

# AĞIR DEPRESYON VE İNTİHARA MEYİLLİLİK TESPİTİ

Eren Özcan  
201307070

Efekan Tosmak  
221307066

**Özet—** Bu çalışma, Reddit platformundan toplanan metinleri analiz ederek intihara meyillilik tespiti yapmayı amaçlamaktadır. Doğal dil işleme yöntemleriyle temizlenen ve etiketlenen veri seti, beş farklı transformer tabanlı model (Albert, BERT, DistilBERT, Electra, RoBERTa) üzerinde eğitilmiş ve test edilmiştir. Modellerin performansı doğruluk, kesinlik, duyarlılık ve F1 skoru gibi metriklerle değerlendirilmiştir. Çalışma, intihara meyillilik tespiti için etkili bir metin sınıflandırma aracı geliştirilmesine yönelik bir projedir.

## I. GİRİŞ

İntihara meyillilik, dünya genelinde milyonlarca insanı etkileyen ciddi bir halk sağlığı sorunudur. Bireylerin ruhsal durumlarını anlamak ve erken müdahale stratejileri geliştirmek için dijital içeriklerin analizi giderek daha önemli hale gelmiştir. Özellikle çevrimiçi platformlarda, kullanıcıların metin tabanlı paylaşımları, bireylerin ruhsal sağlık durumları hakkında ipuçları sunabilir. Bu bağlamda, doğal dil işleme (NLP) yöntemlerini kullanarak bireylerin intihara meyillilik durumlarını sınıflandırmak, hem akademik hem de uygulamalı alanlarda büyük bir potansiyele sahiptir.

Bu proje, Reddit platformundan toplanan metin verileri üzerinde gerçekleştirilmiştir. İntihara meyilli ve meyilli olmayan bireylerin gönderilerini analiz ederek, makine öğrenimi tabanlı bir sınıflandırma modeli geliştirilmiştir. Projenin temel amacı, metin analizi yoluyla bireylerin intihara meyillilik durumlarını doğru bir şekilde tahmin etmek ve bu sürecin, olası erken müdahaleler için bir temel oluşturmasını sağlamaktır.

## II. VERİ TOPLAMA VE İŞLEME

Veri toplama işlemi, Reddit platformundaki belirli subreddit'lerden gerçekleştirilmiştir. İntihara meyilli bireylerin gönderilerini temsil eden subreddit'ler arasında r/SuicideWatch, r/depression ve r/depression\_help bulunmaktadır. Günlük konuşma dilini yansıtan ve kontrol grubu olarak kullanılan subreddit'ler ise r/CasualConversation, r/AskReddit ve r/Showerthoughts gibi genel içerik odaklı topluluklardır. Reddit API'si kullanılarak toplam 10,364 gönderi toplanmıştır. Bu gönderilerin 5,500'ü intihara meyilli bireylerin paylaşımlarını, 4,864'ü ise intihara meyilli olmayan bireylerin içeriklerini temsil etmektedir.

Veriler toplandıktan sonra metin temizleme ve çeviri süreçleri uygulanmıştır. Metin temizleme sürecinde tüm metinler küçük harfe dönüştürülmüş, alfabetik olmayan karakterler ve semboller çıkarılmış, boş veya eksik metinler kaldırılmıştır. Çeviri işlemi, İngilizce metinlerin deep\_translator kütüphanesi kullanılarak Türkçeye çevrilmesiyle gerçekleştirilmiştir. Çeviri sürecinde, uzun metinler API limitlerine uygun olarak bölünmüş ve gerektiğinde hatalı çeviriler olduğu gibi bırakılmıştır.

Veriler intihara meyillilik durumu açısından etiketlenmiştir. İntihara meyilli gönderiler 1, diğer gönderiler ise 0 etiketiyle işaretlenmiştir.

## III. MAKİNE ÖĞRENİMİ MODELLERİ İLE SINIFLANDIRMA

Toplanan veri seti, makine öğrenimi modellerinin eğitimi ve testi için kullanılmıştır. Veri seti %80 eğitim ve %20 test verisi olarak ayrılmıştır. Eğitimi gerçekleştirilen modeller arasında Albert, BERT, DistilBERT, Electra ve RoBERTa bulunmaktadır. Bu modeller, metin sınıflandırması konusunda başarısı kanıtlanmış transformer tabanlı mimarilerden oluşmaktadır.

Eğitim sürecinde, metinler tokenizer kullanılarak modele uygun bir forma dönüştürülmüş ve ardından modeller eğitilmiştir. Eğitimde kullanılan parametreler arasında 3 epoch, 32 batch boyutu ve AdamW optimizasyon algoritması yer almaktadır. Eğitim sırasında, model performansını değerlendirmek için eğitim kaybı (training loss) ve doğrulama kaybı (validation loss) hesaplanmış ve her epoch sonunda bu değerler görselleştirilmiştir.

Test sürecinde, eğitilmiş modeller, daha önce görmedikleri test verisi üzerinde değerlendirilmiştir. Modellerin doğruluğunu ölçmek için şu metrikler kullanılmıştır: doğruluk (accuracy), kesinlik (precision), duyarlılık (recall), F1 skoru, özgüllük (specificity), hassasiyet (sensitivity) ve ROC eğrisi altındaki alan (AUC). Bu metrikler, modellerin genel sınıflandırma başarısını anlamak için kritik öneme sahiptir.

#### IV. TEKNİK DETAYLAR

##### 4. Hiperparametre Ayarları

Modellerin eğitimi sırasında kullanılan hiperparametreler, sınıflandırma performansını optimize etmek için özenle seçilmiştir:

Epoch Sayısı: 3. Bu, modelin eğitim verisi üzerinde üç kez çalıştığını belirtir. Daha fazla epoch sayısı, aşırı öğrenme (overfitting) riskini artırabileceği için dikkatlice seçilmiştir.

Batch Boyutu: 32. Bu değer, modelin aynı anda işleyeceği veri miktarını temsil eder. Daha büyük batch boyutları daha hızlı eğitim sağlarken, GPU belleği sınırları nedeniyle optimize edilmiştir.

Optimizer: AdamW. Bu optimizasyon algoritması, özellikle transformer tabanlı modellerde sıklıkla tercih edilmektedir.

Learning Rate (Öğrenme Oranı): Varsayılan değerler kullanılmıştır, ancak modellerin performansı farklı öğrenme oranlarıyla da test edilmiştir.

Warmup Steps: 500. Modelin başlangıçta daha küçük adımlarla öğrenmesini sağlayarak stabiliteyi artırır.

Bu hiperparametrelerin seçimi, modelin doğruluğu ile eğitim süresi arasında bir denge sağlamak amacıyla yapılmıştır.

##### 5. Özellik Çıkarımı (Feature Extraction)

Projenin temel adımlarından biri, metinlerden elde edilen özelliklerin modellenmesi sürecidir. Metinler, transformer modellerinin anlayabileceği bir forma dönüştürülürken şu işlemler gerçekleştirilmiştir:

Tokenizasyon: Her bir metin, ilgili modelin tokenizer'ı ile parçalanmış ve kelimeler dizi numaralarına dönüştürülmüştür. Bu süreçte, bağlam bilgisi korunarak metinlerin anlamı modele aktarılmıştır.

Padding ve Truncation: Uzun metinler kesilmiş, kısa metinler ise belirli bir uzunluğa kadar doldurulmuştur. Bu, tüm metinlerin aynı boyutta olmasını sağlamıştır.

Attention Masks: Modelin hangi kelimelere odaklanması gerektiğini belirlemek için maskeleme işlemi uygulanmıştır.

Bağlam Bilgisi: Transformer modelleri, iki yönlü bağlam bilgisi kullanarak kelimelerin çevresindeki anlamını analiz etmiştir. Bu, metinlerin detaylı ve doğru bir şekilde işlenmesini sağlamıştır.

Elde edilen bu özellikler, sınıflandırma modellerinin temel giriş verisini oluşturmuş ve metin analizinin doğruluğunu artırmıştır.

##### Kullanılan Teknolojiler ve Altyapı:

Bu projenin başarılı bir şekilde tamamlanması için çeşitli teknolojiler ve altyapılar kullanılmıştır. Kullanılan araçlar ve platformlar şunlardır:

Google Colab: Eğitim ve test süreçleri için ücretsiz GPU desteği sağlayan bir bulut tabanlı platform. Bu, büyük boyutlu transformer modellerinin hızlı bir şekilde eğitilmesine olanak tanımıştır.

Hugging Face Transformers Kütüphanesi: NLP modellerini kolayca uygulamaya yönelik bir Python kütüphanesi. Projede kullanılan tüm modeller (Albert, BERT, DistilBERT, Electra, RoBERTa) bu kütüphaneden alınmıştır.

Reddit API: Veri toplama sürecinde, Reddit platformundaki gönderilerin alınmasını sağlayan bir API.

Python Kütüphaneleri:

transformers: Model eğitim ve tahmini.

scikit-learn: Performans metriklerinin hesaplanması.

matplotlib: Eğitim ve doğrulama kayıplarının görselleştirilmesi.

pandas ve numpy: Veri manipülasyonu ve analizi.

Bu teknolojiler, projenin her aşamasında yüksek verimlilik ve esneklik sağlamış, hem eğitim hem de test süreçlerinin sorunsuz bir şekilde tamamlanmasını mümkün kılmıştır.

