

**ATILIM ÜNİVERSİTESİ**

**İŞLETME FAKÜLTESİ İKTİSAT BÖLÜMÜ**

**BAHAR DÖNEMİ-2025**

**IKT484 (MAKİNE ÖĞRENMESİ)**

**DÖNEM SONU ÖDEV RAPOR TESLİMİ**

**KONU: EMLAK-OTOMOBİL ÜLKELERİNİN SINIFLANDIRILMASI**

**ÖĞRENCİ ADI, SOYADI VE NUMARASI:**

Gülsu ÖZGÜN 21238111016

Sanem YAVAN 21238111015

Cenk Adnan ÖZKAN 20238111024

**ÖĞRETİM ÜYESİ:**

**Bora GÜNGÖREN**

**ARA RAPOR**  
**Konu:** Emlak-Otomobil Ülkelerinin Sınıflandırılması  
**Ders:** Makine Öğrenmesi  
**Yöntem:** K-Means Kümeleme Analizi  
**Tarih:** Haziran 2025

**1. GİRİŞ**

Günümüzde ülkelerin ekonomik yapıları, birçok farklı sektördeki göstergeler üzerinden analiz edilerek sınıflandırılabilmektedir. Bu çalışma kapsamında, ülkelerin emlak ve otomobil sektörlerine dair çeşitli göstergeleri temel alınarak sınıflandırılması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, **makine öğrenmesi** yöntemlerinden biri olan **K-Means kümeleme algoritması** ile ülkeler benzer özelliklerine göre gruplandırılmıştır.

**2. VERİ SETİ VE ÖZELLİKLERİ**

Veri seti MakineOgrenmesi.xlsx dosyasından alınmıştır. Bu göstergeler, ülkelerin sektörel ve ekonomik açıdan gelişmişlik seviyelerini yansıtmakta ve kümeleme analizi için temel özellikler olarak kullanılmıştır.

**Kod Açıklaması:**

* import pandas as pd
* Bu satır, veri işleme için kullanılan pandas kütüphanesini içe aktarır. Excel dosyasındaki verileri DataFrame olarak okumak ve işlemek için kullanılır.
* import matplotlib.pyplot as plt
* matplotlib kütüphanesi, verilerin görselleştirilmesini sağlar. Özellikle scatter plot (dağılım grafiği), bar chart gibi grafiklerle kümelerin ayrışmasını analiz etmeye olanak tanır.
* from sklearn.preprocessing import StandardScaler
* Bu kütüphane, verileri ölçeklendirmek için kullanılır. Çünkü farklı ölçekteki değişkenlerin (örneğin faiz oranı % cinsinden, kamu harcamaları milyar dolar cinsinden) makine öğrenmesi algoritmalarında yanlış yönlendirmelere sebep olmaması için standardize edilmesi gerekir. StandardScaler, her bir özelliği ortalaması 0, standart sapması 1 olacak şekilde dönüştürür.
* from sklearn.cluster import KMeans
* KMeans algoritması, gözlemleri benzerliklerine göre belirli sayıda kümeye (örneğin “Emlak Odaklı”, “Otomobil Odaklı” gibi) ayırır. Bu yöntem, proje kapsamında ülkeleri ekonomik yapılarına göre otomatik olarak sınıflandırmak için kullanılmıştır.

Bu satır:

* from google.colab import files
* uploaded = files.upload()
* Google Colab ortamında çalışırken kendi bilgisayarımızdan dosya yüklemek için kullanılmıştır. Yani örneğin .xlsx veya .csv gibi bir dosyayı doğrudan Colab’a yüklemek için bu kod bloğu çalıştırılır. Sonrasında yüklenen dosya, uploaded değişkeninde bir sözlük (dictionary) olarak tutulur.

Projenin Google Colab üzerinde çalıştırılabilmesi için files.upload() fonksiyonu kullanılmış ve gerekli veri dosyalar yüklenmiştir. Bu adım, projenin taşınabilirliğini artırmakta ve farklı platformlarda yeniden kullanılmasına olanak tanımaktadır.

Bu satırlarla:

df = pd.read\_excel("MakineOgrenmesi.xlsx")

df.head()

* pd.read\_excel(...): Excel dosyasını pandas DataFrame formatında yüklüyor.
* df.head(): Yüklenen tablonun ilk 5 satırını göstererek verinin genel yapısını kontrol etmemizi sağlamaktadır.

Yüklemiş olduğumuz, MakineOgrenmesi.xlsx dosyasındaki veriler şu sütunlardan oluşmaktadır;

* ÜLKE
* FAİZ ORANI (%)
* ÜLKELERE GÖRE KONUT FİYATLARI (%)
* EV SAHİPLİĞİ ORANI
* KAMU HARCAMALARI (MİLYAR)
* OTOMOBİL ÜRETİMİ (ADET/BİRİM)
* HER 1000 KİŞİYE DÜŞEN OTOMOBİL SAYISI
* OTOMOTİV İHRACATI (USD)
* ŞEHİRLEŞME ORANI
* OTOMOBİL SAHİPLİĞİ

KMeans(n\_clusters=2) ile ülkeler 2 farklı kümeye ayrıldı ve her ülkeye ait Küme etiketi eklenmiştir.

