**YAZILIM GEREKSİNİMLERİNİN YAPAY ZEKA TABANLI ANALİZİ**

‘Gizem Aygün’

**Özet**

*Bu makalede, yazılım geliştirme projelerinde gereksinim analizinde yapay zeka tabanlı yaklaşımların uygulanabilirliğini ve etkinliğini inceleyen bir çalışmanın sonuçları sunulmaktadır. Proje kapsamında, insan tarafından ve yapay zeka (büyük dil modelleri) kullanılarak yazılmış yazılım gereksinimleri karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir.*

*Projenin veri kümesi, on farklı yazılım geliştirme senaryosu için her biri 10 fonksiyonel ve 10 fonksiyonel olmayan gereksinim olmak üzere toplamda 200 insan tarafından yazılmış gereksinimden oluşmaktadır. Aynı senaryolar, ChatGPT 3.5 modeli kullanılarak tekrar değerlendirilmiş ve her senaryo için 10 fonksiyonel ve 10 fonksiyonel olmayan gereksinim yazılmıştır, böylece toplamda 200 yapay zeka tarafından yazılmış gereksinim elde edilmiştir.*

*Yazılım gereksinim analizi, yazılım ürününün geliştirilmesi için gereken prosedürler, durumlar, sistem girdileri ve çıktılarının belirlenip detaylandırılması sürecidir. Bu çalışmada, fonksiyonel gereksinimler (yazılımın belirli koşullar altında nasıl davranması gerektiği) ve fonksiyonel olmayan gereksinimler (yazılımın kalite, performans, güvenlik vb. nitelikleri) ayrıntılı olarak ele alınmıştır.*

*Veri kümesinin hazırlanmasında, metin madenciliği ve makine öğrenmesi teknikleri kullanılarak iki temel problem üzerinde durulmuştur:*

1. *İnsan tarafından yazılmış gereksinimlerin, yapay zeka tarafından yazılmış gereksinimlerden ayırt edilmesi.*
2. *Fonksiyonel gereksinimlerin, fonksiyonel olmayan gereksinimlerden ayırt edilmesi.*

*Bu problemleri çözmek için, gereksinim metinlerinin TF-IDF ve N-gram (unigram, bigram, trigram) modelleri ile öznitelikleri çıkarılmış ve Naive Bayes, Destek Vektör Makineleri, Rastgele Orman, Karar Ağacı ve Yapay Sinir Ağları kullanılarak makine öğrenmesi modelleri oluşturulmuştur. Modellerin performansı, 10-kat çapraz doğrulama yöntemi ile değerlendirilmiş ve doğruluk oranı ile F1-ölçütü değerleri raporlanmıştır.*

*Sonuçlar, yapay zeka tabanlı analiz araçlarının yazılım gereksinim analizi süreçlerinde insan yazarlarla karşılaştırıldığında yüksek doğruluk ve verimlilik sağladığını göstermektedir. Bu bulgular, yazılım geliştirme süreçlerinin iyileştirilmesi ve otomatikleştirilmesi için yapay zeka tabanlı çözümlerin potansiyelini vurgulamaktadır.*

**Anahtar kelimeler**

|  |
| --- |
| 1. Yazılım Gereksinim Analizi 2. Yapay Zeka Uygulamaları 3. Makine Öğrenimi Modelleri 4. Gereksinim Sınıflandırması 5. İnsan-Yapay Zeka Karşılaştırması 6. TF-IDF Öznitelikleri 7. N-gram Modellemesi 8. Doğruluk Oranları 9. F1-ölçütü Değerleri 10. Veri Kümesi Oluşturma 11. Destek Vektör Makineleri 12. Fonksiyonel Gereksinimler 13. Fonksiyonel Olmayan Gereksinimler 14. Yazılım Geliştirme Süreci 15. Gereksinim Tipi Analizi |

**Giriş**

Yazılım geliştirme süreçlerinde gereksinim analizi, yazılım ürününün başarılı bir şekilde geliştirilmesi için kritik bir aşamadır. Gereksinim analizi, kullanıcıların ve paydaşların ihtiyaçlarını anlamak, bunları yazılım gereksinimlerine dönüştürmek ve proje boyunca bu gereksinimlerin karşılanmasını sağlamak için gerekli adımları içerir. Gereksinimlerin doğru ve eksiksiz belirlenmesi, yazılımın işlevselliğini, kullanılabilirliğini ve performansını doğrudan etkiler.

Gereksinim analizi süreci, yazılım projesinin temelini oluşturur ve projenin başarısını büyük ölçüde belirler. Bu süreç, yazılımın ne yapması gerektiğini (fonksiyonel gereksinimler) ve nasıl yapması gerektiğini (fonksiyonel olmayan gereksinimler) tanımlar. Fonksiyonel gereksinimler, sistemin kullanıcılarla ve diğer sistemlerle nasıl etkileşime gireceğini belirlerken, fonksiyonel olmayan gereksinimler, sistemin performansı, güvenilirliği, güvenliği, ölçeklenebilirliği ve kullanılabilirliği gibi niteliksel özelliklerini tanımlar.

Yazılım projelerinde gereksinimlerin doğru ve eksiksiz bir şekilde belirlenmemesi, proje sürecinde çeşitli sorunlara yol açabilir. Bu sorunlar arasında bütçe aşımı, zamanında tamamlanamama, düşük kalite ve kullanıcı memnuniyetsizliği gibi problemler bulunur. Bu nedenle, gereksinim analizi sürecinin titizlikle yürütülmesi ve gereksinimlerin doğru bir şekilde belgelenmesi hayati öneme sahiptir.

Geleneksel olarak, gereksinim analizi süreci insan analistleri tarafından yürütülür. Analistler, kullanıcılarla ve diğer paydaşlarla görüşmeler yaparak, anketler düzenleyerek ve gözlem yaparak gereksinimleri toplar ve belgeler. Ancak, bu süreç zaman alıcı ve hata yapma olasılığı yüksek bir süreçtir. Son yıllarda, yapay zeka (AI) ve büyük dil modelleri (Large Language Models, LLMs) gibi teknolojiler, gereksinim analizinde insan hatasını azaltmak ve süreci hızlandırmak amacıyla kullanılmaya başlanmıştır.

Büyük dil modelleri, doğal dil işleme (NLP) teknolojileri kullanarak metin verilerini anlama, işleme ve üretme yeteneğine sahiptir. Bu modeller, büyük miktarda metin verisi üzerinde eğitilerek dilin kurallarını ve kalıplarını öğrenir. Bu sayede, yazılım gereksinimlerinin otomatik olarak oluşturulması, sınıflandırılması ve analizi gibi görevlerde kullanılabilir hale gelir.

Bu çalışmada, insan tarafından yazılan yazılım gereksinimleri ile yapay zeka tarafından üretilen yazılım gereksinimlerinin tespit edilebilirliğine yönelik bir analiz gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın amacı, yapay zeka tarafından üretilen gereksinimlerin kalitesini değerlendirmek ve bu gereksinimlerin insan tarafından yazılan gereksinimlerden ayırt edilip edilemeyeceğini belirlemektir. Ayrıca, fonksiyonel ve fonksiyonel olmayan gereksinimlerin sınıflandırılması ve bu iki tür gereksinim arasındaki farkların anlaşılması da çalışmanın hedefleri arasındadır.

Bu bağlamda, on farklı yazılım geliştirme senaryosu oluşturulmuş ve her bir senaryo için insan ve yapay zeka tarafından yazılmış gereksinimler toplanmıştır. Bu gereksinimler, makine öğrenmesi teknikleri kullanılarak analiz edilmiş ve çeşitli modellerin performansları karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonuçları, yapay zeka teknolojilerinin gereksinim analizi süreçlerinde etkin bir şekilde kullanılabileceğini ve insan analistlerin iş yükünü azaltabileceğini göstermektedir.

Bu çalışma yazılım geliştirme projelerinde gereksinim analizi sürecinin iyileştirilmesi ve hızlandırılması için yapay zeka teknolojilerinin potansiyelini ortaya koymaktadır. Bu teknolojilerin kullanımı, yazılım projelerinin daha hızlı ve daha düşük maliyetle tamamlanmasına katkıda bulunabilir. Ayrıca, gereksinim analizi süreçlerinde insan hatalarını azaltarak, yazılım kalitesinin artırılmasına yardımcı olabilir.

**Yöntemler**

Gereksinim analizi, yazılım mühendisliği sürecinin en önemli aşamalarından biridir. Bu süreç, bir yazılım ürününün başarısı için temel bir rol oynar, çünkü yazılımın kullanıcı ihtiyaçlarını ve iş hedeflerini karşılayabilmesi için gereksinimlerinin doğru ve eksiksiz belirlenmesi gerekir. Gereksinim analizi, bu gereksinimlerin toplanması, belgelenmesi, analiz edilmesi ve doğrulanması işlemlerini içerir.

Gereksinimlerin belirlenmesi aşamasında, çeşitli teknikler kullanılarak kullanıcıların ve diğer paydaşların ihtiyaçları anlaşılır. Bu teknikler arasında görüşmeler, anketler, gözlemler, atölye çalışmaları ve prototip geliştirme gibi yöntemler bulunur. Toplanan gereksinimler daha sonra detaylandırılarak, yazılımın hangi işlevleri yerine getirmesi gerektiği ve bu işlevleri nasıl yerine getireceği belirlenir. Gereksinimler iki ana kategoriye ayrılır:

Fonksiyonel Gereksinimler

Fonksiyonel gereksinimler, yazılımın ne yapması gerektiğini tanımlar. Bu gereksinimler, yazılımın kullanıcılarla ve diğer sistemlerle nasıl etkileşime gireceğini belirler. Fonksiyonel gereksinimler, yazılımın sunduğu hizmetler, işlemler, görevler ve işlevler hakkında spesifik bilgileri içerir. Bu tür gereksinimler, kullanıcıların yazılımı kullanarak hangi işleri yapabileceklerini ve yazılımın hangi çıktıları üreteceğini belirtir.

Örnek fonksiyonel gereksinimler şunlardır:

- Kullanıcı kimlik doğrulama ve yetkilendirme işlemleri.

- Veri girişi ve güncelleme işlemleri.

- Raporlama ve veri analizi özellikleri.

- E-posta bildirim sistemi.

- Ürün arama ve filtreleme işlevleri.

Fonksiyonel gereksinimlerin tanımlanması, yazılımın temel işlevlerinin doğru bir şekilde belirlenmesini sağlar. Bu gereksinimler, yazılımın kullanıcı ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde geliştirilmesini ve test edilmesini sağlar.

Fonksiyonel Olmayan Gereksinimler

Fonksiyonel olmayan gereksinimler, yazılımın nasıl çalışması gerektiğini belirtir. Bu gereksinimler, yazılımın performansı, güvenilirliği, kullanılabilirliği, güvenliği, ölçeklenebilirliği ve bakım kolaylığı gibi niteliksel özelliklerini tanımlar. Fonksiyonel olmayan gereksinimler, yazılımın kalitesini ve kullanıcı memnuniyetini doğrudan etkileyen unsurları içerir.

Örnek fonksiyonel olmayan gereksinimler şunlardır:

- Performans: Yazılımın belirli bir süre içinde belirli bir işlem hacmini gerçekleştirebilmesi.

- Güvenlik: Yazılımın yetkisiz erişimlere karşı korumalı olması.

- Kullanılabilirlik: Yazılımın kullanıcı dostu ve kolay anlaşılır olması.

- Güvenilirlik: Yazılımın hata yapma olasılığının düşük olması ve kesintisiz çalışabilmesi.

- Bakım kolaylığı: Yazılımın kolayca güncellenebilir ve genişletilebilir olması.

Fonksiyonel olmayan gereksinimlerin belirlenmesi, yazılımın genel kalitesini ve kullanıcı deneyimini iyileştirir. Bu gereksinimler, yazılımın çeşitli koşullar altında nasıl performans göstereceğini ve kullanıcıların yazılımla etkileşiminde nasıl bir deneyim yaşayacaklarını belirler.

Senaryolar ve Gereksinimler

1. Evcil Hayvan Yönetimi

Evcil hayvan sahipleri için sağlık kayıtlarını, randevularını ve bakımlarını takip etmek oldukça karmaşık bir süreç olabilir. Bu karmaşık ve dağınık sistemler, hem evcil hayvan sahipleri hem de veterinerler için zaman kaybına ve iletişim eksikliklerine yol açmaktadır. Örneğin, bir evcil hayvan sahibi, evcil hayvanının son aşı tarihini hatırlamak veya acil bir durumda veterinerle iletişime geçmek için farklı yerlerde notlar almak veya randevuları takip etmek zorunda kalabilir. Bu sorunları çözmek ve evcil hayvan bakımını kolaylaştırmak için bir "Evcil Hayvan Yönetim Platformu" geliştirme kararı alındı. Bu platformun temel amacı, evcil hayvan sahiplerine ve veterinerlere daha organize bir deneyim sunmaktır. Platform, kullanıcı dostu bir arayüzle donatılacaktır. Kullanıcılar, evcil hayvanlarının profilini oluşturabilecekleri ve temel bilgileri girebilecekleri bir kayıt formuna kolayca erişebileceklerdir. Ardından, evcil hayvan sahipleri, evcil hayvanlarının sağlık geçmişlerini, aşı takvimlerini ve düzenli bakım ihtiyaçlarını yönetebilecekler. Bu bilgiler, platform üzerinden kolayca erişilebilir ve güncellenebilir olacaktır. Veteriner randevularının planlanması ve yönetilmesi de platformun önemli işlevlerinden biri olacak ve kullanıcılar, randevu taleplerini platform üzerinden oluşturabilecek ve veterinere gönderebileceklerdir. Ayrıca, randevu hatırlatıcıları ve takip etkinlikleri gibi özellikler, kullanıcıların randevularını zamanında hatırlamalarına ve organize olmalarına yardımcı olacaktır. Platform, evcil hayvan sahiplerinin veterinerlerle iletişimini kolaylaştıracak bir mesajlaşma sistemi içerecektir. Kullanıcılar evcil hayvanlarının sağlık durumu veya bakımı hakkında veterinerleriyle iletişime geçebilecek ve gerektiğinde acil durumlar için destek alabileceklerdir. Güvenlik ve gizlilik de büyük önem taşıyacaktır. Platform, kullanıcıların kişisel ve evcil hayvanlarının sağlık bilgilerini korumak için güçlü bir veri güvenliği önlem setiyle donatılacaktır. Kullanıcıların platforma güven duyması için gizlilik politikaları ve veri kullanım şartları açıkça belirtilecektir. Platformun kullanılabilirliği ve performansı da göz önünde bulundurulacaktır. Kullanıcılar, farklı cihazlardan platforma erişebilecek ve sorunsuz bir deneyim yaşayabileceklerdir. Platformun hızı ve yanıt verme süresi, kullanıcı memnuniyetini artırmak için optimize edilecektir. "Evcil Hayvan Yönetim Platformu" uygulaması ile evcil hayvan sahiplerinin ve veterinerlerin işlerini kolaylaştırmak ve iletişimlerini güçlendirmek için bir çözüm sunmaktadır. Platform, evcil hayvanların sağlık ve bakımıyla ilgili bilgilerin merkezi bir yerde toplanmasını sağlayarak kullanıcıların daha bilinçli ve organize bir şekilde hareket etmelerine yardımcı olacaktır.

2. Meyve ve Sebzelerin Hasat Takibi

Tarım sektörü, ürünlerin hasat zamanını belirleme ve verimliliği artırma konusunda daha sofistike yöntemlere ihtiyaç duymaktadır. Özellikle meyve ve sebzelerin doğru hasat zamanının belirlenmesi, ürün kalitesini ve verimini arttırabilir. Ancak, çiftçilerin meyve ve sebzelerin hasat zamanını belirlemek için kullandıkları geleneksel yöntemler sıklıkla deneysel ve subjektiftir. Ayrıca, ürünlerin hasat zamanını belirlemek için kullanılan yöntemler arasında bir standart bulunmamakta ve bu durum ürün kayıplarına neden olmaktadır. Bu sorunları çözmek ve çiftçilere hasat zamanını belirleme konusunda daha doğru ve verimli bir yöntem sunmak için bir "Meyve ve Sebzelerin Hasat Takibi" yazılımı geliştirme kararı alınmıştır. Bu yazılım, çiftçilere ürünlerinin olgunlaşma sürecini izleme ve doğru hasat zamanını belirleme konusunda yardımcı olacaktır. Yazılımın ilk adımı, çiftçilerin meyve ve sebzelerin olgunlaşma sürecini izlemelerine yardımcı olacak bir sensör ağı kurmaktır. Bu sensörler, ürünlerin büyüme hızını, su ihtiyacını, toprak nemini ve diğer önemli parametreleri izleyerek gerçek zamanlı veri sağlayacaktır. Sensörlerden gelen veriler, yazılım platformu üzerinde görselleştirilecek ve analiz edilecektir. Çiftçiler, ürünlerin büyüme eğrisini, olgunlaşma sürecini ve diğer önemli bilgileri grafikler ve raporlar aracılığıyla takip edebileceklerdir. Yazılım, çiftçilere ürünlerinin hasat zamanını belirleme konusunda tavsiyelerde bulunacak bir yapay zeka bileşeni içerecektir. Bu yapay zeka algoritması, sensör verilerini analiz ederek optimum hasat zamanını belirleme konusunda çiftçilere rehberlik edecek ve ürün kayıplarını en aza indirmeye yardımcı olacaktır. Platform, çiftçilere mobil cihazlarını kullanarak kolayca erişilebilecek ve kullanıcı dostu bir arayüz sunacaktır. Çiftçiler, tarlalarındaki meyve ve sebzelerin büyüme durumunu her zaman ve her yerde takip edebilecekler ve gerektiğinde hasat zamanını belirleme konusunda anında kararlar verebileceklerdir. Son olarak, platformun kullanılabilirliği ve güvenilirliği de göz önünde bulundurulacaktır. Platform, çiftçilerin güven duyması için güçlü bir veri güvenliği önlem setiyle korunacak ve herhangi bir kesinti veya veri kaybı durumunda hızlı bir şekilde geri yüklenebilecektir. "Meyve ve Sebzelerin Hasat Takibi" uygulaması ile tarım sektöründe verimliliği artırmak ve ürün kayıplarını azaltmak için bir çözüm sunmaktadır. Platform, çiftçilere daha bilinçli ve verimli hasat kararları almak için gerekli araçları sağlayarak tarım verimliliğini artırmaya ve ürün kalitesini iyileştirmeye yardımcı olacaktır.

3. Gıda İsrafını Azaltma Uygulaması

Dünya genelinde gıda israfı ciddi bir sorun haline gelmiştir. Marketlerde, restoranlarda ve evlerde, kullanılabilir durumda olan yiyecekler sıklıkla çöpe atılmaktadır. Bu durum, sadece ekonomik kayıplara değil, aynı zamanda çevresel etkilere de yol açmaktadır. Gıda israfını azaltmak ve bu kaynakları daha verimli bir şekilde kullanmak için bir "Gıda İsrafını Azaltma Uygulaması" geliştirme kararı alınmıştır. Bu uygulamanın ilk adımı, kullanıcıların yiyecek stoklarını yönetmelerine yardımcı olacak bir platform oluşturmaktır. Kullanıcılar, bu platform üzerinden evlerinde bulunan yiyecekleri kaydedebilecekleri ve son kullanma tarihlerini belirtebilecekleri bir envanter oluşturabileceklerdir. Platform kullanıcılara, yiyecekleri tüketme sırasına göre düzenlemeleri ve stoklarını daha etkili bir şekilde kullanmaları için uyarılar gönderecektir. Uygulama ayrıca, kullanıcıların yiyeceklerini paylaşmalarına ve ihtiyaç sahipleriyle iletişim kurmalarına olanak tanıyan bir paylaşım ve bağış bölümü içerecektir. Kullanıcılar, artan yiyecekleri bu platform aracılığıyla diğer kullanıcılarla paylaşabilecek ve ihtiyaç sahiplerine ulaştırabileceklerdir. Böylece, kullanılamayan yiyeceklerin çöpe gitmesi engellenecek ve ihtiyaç sahiplerine destek sağlanacaktır. Platformun bir alışveriş listesi ve tarif önerileri özelliği olacaktır. Kullanıcılar, evlerinde bulunan malzemeleri temel alarak alışveriş listesi oluşturabilecek ve yeni tarifler keşfedebileceklerdir. Bu özellik, kullanıcıların daha planlı alışveriş yapmalarına ve mevcut malzemeleri daha etkin bir şekilde kullanmalarına yardımcı olacaktır. Platform kullanıcıların gıda israfı konusunda farkındalıklarını artırmak için eğitici içerikler ve bilgilendirme materyalleri sunacaktır. Kullanıcılar, gıda saklama yöntemleri, son kullanma tarihlerinin anlamı ve gıda israfının çevresel etkileri gibi konularda bilgi edinebileceklerdir ve uygulamanın kullanılabilirliği ve erişilebilirliği de göz önünde bulundurulacaktır. Platform, kullanıcıların farklı cihazlardan (akıllı telefonlar, tabletler, bilgisayarlar) kolayca erişebileceği ve kullanıcı dostu bir arayüz sunacaktır. "Gıda İsrafını Azaltma Uygulaması" uygulaması ile kullanıcıların evlerinde bulunan yiyecekleri daha etkili bir şekilde yönetmelerine ve gıda israfını azaltmalarına yardımcı olacak bir çözüm sunmaktadır. Platform, kullanıcıların gıda alışkanlıklarını değiştirmelerine ve çevresel etkileri azaltmalarına yardımcı olarak toplumsal bir farkındalık yaratmayı hedeflemektedir.

