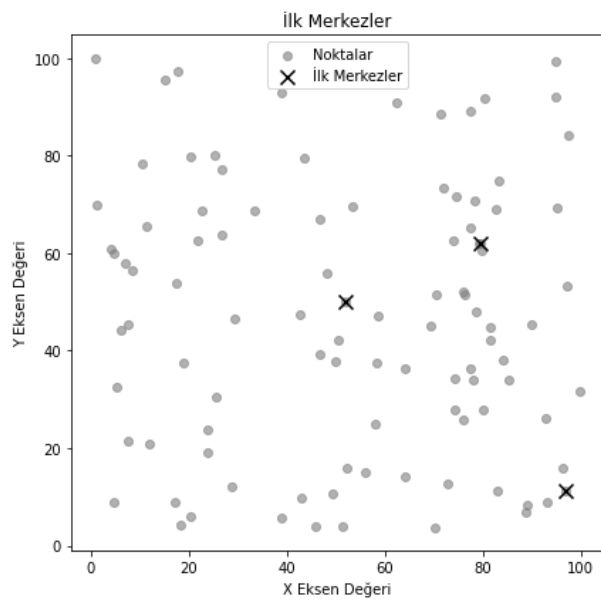
    plt.subplot(1, 2, 1)
    plt.title("İlk Merkezler")
    plt.scatter(noktalar[:, 0], noktalar[:, 1], c='gray', alpha=0.6, label='Noktalar')
    plt.scatter(ilk_merkezler[:, 0], ilk_merkezler[:, 1], c='k', marker='x', s=100, label='İlk Merkezler')
    plt.xlabel('X Eksen Değeri')
    plt.ylabel('Y Eksen Değeri')
    plt.legend()

    plt.subplot(1, 2, 2)
    plt.title("Son Merkezler ve Kümeler")
    renkler = ['r', 'g', 'b', 'y', 'c', 'm']
    for i in range(k):
        kumedeki_noktalar = noktalar[atamalar == i]
        plt.scatter(kumedeki_noktalar[:, 0], kumedeki_noktalar[:, 1], c=renkler[i % len(renkler)], label=f'Küme {i+1}')
    plt.scatter(son_merkezler[:, 0], son_merkezler[:, 1], c='k', marker='x', s=100, label='Son Merkezler')
    plt.xlabel('X Eksen Değeri')
    plt.ylabel('Y Eksen Değeri')
    plt.legend()

    plt.tight_layout()
    plt.show()

adet = 100
boyut = 2
noktalar = rastgele_noktalar_olustur(adet, boyut)
k = 3
ilk_merkezler = merkezleri_baslat(k, noktalar)
son_merkezler, atamalar = k_means(noktalar, k)
k_means_gorsellestir(noktalar, ilk_merkezler, son_merkezler, atamalar, k)

```



In []:

In []: