

**Kocaeli Üniversitesi
Teknoloji Fakültesi**

Bilişim Sistemleri Mühendisliği

Proje

**Ruhsal Sağlıkta Yapay Zeka Çözümleri: Otomatik İzleme ve Müdahale
Mekanizması**

**Selin Avcı
Eraycan Çoban**

**Kocaeli 2024
Kocaeli Üniversitesi
Teknoloji Fakültesi**

Bilişim Sistemleri Mühendisliği

Proje

Ruhsal Sağlıkta Yapay Zeka Çözümleri: Otomatik İzleme ve Müdahale Mekanizması

**Selin Avcı
Eraycan Çoban**

Doç.Dr./Dr. Öğr. Üyesi Danışman, Kocaeli Üniv. Serdar Solak

Tezin Savunulduğu Tarih: 17.01.2025

ETİK BEYAN VE ARAŞTIRMA FONU DESTEĞİ

Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu proje çalışmada,

- Bu projenin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu,
 - Çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı,
 - Bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi,
 - Bu çalışmanın Kocaeli Üniversitesi'nin abone olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Fen Bilimleri Enstitüsü'nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun olduğunu,
 - Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
 - Tezin/Projenin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez/proje çalışması olarak sunmadığımı, beyan ederim.
- Bu proje çalışmasının herhangi bir aşaması hiçbir kurum/kuruluş tarafından maddi/alt yapı desteği ile desteklenmemiştir.
 - Bu tez/proje çalışması kapsamında üretilen veri ve bilgiler tarafından no'lu proje kapsamında maddi/alt yapı desteği alınarak gerçekleştirilmiştir.

Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

.....
(İmza)

.....
(İmza)

.....
(Öğrencinin Adı Soyadı)

.....
(Öğrencinin Adı Soyadı)

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI

Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/projemin tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda belirtilen koşullarla kullanıma açma izninin Kocaeli Üniversitesi'ne verdiğimi beyan ederim. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin/projemin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanımı bana ait olacaktır.

Tezin/projenin kendi özgün çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin/projenin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim kurulu tarafından yayınlanan “Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge” kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricinde YÖK Ulusal Tez Merkezi/ Kocaeli Üniversitesi Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü yönetim kurulu kararı ile tezimin/projemin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 2 yıl ertelenmiştir.
- Enstitü yönetim kurulu gerekçeli kararı ile tezimin/projemin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 6 ay ertelenmiştir.
- Tezim/projem ile ilgili gizlilik kararı verilmemiştir.

.....
(İmza)

.....
(İmza)

.....
(Öğrencinin Adı Soyadı)

.....
(Öğrencinin Adı Soyadı)

Önsöz ve Teşekkür

Bu projeyi hayata geçirirken yanımızda olan, her an desteklerini hissettiğimiz ve yolumuza ışık tutan değerli hocamız **Doç. Dr. Serdar SOLAK**'a sonsuz teşekkürlerimizi sunuyoruz. Projemizin her aşamasında gösterdiği sabır ve anlayışla, sadece akademik anlamda değil, aynı zamanda kişisel olarak da gelişmemize katkı sağladı. Onun bilgi ve tecrübelerinden yararlanmak bizim için büyük bir şanstı.

Bu çalışmayı tamamlarken en büyük destekçilerimiz hiç kuşkusuz ailelerimizdi. Her anımızda yanımızda oldular, bizi motive ettiler ve hiçbir zaman yalnız hissetmememizi sağladılar. Bu süreçte, onların sevgisi ve inancı bizim için en büyük güç kaynağı oldu. Bu projeyi gerçekleştirirken, onların desteğiyle birçok zorluğun üstesinden geldik ve bu çalışmayı onlara ithaf etmekten büyük mutluluk duyuyoruz.

Ayrıca, projede beraber çalıştığımız arkadaşımız ve takım arkadaşımız **Emre** ile harika bir uyum yakaladık. Birbirimizi tamamladığımız, fikirlerimizi özgürce paylaştığımız ve birlikte başarmanın keyfini yaşadığımız bu süreç, bizim için unutulmaz bir deneyim oldu. Bu projeyi oluştururken karşılaştığımız tüm zorluklarda birbirimize destek olduk ve güzel bir sinerjiyle projemizi başarıyla hayata geçirdik.

Bu çalışmayla, ruhsal sağlık alanında bir fark yaratabileceğimize ve yapay zekanın bu alanda yeni ufuklar açacağına inanıyoruz. Bu projeye emek veren, destek olan ve her anlamda yanımızda olan herkese sonsuz teşekkür ediyoruz.

Selin Avcı & Eraycan Çoban
Ocak 2025

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
ŞEKİLLER DİZİNİ	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
GİRİŞ	1
Yazılım Geliştirme	3
Web Uygulamasının Geliştirilmesi.....	4
Frontend.....	4
Backend.....	5
Veritabanı.....	7
Görüntü ile Kişinin Duygu durumunun tespiti	8
Doğal Dil İşleme İle Metinden Duygu Tespiti	10
SONUÇLAR VE ÖNERİLER	12
KAYNAKLAR	13
ÖZGEÇMİŞ	14

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1 Yazılımın Genel Akış Şeması.....	12
Şekil 2.1 Günlük Girdisi.....	13
Şekil 2.2 Chat Ekranı.....	14
Şekil 2.3 Kullanıcıların son girdisinin istatistik gösterimi.....	14
Şekil 3 Veritabanının Şeması.....	16
Şekil 4 Yüz tespiti Anlatan Diyagram.....	18
Şekil 5 NLP Algoritmasının Genel Diyagramı.....	19

Ruhsal Sağlıkta Yapay Zeka Çözümleri:Otomatik İzleme ve Müdahale Mekanizması

Özet

Ruhsal sağlık sorunları, modern toplumlarda en yaygın ve etkileyici problemler arasında yer almaktadır. Stres, anksiyete ve depresyon gibi sorunlar, bireylerin günlük yaşamını ve iş performansını ciddi şekilde olumsuz etkileyebilmektedir. Bu tür problemler, genellikle bireyler tarafından zamanında fark edilemediği için gerekli psikolojik yardımı almakta gecikmeler yaşanmakta ve bu durum bireylerin yaşam kalitesini daha da düşürmektedir [1].

Bu kapsamda geliştirilen proje, ruhsal sağlık problemlerine yapay zeka tabanlı yenilikçi bir çözüm sunmayı amaçlamaktadır. Projenin temel amacı, bireylerin ruhsal sağlık durumlarının sürekliliğini sağlamak ve psikolojik desteğe geç erişim sorununu ortadan kaldırmaktır. Bu hedef doğrultusunda, yüz ifadeleri ve yazılı sohbet verilerini analiz ederek kullanıcıların ruhsal durumlarını otomatik olarak izleyen ve kişiselleştirilmiş destek önerileri sunan bir yapay zeka tabanlı yazılım sistemi geliştirilmesi planlanmaktadır [2].

Sistemin temel çalışma prensibi, yüz ifadelerinden duygu analizi yaparak günlük ruh hali kayıtları oluşturmaya dayanmaktadır. Bu kayıtlar sayesinde, bireylerin stres, anksiyete ve depresyon gibi olumsuz durumları erken aşamalarda tespit edilecektir. Kullanıcıların duygu durumlarına uygun olarak, meditasyon, nefes egzersizleri gibi rahatlatıcı öneriler sunulacak veya duruma göre kullanıcılar profesyonel psikolojik desteğe yönlendirilecektir [3]. Uzun süreli olumsuz ruh hali tespit edilen durumlarda ise yapay zeka, intihar riski veya kendine zarar verme eğilimlerini analiz ederek acil uyarılar verecek ve kullanıcıyı veya ilgili kişileri uzmanlara yönlendirecektir [4].

Projenin gerçekleştirilmesi, yapay zeka, bilgisayarlı görü ve doğal dil işleme (NLP) tekniklerinin entegre edilmesiyle mümkün olacaktır. Görüntü işleme yöntemleri kullanılarak bireylerin yüz ifadeleri analiz edilecek, doğal dil işleme algoritmaları yardımıyla yazılı sohbetlerden duygu durumu çıkarımları yapılacaktır [5]. Multidisipliner bir yaklaşımı temel alan bu sistem, kullanıcıların ruhsal sağlık verilerini otomatik ve gerçek zamanlı olarak analiz ederek erken teşhis ve müdahale imkanı sağlayacaktır. Böylece, bireylerin ruhsal sağlık süreçlerinin iyileştirilmesine yönelik yenilikçi teknik çözümler sunulacaktır.

Bu projede kullanılacak veri setleri arasında FER2013 ve AffectNet gibi yüz ifadelerini içeren büyük ölçekli veri setleri yer alırken, yazılı metinlerin analizinde Sentiment140 ve DAIC-WOZ gibi doğal dil işleme veri setlerinden yararlanılacaktır [6][7]. Bunun yanı sıra, DSM-5 (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders) kriterlerine dayalı analizler ile duygu durumlarının bilimsel ve standart yöntemlerle değerlendirilmesi hedeflenmektedir [8].

Projenin öngörülen sonuçları arasında, kullanıcıların ruhsal sağlık süreçlerinde farkındalık oluşturarak erken aşamada psikolojik destek almalarını sağlamak ve profesyonel destek mekanizmalarının etkinliğini artırmak yer almaktadır. Bu proje, ruhsal sağlık alanında teknolojiyi daha etkili kullanarak bireylerin yaşam kalitesini yükseltecek yenilikçi bir adım olarak değerlendirilmektedir [9].

Anahtar Kelimeler: Ruh sağlığı, Durum takibi, Bilgisayarlı görü, Metin Analizi, Yapay zeka

Artificial Intelligence Solutions in Mental Health: Automated Monitoring and Intervention Mechanism

Summary

Mental health issues are among the most prevalent and impactful problems in modern societies. Issues such as stress, anxiety, and depression can significantly affect individuals' daily lives and work performance. These problems are often not identified in time, leading to delays in seeking necessary psychological support, which further reduces the quality of life of individuals [1].

This project aims to provide an innovative AI-based solution to mental health problems. The main goal of the project is to ensure the continuity of individuals' mental health status and eliminate the problem of delayed access to psychological support. To achieve this goal, a software system is planned to be developed, which will automatically monitor users' mental health by analyzing facial expressions and written chat data and provide personalized support suggestions [2].

The fundamental working principle of the system is based on analyzing facial expressions for emotion recognition to create daily mood records. These records will help identify negative conditions such as stress, anxiety, and depression at early stages. Based on users' emotional states, the system will provide relaxing suggestions like meditation and breathing exercises or, depending on the situation, direct users to professional psychological support [3]. In cases where prolonged negative mood is detected, AI will analyze the risk of suicide or self-harm tendencies and send emergency alerts, directing the user or related individuals to specialists [4].

The realization of the project will be possible by integrating artificial intelligence, computer vision, and natural language processing (NLP) techniques. Image processing methods will be used to analyze individuals' facial expressions, while NLP algorithms will infer emotional states from written conversations [5]. This system, based on a multidisciplinary approach, will automatically and in real-time analyze users' mental health data, enabling early diagnosis and intervention. As a result, innovative technical solutions will be offered to improve individuals' mental health processes.

The datasets to be used in this project include large-scale datasets with facial expressions, such as FER2013 and AffectNet, while Sentiment140 and DAIC-WOZ will be used for text analysis in natural language processing [6][7]. Additionally, the project aims to scientifically and standardly evaluate emotional states through analyses based on DSM-5 (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders) criteria [8].

The anticipated outcomes of the project include raising awareness in users about their mental health processes, ensuring early psychological support, and increasing the effectiveness of professional support mechanisms. This project is considered an innovative step in using technology more effectively in the field of mental health, enhancing the quality of life of individuals [9].

Keywords: Mental health, Condition monitoring, Computer vision, Text analysis, Artificial intelligence

1. GİRİŞ

Yapay zekâ, sağlık sektöründe devrim yaratmaya devam etmektedir. Özellikle ruh sağlığı alanında, yapay zekâ temelli sistemler, doğru veri toplama, analiz etme ve kişiye özel tedavi önerileri sunma konusunda önemli katkılar sağlamaktadır. Bu sistemler, genellikle geniş veri setlerini işleyerek, hastaların klinik geçmişleri ve mevcut durumları ile daha hassas ve kişiye özgü tedavi planları geliştirilmektedir. Yapay zekâ algoritmaları, sadece veriye dayalı olarak hastalıkları tespit etmekle kalmaz, aynı zamanda tedavi süreçlerini kişiselleştirme ve hızlandırma yeteneğine de sahiptir. Örneğin, erken dönemde belirgin olmayan ruhsal sağlık sorunlarını tespit ederek, tedaviye erken başlanmasını sağlar ve böylece hastaların yaşam kalitesini artırır [10].