4. Restoran Rezervasyon Sistemi Geliştirme

Restoran işletmecileri müşterilerini daha iyi ağırlamak ve işletmelerini daha verimli yönetmek için gelişmiş bir rezervasyon sistemi ihtiyacı duymaktadır. Geleneksel telefon veya masa rezervasyon yöntemleri sıklıkla karmaşık, zaman alıcı ve hatalı olabilmektedir. Müşteri taleplerini karşılamak için esneklik sağlamak ve rezervasyon işlemlerini yönetmek oldukça zorlu olabilmektedir. Bu sorunları çözmek ve restoran işletmecilerine daha etkili bir rezervasyon yönetimi sağlamak için bir "Restoran Rezervasyon Sistemi Geliştirme" kararı alınarak yazılımın ilk adımı olarak kullanıcı dostu bir arayüzle donatılmış bir web veya mobil uygulama oluşturmak hedeflenmiştir. Müşteriler, restoranın menüsünü görüntüleyebilecekleri, uygun masa seçeneklerini görebilecekleri ve rezervasyonlarını kolayca yapabilecekleri bir platforma erişebileceklerdir. Platform, restoran personelinin rezervasyonları kolayca yönetebilmesini sağlayacak bir yönetici arayüzü içerecektir. Personel, rezervasyonları düzenleyebilecek, masa düzenlemelerini yönetebilecek ve müşteri taleplerini karşılayabilecekleri bir kontrol paneline erişebileceklerdir. Yazılım, otomatik rezervasyon hatırlatıcıları ve müşteri iletişim özelliklerini içerecektir. Müşterilere rezervasyon onayları, hatırlatıcılar ve özel teklifler gibi otomatik mesajlar gönderilebilecek ve müşteri geri bildirimleri kolayca toplanabilecektir ve platformun bir analiz ve raporlama modülü olacaktır. Restoran işletmecileri, rezervasyon verilerini analiz edebilecek, trendleri belirleyebilecek ve işletmelerini daha verimli bir şekilde yönetmek için gerekli kararları alabileceklerdir. Platformun güvenlik ve gizlilik önlemleri de büyük önem taşıyacaktır. Müşteri verileri güvenli bir şekilde saklanacak ve gerekli güvenlik protokolleri ile korunacaktır. Platformun genişletilebilirlik ve ölçeklenebilirlik özelliklerinin olması sağlanacaktır. Restoran zincirleri veya farklı büyüklükteki işletmeler, platformu ihtiyaçlarına göre özelleştirebilecek ve genişletebileceklerdir. "Restoran Rezervasyon Sistemi Geliştirme" uygulaması ile restoran işletmecilerine daha etkili bir rezervasyon yönetimi sağlayarak müşteri memnuniyetini arttırmayı ve işletme verimliliğini artırmayı hedeflemektedir. Platform, hem müşterilere hem de restoran personeline daha iyi bir deneyim sunarak restoran işletmelerinin rekabet avantajını artıracaktır.