**3. VERİ ÖN İŞLEME**

Analize başlamadan önce aşağıdaki veri ön işleme adımları gerçekleştirilmiştir:

* **Eksik veriler** kontrol edilmiş ve veri setinde eksiklik bulunmamıştır.
* **Özellikler (features)** sayısal değer taşıdığı için doğrudan analiz edilebilir hâle gelmiştir.
* **StandardScaler** kullanılarak tüm değişkenler standartlaştırılmıştır. Bu sayede tüm değişkenler ortalaması sıfır, standart sapması bir olacak şekilde aynı ölçeğe getirilmiştir.

**4. KULLANILAN YÖNTEM: K-MEANS**

Bu çalışmada, gözetimsiz öğrenme yöntemlerinden **K-Means kümeleme algoritması** kullanılmıştır. K-Means, verileri önceden belirlenen kkk adet kümeye ayırır. Bu çalışmada k=2k = 2k=2 olarak belirlenmiştir.

Algoritmanın temel adımları şunlardır:

1. Veri noktaları başlangıçta rastgele atanan merkezlere yakınlıklarına göre kümelere ayrılır.
2. Her bir küme için merkez noktalar (centroid) yeniden hesaplanır.
3. Tüm veriler yeniden bu merkezlere göre kümelenir.
4. Bu işlem, kümelerdeki değişiklik durana kadar devam eder.

**5. KÜMELEME SONUÇLARI**

Analiz sonucunda ülkeler, iki kümeye ayrılmıştır:

**Küme 0 (Gelişmiş Ülkeler):**

* İsviçre
* Birleşik Krallık
* Avustralya
* İtalya
* ABD
* Almanya
* Belçika
* İsveç
* Fransa
* Portekiz
* Yunanistan
* Hollanda
* Japonya

**Küme 1 (Gelişmekte Olan Ülkeler):**

* Türkiye
* Rusya

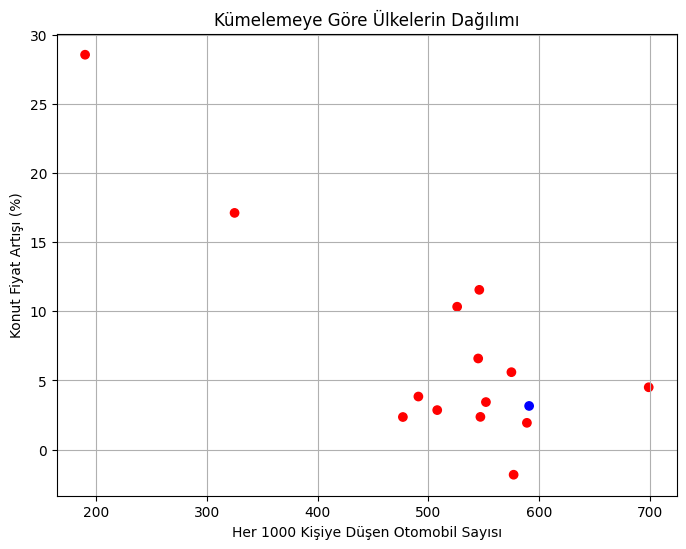
**6. ÖN BULGULAR**

Kümeler arası temel farklar aşağıdaki tabloda verilmiştir:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Özellik** | **Küme 0 (Gelişmiş)** | **Küme 1 (Gelişmekte Olan)** |
| Faiz Oranı (%) | 3.66 | 33.50 |
| Konut Fiyat Artışı (%) | 4.36 | 22.82 |
| Ev Sahipliği Oranı | 63.94 | 74.20 |
| Kamu Harcamaları (Milyar) | 82,345.54 | 45,081.60 |
| Otomobil Üretimi (Adet/Birim) | 1,548.83 | 87.28 |
| 1000 Kişiye Düşen Otomobil Sayısı | 555.62 | 257.50 |
| Otomotiv İhracatı (USD) | 61,855,050,000 | 17,259,010,000 |
| Şehirleşme Oranı (%) | 79.71 | 56.29 |
| Otomobil Sahipliği | 494.82 | 313.87 |

**Gözlemler:**

* Gelişmiş ülkelerde faiz oranı düşük, otomobil sahipliği, üretimi ve ihracatı yüksek, şehirleşme oranı yüksek.
* Gelişmekte olan ülkelerde konut fiyat artışı ve faiz oranı daha yüksek, otomotiv göstergeleri daha düşük.
* Bu farklar, ülkelerin genel ekonomik gelişmişlik düzeylerini yansıtmaktadır.