Yapay zekâ tabanlı yaklaşımlar, benzer başlangıç klinik sonuçları barındıran ancak farklı tedavi yaklaşımlarına sahip hastalıkları ayırt etme yeteneğini artırmaktadır. Zihinsel sağlık bozuklukları, genellikle benzer semptomlarla başlar, ancak her bireyin tedaviye verdiği yanıt farklı olabilir. Bu durumda yapay zekâ, tedaviye daha uygun ve kişiye özel önerilerde bulunarak, genetik, biyometrik ve çevresel faktörleri göz önünde bulundurur [11]. Örneğin, depresyon gibi yaygın ruhsal hastalıkların tedavisinde, kişiye özel tedavi planlarının oluşturulmasında yapay zekâ önemli bir araç haline gelmiştir. Yapay zekâ algoritmaları, hastaların genetik profilleri ve biyomarkerleri gibi verileri analiz ederek, tedaviye nasıl yanıt vereceklerini tahmin edebilir [12].

Veriye dayalı yapay zekâ yöntemleri, demografik özellikler ve çevresel faktörler gibi verileri analiz ederek, hastalıkların tanı ve tedavi süreçlerinde daha etkili çözümler üretmektedir. Örneğin, genetik veriler, biyomarkerler, biyometrik veriler ve dijital fenotipleme gibi farklı veri kaynakları birleşerek, zihinsel hastalıkların tanısal doğruluğunu artırmaktadır. Yapay zekâ, dijital fenotipleme ile hastaların sadece fiziksel durumlarını değil, aynı zamanda duygusal ve psikolojik durumlarını da göz önünde bulundurur, bu da daha holistik bir tedavi yaklaşımı sunar [13]. Böylece, daha önce göz ardı edilen küçük psikolojik belirtiler bile doğru şekilde tespit edilerek, tedavi süreci erken bir aşamada başlatılabilir.

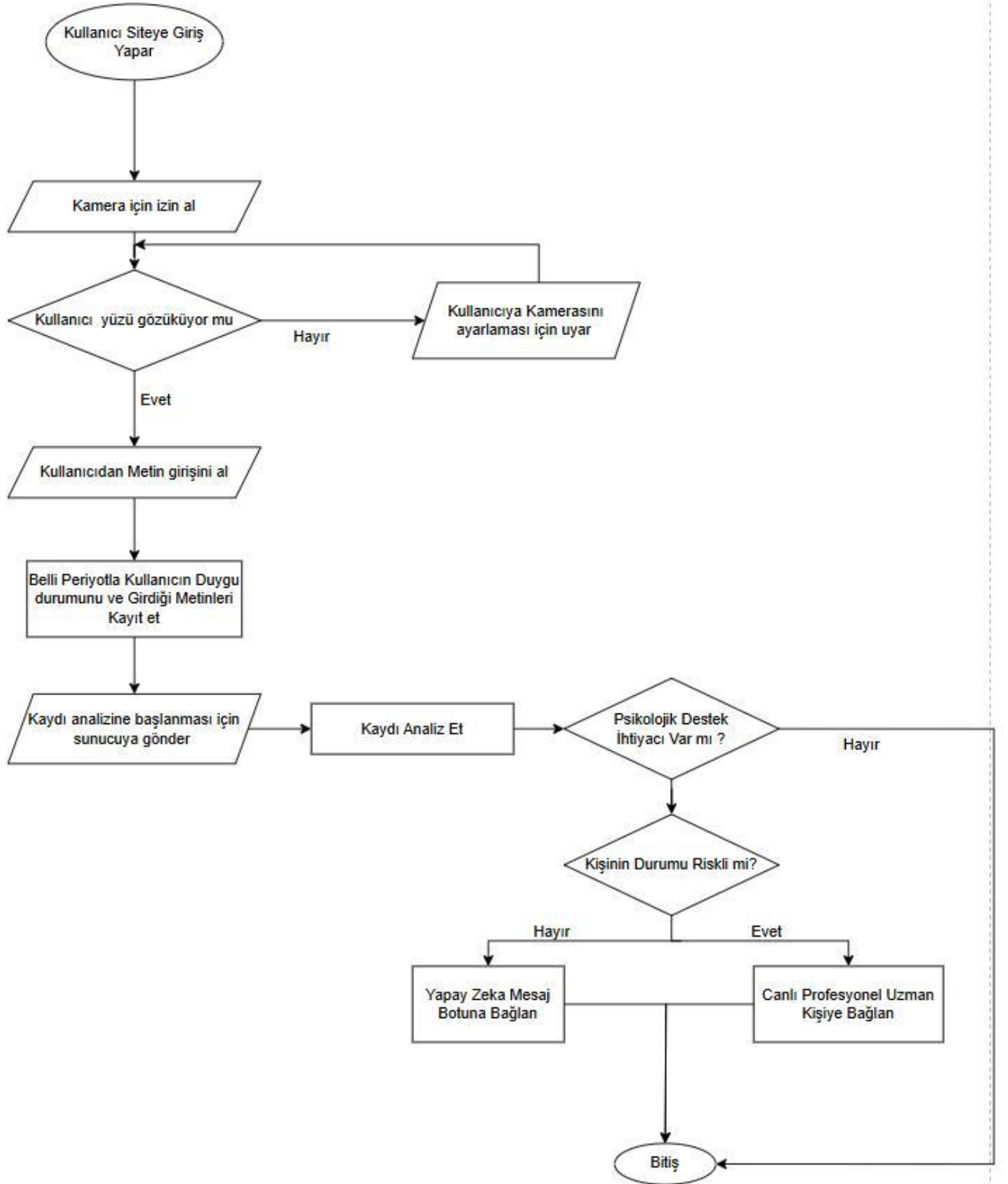
Son yıllarda, sohbet robotlarının (chatbotların) kullanım alanı da hızla artmaktadır. Özellikle ruh sağlığı alanında, bu teknolojiler terapötik müdahalelerin dijital ortamda ulaşılabilirliğini artırmaktadır. Bu robotlar, genellikle bireylerin psikolojik sorunlarını dinler ve bilişsel davranışçı terapi (CBT) gibi psikoterapi yöntemlerini dijital ortamda sunarak tedaviye yardımcı olmaktadır. Örneğin, Woebot [14] gibi sohbet robotları, depresyon ve anksiyete belirtileri gösteren genç yetişkinlere yönelik bilişsel davranışçı terapi uygulamaktadır. Bu robotlar, kullanıcılara terapi seansları sırasında rehberlik etmekte ve bireysel ihtiyaçlara göre kişiselleştirilmiş egzersizler sunmaktadır. Ayrıca, bu sohbet robotları, kullanıcıların ruhsal durumlarını değerlendiren ve tedaviye yardımcı olan geri bildirimler de sağlayabilmektedir.

Ruh sağlığı sohbet robotları, genellikle akıllı telefonlarda kullanılabilen uygulamalar aracılığıyla her yaştan birey tarafından erişilebilir olmaktadır. Bu teknolojiler, bireylere yalnızca terapi seansları sağlamakla kalmaz, aynı zamanda sağlık uzmanlarının hastalarını izlemelerine de olanak tanır. Örneğin, Replika [15] gibi sohbet robotları, kullanıcıların duygusal ve psikolojik durumlarını anlayarak, onlara empatik geri bildirimlerde bulunabilir ve terapötik etkileşimler sağlayabilir. Bu tür robotlar, kullanıcıların ruh halini taklit etme ve onlara sağlıklı başa çıkma stratejileri sunma yeteneğine sahiptir.

Pandemi süreci, dünya çapında ruhsal sağlık sorunlarında ciddi bir artışa yol açmıştır. Bu dönemde, çevrimiçi psikososyal destek platformları büyük bir önem kazanmıştır. Ülkemizde de, pandeminin etkileriyle başa çıkabilmek amacıyla, bilişsel davranışçı terapi temelli çevrimiçi psikolojik destek uygulamaları geliştirilmiştir [16]. Bu uygulamalar, kullanıcıların ruhsal sağlıklarını iyileştirmeye yönelik çeşitli araçlar sunmakta ve bireylerin psikolojik sağlığını dijital ortamda takip etmektedir. Örneğin, TherapyAI [17] ve Talk Therapy [18] gibi uygulamalar, kullanıcıları sohbet yoluyla yönlendirerek psikoterapi desteği sağlamaktadır.

Bu projede, mevcut yaklaşımlardan farklı olarak, sohbet robotları yerine kişilerin günlük yazılı girdileri analiz edilip, buna göre erken teşhis ve yönlendirmeler yapılması planlanmaktadır. Yapay zeka, kişilerin ruh halini daha doğru bir şekilde anlamak için doğal dil işleme (NLP) tekniklerini kullanarak, günlük yazılı girdilerini analiz edecektir. Bu sayede, yalnızca kısa süreli gözlemlerle sınırlı kalınmayacak, uzun vadeli analizler yapılarak daha doğru sonuçlar elde edilecektir. Ayrıca, kişilerin yazılı girdilerinin yanı sıra, yüz ifadeleri de analiz edilerek daha kapsamlı bir değerlendirme yapılacaktır. Böylece, multimodal bir yaklaşım benimsenerek, kullanıcının duygusal ve psikolojik durumu daha derinlemesine anlaşılabilecektir [19].

Yazılım Geliştirme



Şekil 1 Yazılımın Genel Akış Şeması

Web Uygulamasının Geliştirilmesi

Frontend

Web sitesinin ön yüz tasarımında kullanıcıların rahatlıkla günlüklerini yazabileceği sade bir tasarım planladık. React.js, günümüzde web uygulamalarının ön yüz geliştirilmesinde sıkça tercih edilen bir JavaScript kütüphanesidir. Kullanıcı arayüzleri oluşturmak için etkili bir çözüm sunan React, modüler yapısı sayesinde geliştiricilere projelerini daha düzenli ve ölçeklenebilir bir şekilde inşa etme imkanı sağlar.

Bu süreçte, modüler bir yaklaşım benimsenmiş ve React'in bileşen tabanlı yapısı sayesinde uygulamanın karmaşıklığı azaltılarak kullanıcı arayüzü daha kolay yönetilebilir hale getirilmiştir. React'in bu özellikleri, uygulamanın her bir bileşeninin bağımsız olarak geliştirilebilmesini ve yeniden kullanılabilir hale gelmesini mümkün kılmıştır. Bu avantajlar nedeniyle, site geliştirme sürecinde React.js framework olarak tercih edilmiştir.

React, performansı artırmak için sanal DOM (Document Object Model) adı verilen bir yapı kullanır. Sanal DOM, gerçek DOM'un bir kopyasını oluşturur ve herhangi bir güncelleme durumunda, değişiklikleri belirlemek için bu kopya ile gerçek DOM'u karşılaştırır. Yalnızca gerekli olan bölümleri güncelleyerek, uygulamanın daha hızlı ve etkili bir şekilde çalışmasına olanak tanır.

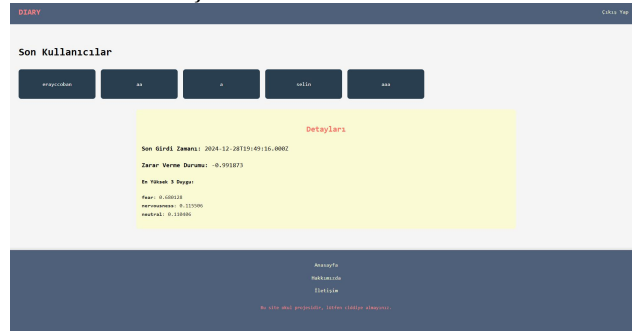
Arayüzümüzün kullanıcı bazında 3 temel önemli bölümü var Günlük Girdisi, Chat ekranı ve kullanıcıların girdilerini okumasını sağlayan alan.



Şekil 2.1 Günlük Girdisi



Şekil 2.2 Chat Ekranı



Şekil 2.3 Kullanıcıların son girdisinin istatistik gösterimi

Backend

Node.js, JavaScript tabanlı bir çalışma ortamı olduğundan, aynı dilin hem frontend hem de backend’de kullanılmasını mümkün kılar. Bu, geliştiriciler için öğrenme eğrisini azaltır ve uygulama geliştirme sürecini hızlandırır.

Express: Express, Node.js için minimal ve esnek bir web framework’üdür. HTTP isteklerini kolayca işleyebilme ve API oluşturabilme imkanı sunar. Yapısı sayesinde hızlı ve ölçeklenebilir backend uygulamaları geliştirmek için tercih edilir.

CORS: Cross-Origin Resource Sharing (CORS) paketi, bir web uygulamasının farklı bir alan adı üzerinden gelen istemci taleplerine izin vermesini sağlar. Bu, özellikle frontend ve backend’in farklı sunucularda çalıştığı durumlarda gereklidir.

Cookie-Parser: Cookie-Parser, HTTP isteklerinden gelen çerezleri ayrıştırmaya yarayan bir middleware’dır. Bu sayede kullanıcı kimlik doğrulama ve oturum yönetimi gibi işlemleri kolaylaştırır.

Express kullanarak backend yazmak, hafif ve esnek yapısı sayesinde hızlı API geliştirme imkanı sağlar. Yüksek performanslı bir yapı sunması, özellikle gerçek zamanlı uygulamalarda tercih edilmesini sağlar.

CORS sayesinde, frontend ve backend farklı domainlerde olsa bile iletişim kurabilir. Bu, modern web uygulamalarında güvenlik kısıtlamalarını yapılandırma ve kontrollü erişim sağlama açısından büyük bir avantajdır.

Cookie-Parser, çerezlerle çalışmayı kolaylaştırarak oturum yönetimi ve kullanıcı bilgisi saklama işlemlerini basitleştirir. Bu, kullanıcı deneyimini geliştiren bir özelliktir.

Node.js'in olay tabanlı yapısı ve asenkron programlama desteği, yüksek trafiğe sahip uygulamalar için hızlı ve verimli bir altyapı sunar. Paketlerin bu avantajlarla birleşimi, modern ve güçlü bir backend geliştirme süreci sağlar.

Her ne kadar backend geliştirme sürecinde Node.js kullanılmış olsa da, özellikle makine öğrenimi modellerinin yürütülmesi ve geniş çaplı destek avantajları nedeniyle Python ve Flask kullanılarak modellerin API üzerinden çalıştırılması tercih edilmiştir. Python, zengin makine öğrenimi kütüphaneleri (örneğin, TensorFlow, PyTorch, Scikit-learn) ve büyük bir topluluk desteği sayesinde veri bilimi ve yapay zeka projelerinde en popüler dillerden biridir. Modellerin verimli bir şekilde eğitilmesi ve tahmin yapılması gibi işlemler için Python ideal bir seçimdir.

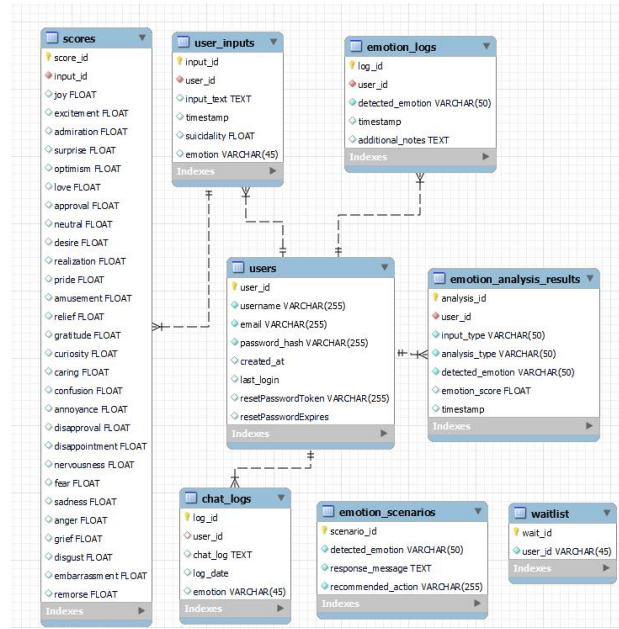
Flask, Python tabanlı hafif ve minimal bir web framework'üdür. Esnek yapısı, hızlı bir şekilde RESTful API oluşturmayı mümkün kılar. Flask, diğer frameworklere kıyasla daha az karmaşık bir yapı sunduğu için, makine öğrenimi modellerini bir web hizmetine entegre etmede sıklıkla tercih edilir.

Flask kullanırken, **Flask-CORS** paketi de genellikle önemli bir rol oynar. Flask-CORS, farklı alan adlarından gelen taleplere izin vererek frontend ve backend arasında güvenli bir iletişim sağlar. Özellikle, modellerin API üzerinden erişilmesini gerektiren durumlarda, bu paket, CORS kısıtlamalarını yapılandırarak web uygulamalarının sorunsuz çalışmasını destekler.

Modellerin Python kullanılarak çalıştırılmasının mantıklı olmasının en önemli sebeplerinden biri, Python'un makine öğrenimi ve veri bilimi topluluğu tarafından yaygın olarak benimsenmiş olmasıdır. Python kütüphaneleri, derin öğrenme modellerinin eğitilmesi, optimize edilmesi ve tahmin yapılması için geniş bir araç yelpazesi sunar. Ayrıca, Python'un zengin veri işleme yetenekleri, modellerin performansını artırır ve karmaşık matematiksel işlemleri kolaylaştırır. Bu nedenle, Flask ile API üzerinden çalışan modeller, hem performans hem de geliştirme süreci açısından etkili bir çözüm sunar.

Sonuç olarak, Flask ve Python'un birlikte kullanımı, modellerin backend altyapısına entegrasyonunda güçlü, esnek ve hızlı bir yol sağlayarak modern web uygulamalarının ihtiyaçlarına ideal bir şekilde cevap verir.

Veritabanı



Şekil 3 Veritabanının Şeması

Kullanıcı Tablosu (users)

Bu tablo, kullanıcı bilgilerini depolamak için tasarlanmıştır. Her bir kullanıcı için birincil anahtar olarak kullanılan **user_id** yer alır. Kullanıcının adı **username** alanında saklanır ve bu alan 255 karakterle sınırlıdır. **email** alanı, kullanıcıların eşsiz e-posta adreslerini içerir. **password_hash**, şifrelerin güvenli bir şekilde hashlenerek saklanması sağlar. Ayrıca, kullanıcı hesaplarıyla ilgili zaman bilgilerini kaydetmek için **created_at** ve son giriş zamanını takip etmek için **last_login** alanları bulunur. Şifre sıfırlama süreçlerini desteklemek için **resetPasswordToken** ve bu tokenin süresini belirleyen **resetPasswordExpires** alanları da mevcuttur.

Günlük Girdileri Tablosu (user_inputs)

Kullanıcıların sisteme yazdığı metinsel günlük girdileri bu tabloda tutulur. Her girdiyi benzersiz bir şekilde tanımlamak için **input_id** kullanılır. Girdinin hangi kullanıcıya ait olduğunu belirlemek için **user_id** alanı yer alır. Kullanıcıların yazdığı metinler **input_text** alanında saklanır ve bu girdinin oluşturulduğu zaman **timestamp** ile kaydedilir. Ayrıca, girdilerde tespit edilen kendine zarar verme potansiyeli **suicidality** alanında (0-1 arasında bir skor olarak) ve genel duygu durumu **emotion** alanında belirtilir.

Duygu Analizi Sonuçları Tablosu (emotion_analysis_results)

Bu tablo, kullanıcı girdilerinin analiz sonuçlarını saklar. Her analiz için benzersiz bir **analysis_id** atanır. Analizin hangi kullanıcıya ait olduğunu belirlemek için **user_id**, analiz edilen verinin türünü belirtmek için **input_type**, kullanılan yöntem için **analysis_type** alanları kullanılır. Analiz sonucu tespit edilen duygu **detected_emotion** alanında, bu sonucun doğruluk oranı ise **emotion_score** ile ifade edilir. Analiz zamanı **timestamp** ile kaydedilir.

Duygu Günlükleri Tablosu (emotion_logs)

Bu tablo, kullanıcıların belirli zamanlardaki duygusal durumlarını saklamak için kullanılır. Her günlük girdisi için benzersiz bir **log_id** atanır. Günlüğün ait olduğu kullanıcı **user_id** ile ilişkilendirilir. Kullanıcının o andaki duygu durumu **detected_emotion**, oluşturulma zamanı ise **timestamp** alanında belirtilir. Günlüğe eklenmiş açıklamalar veya notlar **additional_notes** alanında tutulur.

Senaryolar Tablosu (emotion_scenarios)

Tespit edilen duygu durumlarına yönelik öneriler ve yanıt mesajları bu tabloda depolanır. Her senaryo için bir **scenario_id** atanır. İlgili duygu **detected_emotion** ile belirtilir ve bu duygu için önerilen mesaj **response_message** alanında saklanır. Kullanıcıya sunulan önerilen eylemler, örneğin bir rehber yönlendirme, **recommended_action** alanında yer alır.

Skor Tablosu (scores)

Bu tablo, kullanıcı girdilerindeki duygusal yoğunlukların detaylı analizini içerir. Her bir skor için benzersiz bir **score_id** atanır ve skorun ilişkili olduğu girdi **input_id** ile ilişkilendirilir. Tablo, belirli duyguların yoğunluğunu ölçmek için **joy**, **fear**, **anger** gibi duygusal skor alanlarını içerir. Bu alanlar, her bir duygu için 0 ile 1 arasında bir değer alır.

Bekleme Listesi Tablosu (waitlist)

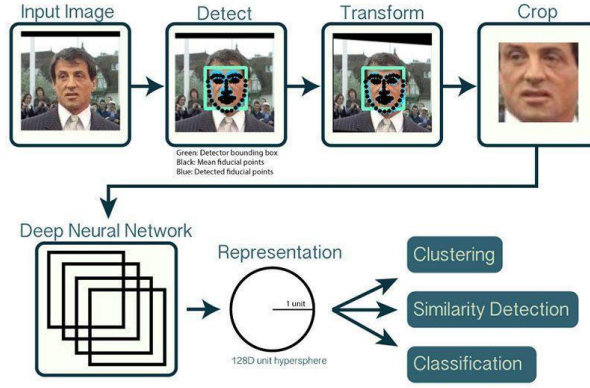
Sisteme dahil olmak isteyen ancak henüz aktif olmayan kullanıcıların bilgileri bu tabloda saklanır. Her bir kullanıcı için bir **wait_id** atanır ve bekleme listesine alınan kullanıcının kimliği **user_id** ile belirtilir.

Görüntü ile Kişinin Duygu durumunun tespiti

Duygu analizi yapılmadan önce, görüntüdeki yüzlerin doğru şekilde tespit edilmesi gerekmektedir. Bu işlem, genellikle bir görüntüdeki yüzleri belirleyip, yüzün bulunduğu bölgenin koordinatlarını sağlayan algoritmalar aracılığıyla gerçekleştirilir. OpenCV, yüz tespiti için sıkça tercih edilen iki önemli yöntem sunar:

1. **Haar Cascade Classifier:** Basit ve hızlı bir yöntem olup, belirli desenleri temel alarak yüz tespiti yapar.
2. **Derin Sinir Ağı (DNN) Modelleri:** Daha yüksek doğruluk oranı sunan, derin öğrenme tabanlı bir yaklaşımdır.

Bu tür algoritmalar, yüzlerin doğru şekilde tespit edilmesi için oldukça etkilidir. Şekil 3'te yüz tespitine yönelik bir blok şeması gösterilmiştir. Ayrıca, Şekil 4'te bu işlemi daha ayrıntılı olarak açıklayan bir diyagram yer almaktadır.



Şekil 4 Yüz tespiti Anlatan Diyagram

Projemizde, kullanım kolaylığı ve yüksek başarı oranları nedeniyle **DeepFace** tercih edilmiştir. DeepFace, Facebook tarafından 2014 yılında geliştirilen, insan yüzlerini %97,35 doğrulukla tanıyabilen bir yüz tanıma sistemidir. Bu oran, insan yüz tanıma yeteneğiyle neredeyse eşdeğer düzeydedir. DeepFace, şu özellikleriyle öne çıkar:

1. **Yüksek Doğruluk:** Derin öğrenme tekniklerini kullanarak, yüz tanıma performansını artırır. Bu bağlamda 3D modelleme ve yüz hizalama gibi ileri yöntemlerden faydalanır.
2. **Esneklik ve Özelleştirme:** DeepFace, birden fazla modeli destekler ve bu sayede performans karşılaştırması ile özelleştirme seçenekleri sunar.
3. **Çeşitli İşlevler:** DeepFace, yalnızca yüz tanıma değil, aynı zamanda duygu analizi ve yüz doğrulama gibi ileri düzey işlemleri de destekler:
 - **Duygu Analizi (analyze):** Yüz ifadelerinden duygusal durumun tahmin edilmesi.
 - **Yüz Doğrulama (verify):** İki yüzün aynı kişiye ait olup olmadığını belirleme.

