# Alzheimer Teşhisi İçin Makine Öğrenmesi Modeli

## 1. Giriş

Bu proje, Alzheimer hastalığını tahmin etmek amacıyla bir makine öğrenmesi modeli geliştirmeyi hedeflemiştir. Proje boyunca, veri analizi yapılmış, önemli özellikler belirlenmiş ve bu özellikler kullanılarak model eğitilmiştir. Modelin performansı değerlendirilmiş ve sonuçlar aşağıda sunulmuştur.

## 2. Veri Analizi

Veri seti üzerinde yapılan incelemeler sonucunda, Alzheimer hastalığına yönelik çeşitli demografik ve klinik özellikler analiz edilmiştir.

* **Özellikler:** "FunctionalAssessment", "ADL", ve "MMSE" gibi özellikler, model için en önemli faktörler olarak belirlenmiştir. Bu özellikler, modelin teşhis yaparken en yüksek doğruluğu sağlamasına katkıda bulunmuştur.
* **Anormal Değer Analizi Yapılmadı:** Anormal değer analizi bu çalışmada atlanmıştır. Dolayısıyla model, tüm veriler üzerinden değerlendirilmiştir.

## 3. Model Eğitimi

Makine öğrenmesi modeli olarak, **Random Forest** sınıflandırıcısı kullanılmıştır. Model, veri setindeki önemli özellikler kullanılarak eğitilmiş ve test edilmiştir.

* **Veri Seti Bölme:** Veri seti, %70 eğitim ve %30 test olacak şekilde bölünmüştür.
* **Özellik Seçimi:** Feature importance analizine dayalı olarak en önemli özellikler seçilmiştir.

## 4. Model Performansı

Modelin performansı aşağıdaki metriklerle değerlendirilmiştir:

**Tüm Özelliklerle Model Performansı**

* **Test Doğruluğu:** %90.54
* **Classification Report:**
  + **Precision (Class 0):** %89
  + **Recall (Class 0):** %97
  + **F1-Score (Class 0):** %93
  + **Precision (Class 1):** %95
  + **Recall (Class 1):** %80
  + **F1-Score (Class 1):** %86
  + **Macro Avg. Accuracy:** %92

**Seçilen Özelliklerle Model Performansı**

* **Test Doğruluğu:** %92.25
* **Classification Report:**
  + **Precision (Class 0):** %91
  + **Recall (Class 0):** %97
  + **F1-Score (Class 0):** %94
  + **Precision (Class 1):** %95
  + **Recall (Class 1):** %84
  + **F1-Score (Class 1):** %89
  + **Macro Avg. Accuracy:** %93

**Raw Dataset (Tüm Özellikler):**

* **Test Doğruluğu:** %90.54
  + Bu model, tüm özellikleri kullanarak eğitilmiş ve %90.54 doğruluk oranı elde etmiştir. Yani, model tüm özelliklerden faydalanarak bir teşhis tahmini yapmıştır.
* **Class 0 için Performans:** %89 precision ve %97 recall değerleri ile Class 0'da yüksek bir doğruluk elde edilmiştir. Bu, modelin Class 0'ı (örneğin, Alzheimer olmayan hastalar) tanımada başarılı olduğunu gösterir.
* **Class 1 için Performans:** %95 precision ve %80 recall değerleri, Class 1 (örneğin, Alzheimer teşhisi olan hastalar) için modelin yüksek bir doğru pozitif oranına sahip olduğunu, ancak bazı pozitif örnekleri kaçırdığını gösterir.

**Subdataset (Seçili Özellikler):**

* **Test Doğruluğu:** %92.25
  + Bu model, yalnızca en önemli olarak belirlenen özelliklerle eğitilmiş ve %92.25 doğruluk oranı elde etmiştir. Bu oran, modelin daha az ancak daha önemli bilgiyle daha iyi performans gösterdiğini gösterir.
* **Class 0 için Performans:** Precision %91, recall %97, F1-score %94 değerleri ile model, Class 0 için yine yüksek performans göstermiştir. Bu, raw dataset ile karşılaştırıldığında benzer fakat hafifçe iyileşmiş bir performans sunar.
* **Class 1 için Performans:** %95 precision ve %84 recall ile model, Class 1 örneklerini daha iyi tanımlayabilmiştir. Recall değerinin artması, daha fazla doğru pozitif örnek yakaladığını gösterir.

## 5. Sonuçların Yorumlanması

Model, Alzheimer teşhisi için tatmin edici bir performans sergilemiştir. Özellikle seçilen özellikler (FunctionalAssessment, ADL, MMSE), model performansına en fazla katkıda bulunmuştur. Seçilen özelliklerle modelin doğruluğu %92.25'e yükselmiştir. Bu sonuç, modelin iş problemini çözmede etkili olduğunu göstermektedir.

## 6. Gelecekteki Çalışmalar

Bu modelin performansını daha da iyileştirmek için gelecekteki çalışmalarda farklı modelleme teknikleri (örneğin, XGBoost gibi) veya daha büyük ve çeşitli veri setleri kullanılabilir. Ayrıca, hiperparametre optimizasyonu da model performansını artırmak için değerlendirilebilir. Anormal değer analizi bu çalışmada yapılmamıştır; ancak gelecekteki çalışmalarda bu analiz yapılarak modelin hassasiyeti artırılabilir.