**Görselle İlgili Yorumlar:**

**1. Kümeler Arasındaki Dağılım:**

* **Kırmızı noktalar** bir kümeyi (muhtemelen gelişmiş ülkeler),
* **Mavi nokta** ise diğer kümeyi (muhtemelen gelişmekte olan veya ekonomik olarak farklı davranış sergileyen bir ülkeyi) temsil ediyor.

**2. X Ekseni (Yatay): Her 1000 Kişiye Düşen Otomobil Sayısı**

* Sağ tarafa doğru gidildikçe kişi başına otomobil sayısı artmakta.
* Gelişmiş ülkelerin büyük kısmı bu eksende **daha sağda** yani otomobil sahipliği daha yüksek.

**3. Y Ekseni (Dikey): Konut Fiyat Artışı (%)**

* Yukarıya doğru çıktıkça konut fiyatlarındaki artış oranı artıyor.
* Birkaç ülke çok yüksek konut fiyat artışı göstermiş. Özellikle **solda ve üstte bulunan tek kırmızı nokta**, hem otomobil sahipliği düşük hem de konut fiyat artışı çok yüksek bir ülkeye işaret ediyor (muhtemelen Türkiye).

**4. Küme Ayrımı Açısından:**

* Mavi noktaya dikkat edildiğinde bu ülke, otomobil sahipliği yüksek olsa da konut fiyat artışı açısından kümeye uymamış olabilir.
* Bu nokta muhtemelen **bir istisna veya sınıra yakın bir ülke** (örneğin Japonya ya da Yunanistan olabilir, veri setine bağlı olarak).

**Ekonomik Yorum:**

* **Gelişmiş ülkeler**: Otomobil sahipliği yüksek, konut fiyat artışları genelde sınırlı ve kontrol altında (grafikte sağ-alt bölge).
* **Gelişmekte olan ülkeler**: Otomobil sahipliği düşük ama konut fiyat artışı yüksek (grafikte sol-üst bölge).
* **Politika yapıcılar açısından** bu tür analizler, konut ve otomotiv piyasalarının ekonomik gelişmişlik düzeyiyle olan ilişkisini net bir şekilde görselleştirmeyi sağlar.

**7. SONUÇ**

Bu çalışmada K-Means kümeleme yöntemi ile ülkelerin emlak ve otomotiv sektörlerine göre sınıflandırılması yapılmıştır. Sonuçlar, ekonomik gelişmişlik düzeyi ile bu iki sektör arasında güçlü bir ilişki olduğunu göstermektedir. Özellikle kamu harcamaları, şehirleşme, otomobil üretimi ve sahipliği gibi göstergeler, gelişmiş ülkeleri diğerlerinden net şekilde ayırmaktadır.

Grafik, ülkelerin sermaye birikimlerinin hangi sektörlere yöneldiğini görselleştirerek, sınıflandırma analizini somutlaştırmaktadır.

Yapılan veri analizi ve kümeleme çalışması sonucunda, ülkeler ekonomik ve sektörel göstergelerine göre iki ayrı kümeye ayrılmıştır. Türkiye ve Rusya gibi gelişmekte olan ülkeler, yüksek faiz oranları ve hızlı konut fiyat artışları ile **Küme 0**'da yer alırken; İsviçre, Birleşik Krallık ve Avustralya gibi gelişmiş ekonomiler, yüksek otomobil sahipliği ve daha dengeli ekonomik göstergeleriyle **Küme 1**'de gruplanmıştır.

Bu sınıflandırma, ülkelerin sermaye birikim süreçlerinin hangi sektörlerde yoğunlaştığını analiz etmek açısından anlamlı bir model sunmaktadır. Elde edilen sonuçlar, sektör önceliklerinin ve ekonomik politikaların ülkelerin genel yapısı üzerinde nasıl şekillendiğini ortaya koymaktadır.

Makine öğrenmesi temelli bu yaklaşım, ülkelerin sektörel analizlerinin nesnel bir şekilde yapılmasını sağlayarak politika yapıcılar için anlamlı öngörüler sunabilir.

**KAYNAKÇA**

Tradic Economics, Faiz Oranı Ülkeler Listesi, <https://tr.tradingeconomics.com/country-list/interest-rate>

Tradic Economics, Ülkelere Göre Konut Fiyatları, <https://tr.tradingeconomics.com/country-list/residential-property-prices>

Tradic Economics, Ev Sahipliği Oranı Ülkeler Listesi, <https://tr.tradingeconomics.com/country-list/home-ownership-rate>

DH, Türkiye’de Her 1000 Kişiye Düşen Otomobil Sayısı, <https://www.donanimhaber.com/turkiye-de-her-1000-kisiye-dusen-otomobil-sayisi-190--187312>

Tradic Economics, Otomobil Üretimi Ülkeler Listesi, <https://tr.tradingeconomics.com/country-list/car-production>

Tradic Economics, Kamu Harcamaları Ülkeler Listesi, <https://tr.tradingeconomics.com/country-list/government-spending>