Bu nedenlerle DeepFace, hem yüksek doğruluğu hem de çeşitli işlevleriyle projemiz için ideal bir çözümdür. Ayrıca, yüz tespiti ve duygu analizi süreçlerini optimize ederek daha etkili bir sonuç elde edilmesini sağlar.

Eğer DeepFace'in gerçekleştirdiği işlemleri sıfırdan yapmak ve bunun için bir model geliştirmek isteseydim, öncelikle birkaç temel adım izlemeniz gerekirdi. İlk olarak, geniş bir yüz veri seti toplamak gerekir. Bu veri seti, farklı pozlar, aydınlatma koşulları, yaş grupları ve etnik kökenlerden yüzler içermelidir. Daha sonra, yüzlerin tespiti için bir yüz algılama algoritması geliştirilmelidir; bu adım için Haar Cascade, HOG veya modern bir DNN tabanlı yöntem kullanılabilir.

Yüz tespiti sonrasında, yüzleri normalize etmek ve hizalamak için 3D modelleme veya geometrik transformasyonlar uygulanmalıdır. Ardından, yüz tanıma için derin öğrenme tabanlı bir model, örneğin bir CNN (Convolutional Neural Network) veya Transformer tabanlı bir mimari oluşturulmalıdır.

Model, yüz özelliklerini çıkaracak ve bu özellikleri karşılaştırarak tanıma yapacak şekilde eğitilmelidir. Duygu analizi gibi ek işlevler için, yüz ifadelerini yorumlayacak ayrı bir model veya aynı model içinde farklı çıktılar sağlayan bir mimari tasarlanabilir. Bu süreçte, büyük

bir işlem gücü ve GPU desteği gerekecektir. Modelin başarısını artırmak için veri artırma, hiperparametre optimizasyonu ve transfer öğrenme gibi tekniklerden de yararlanılmalıdır.

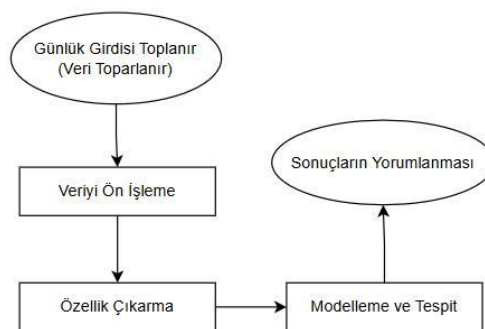
Doğal Dil İşleme İle Metinden Duygu Tespiti

Metin analizi, kullanıcının yazılı ifadelerinden anahtar kelimeler ve duygusal bağlamı tespit ederek kişinin psikolojik durumu hakkında çıkarımlar yapmak için kullanılan bir doğal dil işleme (NLP) tekniğidir [12]. Bu projede, metin analizi kullanıcının yazdığı içerikte geçen belirli anahtar kelimelerin frekansını inceleyerek ve duygusal durumunu değerlendirerek çalışmaktadır. Örneğin, bir kişi "ölüm", "kayboluş" gibi kelimeleri sıkça kullanıyor ve üzüntü ya da kaygıyı ifade eden cümleler kuruyorsa, sistem bunu potansiyel intihara yatkınlık olarak değerlendirebilir. Böyle bir durumda, uygun senaryolar oluşturularak gerekli psikolojik destek mekanizmaları devreye sokulacaktır.

NLP Süreci

Metin analizi süreci şu adımlardan oluşmaktadır:

1. **Ön İşleme:** Kullanıcının yazdığı metinler, tokenizasyon, lemmatizasyon ve stopword çıkarımı gibi işlemlerle temizlenip analiz için hazır hale getirilir.
2. **Anahtar Kelime Analizi:** Metindeki belirli anahtar kelimelerin frekansı analiz edilerek kullanıcıya dair ipuçları toplanır.
3. **Duygu Analizi (Sentiment Analysis):** Metinlerde geçen ifadelerin olumlu, olumsuz ya da nötr olduğu belirlenerek kullanıcının genel duygusal durumu değerlendirilir.



Şekil 5 NLP Algoritmasının Genel Diyagramı

Şekil 5'te uygulanan NLP algoritmasının genel iş akışı sunulmaktadır. Veri kaynağı olarak kullanıcıların günlük girdileri (blog yazıları, sosyal medya paylaşımları, kişisel notlar vb.) kullanılmaktadır. Bu veriler, tokenizasyon, kök bulma (stemming) ve stopword çıkarma gibi işlemlerle gürültülerden arındırılır. Ardından, duygu analizi ile metindeki genel duygu tonu belirlenir ve anahtar kelime frekansı incelenerek depresyon veya anksiyeteyi yansıtan kelimeler analiz edilir. Son olarak, eğitilmiş model aracılığıyla kullanıcının girdilerinin analizi yapılır ve sonuçlar yorumlanır.

Model ve Veri Setleri

Başlangıçta, projede Türkçe diline özgü bir veri seti oluşturularak model eğitilmesi hedeflenmiştir. Ancak, yeterli kaynak bulunamaması nedeniyle bu plandan vazgeçilmiştir. Bunun yerine aşağıdaki İngilizce tabanlı veri setleri kullanılmıştır:

- **Suicidality on Reddit**
- **Reddit Dataset for Multi-task NLP**
- **Suicidal Phrases**
- **Suicide Notes**
- **Suicidal Ideation on Twitter**

Bu veri setleri kullanılarak, intihar riski tespiti için geliştirilmiş **Sentinet Suicidality Modeli** uygulanmış ve başarılı bulunmuştur.

Duygu Tespiti için RoBERTa

Duygu analizi için, Facebook tarafından geliştirilmiş olan **RoBERTa (A Robustly Optimized BERT Pretraining Approach)** kullanılmıştır. RoBERTa, BERT modelinin optimize edilmiş bir versiyonu olup, daha büyük veri setlerinde daha uzun süre eğitim alarak performans artırılmıştır. Projede, RoBERTa'nın Hugging Face tarafından yayımlanan ve Reddit sosyal medya verilerinden eğitilmiş bir versiyonu olan **SamLowe/roberta-base-go_emotions** modeli kullanılmıştır.

Bu model, GoEmotions veri setinden eğitilmiş olup, metinlerde 27 farklı duygusal durumu (ör. mutluluk, üzüntü, öfke) belirleyebilme kapasitesine sahiptir. Özellikle sosyal medya gibi platformlardan elde edilen kısa ve öz metinlerin duygusal analizinde etkili sonuçlar vermektedir. Model, projenin duygu analizi aşamasında oldukça başarılı bulunmuş ve kullanıcının ruh hali hakkında detaylı değerlendirmeler yapılmasını sağlamıştır.