#### V. GELECEK ÇALIŞMALAR

Bu proje, intihara meyillilik durumunun metin tabanlı analizler yoluyla sınıflandırılmasına yönelik temel bir çalışmayı temsil etmektedir. Gelecekte bu alanda yapılabilecek çalışmalar şunları içerebilir:

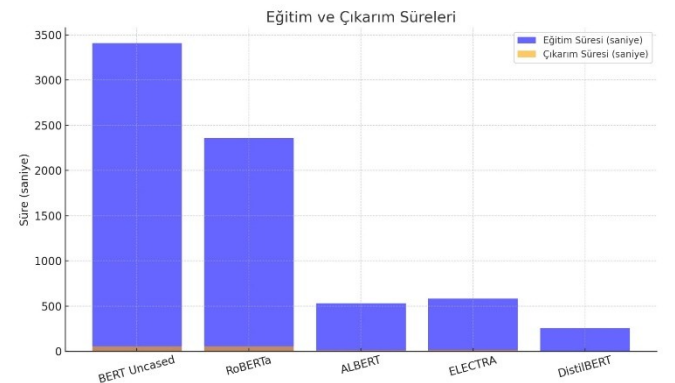
- Daha büyük ve çeşitli veri setleri toplanarak modellerin genelleme yeteneğinin artırılması,
- Modellerin hiperparametre optimizasyonu yapılarak daha yüksek performans elde edilmesi,
- Geliştirilen sınıflandırma modellerinin gerçek zamanlı bir intihara meyillilik tespit sistemi olarak kullanılması ve bu sistemin erken müdahale mekanizmalarına entegre edilmesi.

#### VI. SONUÇLAR VE ÇIKARIMLAR

##### Model Performansı ve Metrikler Raporu

##### Genel Bakış

Bu rapor, aşağıdaki modellerin eğitim süresi, çıkarım süresi ve performans metriklerini kapsamaktadır:



BERT Uncased  
RoBERTa  
ALBERT  
ELECTRA  
DistilBERT

1. BERT Uncased  
Eğitim Süresi: 3408.95 saniye  
Çıkarım Süresi: 56.10 saniye  
Metrikler:  
Doğruluk: %96.48  
Kesinlik: %96.35  
Duyarlılık: %96.98  
F1-Skoru: %96.66  
Spesifiklik: %95.93  
Hassasiyet: %96.98  
AUC: %96.46

2. RoBERTa  
Eğitim Süresi: 2360.57 saniye  
Çıkarım Süresi: 56.24 saniye  
Metrikler:  
Doğruluk: %96.98  
Kesinlik: %96.77  
Duyarlılık: %97.52  
F1-Skoru: %97.14  
Spesifiklik: %96.40  
Hassasiyet: %97.52  
AUC: %96.96

3. ALBERT  
Eğitim Süresi: 534.46 saniye  
Çıkarım Süresi: 14.07 saniye  
Metrikler:  
Doğruluk: %96.16  
Kesinlik: %95.63  
Duyarlılık: %97.11  
F1-Skoru: %96.37  
Spesifiklik: %95.10  
Hassasiyet: %97.11  
AUC: %96.10

4. ELECTRA  
Eğitim Süresi: 582.83 saniye  
Çıkarım Süresi: 14.73 saniye  
Metrikler:  
Doğruluk: %94.01  
Kesinlik: %95.26  
Duyarlılık: %93.23

F1-Skoru: %94.24  
Spesifiklik: %94.87  
Hassasiyet: %93.23  
AUC: %94.05

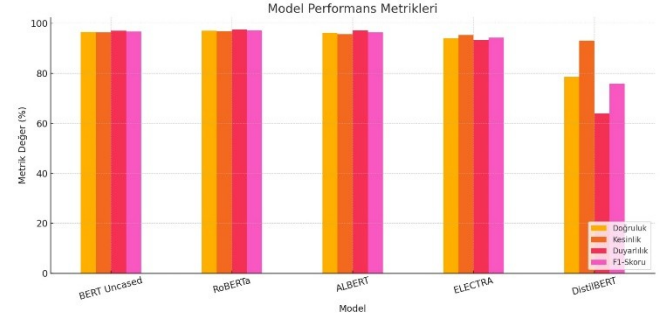
5. DistilBERT  
Eğitim Süresi: 256.77 saniye  
Çıkarım Süresi: 6.53 saniye  
Metrikler:  
Doğruluk: %78.57  
Kesinlik: %93.00  
Duyarlılık: %64.02  
F1-Skoru: %75.84  
Spesifiklik: %94.67  
Hassasiyet: %64.02  
AUC: %79.35

#### Özet:

En Yüksek Performanslı Model: RoBERTa, doğruluk, kesinlik ve duyarlılık açısından en yüksek sonuçlara ulaşmıştır.

En Verimli Model: DistilBERT, en hızlı eğitim ve çıkarım sürelerini sunmuştur, ancak düşük performans göstermiştir.

Denge Çözümü: ALBERT, performans ve verimlilik açısından dengeli bir model olarak öne çıkmıştır.



#### KAYNAKÇA

- Reddit platformundaki ilgili subreddit içerikleri (r/SuicideWatch, r/depression, r/CasualConversation, vb.)
- Kullanılan kütüphaneler ve araçlar (transformers, scikit-learn, deep\_translator)
- Hugging Face model havuzundaki transformer tabanlı modeller (bert-base-uncased, roberta-base, vb.)