Sonuçlar ve Bulgular

Bu proje kapsamında, yapay zeka ve bilgisayarlı görü teknolojileri kullanılarak bireylerin ruhsal sağlık durumlarını sürekli ve otomatik bir şekilde izleyen bir sistem geliştirilmiştir. Sistem, kullanıcıların günlük yüz ifadeleri ve yazılı sohbet verilerini analiz ederek ruh hali değişikliklerini erken aşamada tespit etmiş ve uygun destek önerileri sunarak ruhsal sağlık sorunlarının ilerlemesini önlemeye katkıda bulunmuştur. Proje çerçevesinde şu hedeflere ulaşılmıştır:

1.Bilgisayarlı Görü ile Ruhsal Durum Analizi:Kullanıcıların gün içerisinde alınan yüz ifadelerinden ruhsal durumlarını tespit eden bir model geliştirilmiştir.

2.Yazılı Sohbet Verilerinin Analizi:Kullanıcıların yazılı sohbet verilerini analiz ederek duygusal durumlarını değerlendiren ve ruh hali değişikliklerini takip eden bir yapay zeka sistemi tasarlanmıştır.

3.Kişiselleştirilmiş Ruhsal Sağlık Raporları:Günlük ruh hali kayıtları oluşturulmuş ve bu verilerle kullanıcılara kişiselleştirilmiş ruhsal sağlık raporları sunulmuştur.

4.Erken Müdahale Mekanizmaları:Stres, anksiyete veya depresyon belirtilerini tespit eden sistem, kullanıcılara meditasyon ve nefes egzersizleri gibi öneriler sunarak erken müdahale mekanizmaları sağlamıştır.

5.Acil Müdahale ve Uyarı Sistemi:Yapay zeka, intihar riski veya kendine zarar verme eğilimlerini analiz ederek, acil müdahale gerektiren durumlarda kullanıcıyı profesyonel desteğe yönlendiren bir uyarı sistemi geliştirmiştir

6.Psikoloji ve Yapay Zeka Entegrasyonu:Yapay zeka, bilgisayarlı görü ve doğal dil işleme teknolojileri psikoloji alanı ile entegre edilerek ruhsal sağlık izleme süreçleri daha etkili ve yenilikçi hale getirilmiştir.

Bu proje sayesinde, bireylerin ruhsal sağlık durumlarının daha kapsamlı ve sürdürülebilir bir şekilde takip edilmesi mümkün olmuş, erken müdahale ile ruhsal sağlık sorunlarının ilerlemesi büyük ölçüde önlenmiştir.

KAYNAKLAR

- [1] Ekman, P., & Friesen, W. V. (1971). Constants across cultures in the face and emotion. *Journal of Personality and Social Psychology, 17*(2), 124-129.
- [2] Woebot Health (2024). *Woebot: Digital Mental Health Chatbot*. Erişim: www.woebothealth.com.
- [3] Replika (2024). *AI Companion Who Cares*. Erişim: www.replika.ai.
- [4] Karla, S. S., & Sawhney, R. (2021). Emotion AI in mental health care. *AI in Medicine, 130*, 102166.
- [5] Kaggle (2013). FER2013: Facial Expression Recognition Dataset. *Kaggle.com*.
- [6] Mandal, S., & Banerjee, A. (2022). Multimodal emotion recognition using deep learning techniques. *IEEE Access, 10*, 54321-54330.
- [7] Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5), American Psychiatric Association, 2013.
- [8] AffectNet Dataset. (2022). Erişim: www.affectnet.com.
- [9] Sentiment140 Dataset. (2022). *Natural Language Processing in Sentiment Analysis*.
- [10] SEBETCİ, Ö. (2023). *Yapay Zeka ile Sağlık: Sistemlerden Uygulamalara*. KODLAB YAYIN DAğITIM YAZILIM LTD. şTİ.
- [11] Fitzpatrick, K. K., Darcy, A., & Vierhile, M. (2017). Delivering cognitive behavior therapy to young adults with symptoms of depression and anxiety using a fully automated conversational agent (Woebot): a randomized controlled trial. *JMIR Mental Health, 4*(2), e7785.
- [12] Abdul Rahman, M. S., & Mohd, N. S. (2022). Artificial intelligence applications in mental health: Opportunities and challenges. *Journal of Health Informatics, 6*(1), 15-25.
- [13] Vaidyam, A. N., Wisniewski, H., Halamka, J. D., et al. (2019). Chatbots and conversational agents in mental health: a review of the psychiatric landscape. *Canadian Journal of Psychiatry, 64*(6), 456–464.
- [14] Woebot Health. Available at: https://woebothealth.com
- [15] Replika. Available at: https://replika.com
- [16] Özer, Ö., & Ceyhan, A. (2021). Kendi Kendine Yardım Temelli Çevrimiçi Psikososyal Destek Platformunun Geliştirilmesi. *Afet ve Risk Dergisi, 4*(2), 371-386.
- [17] TherapyAI. Available at: https://www.trytherapy.ai
- [18] Talk Therapy. Available at: https://www.talktherapy.ai
- [19] Smith, L. (2022). Multi-modal artificial intelligence for mental health: bridging the gap. *Journal of Mental Health Technology, 9*(4), 102-114.

[SamLowe/roberta-base-go_emotions · Hugging Face](#)
[sentinet/suicidality · Hugging Face](#)

Özgeçmiş

Selin Avcı İzmir’de doğdu.Lise eğitimini Edirne Özel Bahçeşehir Fen Lisesinde tamamladı. Kocaeli Üniversitesi Bilişim Sistemleri Mühendisliği anabilim dalında lisans düzeyi öğretimine 2020 yılında başladı ve öğrenimine hala devam ediyor.

Eraycan Çoban İstanbul'da doğdu.Lise öğrenimini İstanbul Atatürk Anadolu Lisesinde tamamladı.2019 yılında Kocaeli Üniversitesi Mekatronik Mühendisliği anabilim dalında lisans düzeyinde eğitime başladı eğitimini 2022 yılında Kocaeli Üniversitesi Bilişim Sistemleri Mühendisliği anabilim dalına geçiş yaparak devam ettiriyor.