5. Kişisel Finans Yönetim Sistemi

Bireylerin kişisel finans yönetimi giderek karmaşık bir hale gelmektedir. Gelir ve giderlerin izlenmesi, bütçe oluşturma, borç yönetimi ve yatırım planlaması gibi konular, birçok kişi için zorlu bir süreç olabilir. Geleneksel finansal yönetim yöntemleri sıklıkla zaman alıcı, karmaşık ve etkisiz olabilir. Bu nedenle, bireylerin kişisel finans yönetimini kolaylaştırmak ve daha etkili bir şekilde yönetmelerine yardımcı olmak için bir "Kişisel Finans Yönetim Sistemi" geliştirme kararı alınıp bu yazılımın ilk adımı kullanıcıların gelir ve giderlerini izlemelerine yardımcı olacak bir finansal takip ve analiz aracı oluşturmaktır. Kullanıcılar, gelirlerini ve harcamalarını kolayca kaydedebilecekleri bir platforma erişebileceklerdir. Bu platform, farklı gelir kaynaklarını izleme, faturaları ödeme takvimi oluşturma ve harcamaları kategorize etme gibi özellikleri içerecektir. Platform, kullanıcıların bütçe oluşturma ve takip etme süreçlerini kolaylaştıracak bir bütçe yönetimi modülü içerecektir. Kullanıcılar, gelirlerine ve harcamalarına göre bütçe hedefleri belirleyebilecek, gerçekleşen harcamaları takip edebilecek ve bütçe aşımları konusunda uyarılar alabileceklerdir. Yazılım, borç yönetimi ve borç ödeme planlaması konularında da kullanıcılara rehberlik edecek bir borç yönetim modülü içerecektir. Kullanıcılar, kredi kartı borçları, kredi borçları ve diğer borçları izleyebilecek, ödeme planları oluşturabilecek ve borçlarını azaltma stratejileri geliştirebileceklerdir. Ayrıca, platformun yatırım yönetimi ve portföy takibi özelliği bulunacaktır. Kullanıcılar, yatırım hesaplarını ve portföylerini izleyebilecek, yatırım performanslarını analiz edebilecek ve gelecekteki yatırım kararlarını desteklemek için verileri kullanabileceklerdir. Platformun güvenlik ve gizlilik önlemleri de büyük önem taşıyacaktır. Kullanıcıların kişisel ve finansal bilgileri güvenli bir şekilde saklanacak ve platform, gerekli güvenlik protokolleri ile korunacaktır ve platformun kullanıcı dostu bir arayüzle donatılması ve farklı cihazlardan kolayca erişilebilir olması sağlanacaktır. Kullanıcılar, mobil cihazlarını veya bilgisayarlarını kullanarak platforma erişebilecek ve finansal durumlarını her zaman ve her yerde izleyebileceklerdir. "Kişisel Finans Yönetim Sistemi" uygulaması bireylerin finansal durumlarını daha iyi yönetmelerine yardımcı olmak için bir çözüm sunmaktadır. Platform, kullanıcıların gelirlerini ve harcamalarını izlemelerini, bütçe oluşturmalarını, borçlarını yönetmelerini ve yatırımlarını takip etmelerini kolaylaştırarak finansal hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olacaktır.

6. Çevresel Ayak İzi Uygulaması

Çevresel sürdürülebilirlik giderek daha önemli bir konu haline gelmektedir. Bireyler ve işletmeler, faaliyetlerinin çevresel etkilerini anlamak ve azaltmak için çaba sarf etmektedirler. Ancak, çevresel etkilerin ölçülmesi ve değerlendirilmesi genellikle karmaşık ve zaman alıcı bir süreçtir. Buna ek olarak, bireylerin ve işletmelerin çevresel etkilerini azaltma konusunda bilinçli kararlar alabilmesi için doğru ve anlaşılır verilere ihtiyaçları vardır. Bu nedenle, bir "Çevresel Ayak İzi Uygulaması" geliştirme kararı alınmıştır. Bu yazılımın ilk adımı, kullanıcıların çevresel etkilerini ölçmelerine ve izlemelerine yardımcı olacak bir platform oluşturmaktır. Kullanıcılar, kişisel veya kurumsal olarak çevresel ayak izlerini hesaplamak için gerekli verileri girebilecekleri bir arayüze erişebileceklerdir. Bu veriler, enerji tüketimi, su kullanımı, atık üretimi, taşımacılık ve diğer çevresel etkileri içerecektir. Platform, kullanıcıların çevresel ayak izlerini izlemelerine ve karşılaştırmalar yapmalarına olanak tanıyacak bir raporlama ve analiz aracı içerecektir. Kullanıcılar, zaman içindeki değişiklikleri izleyebilecek, karbon emisyonları gibi belirli metriklerde performanslarını değerlendirebilecek ve hedeflerine ulaşma konusunda ilerleme kaydedebileceklerdir. Yazılım, kullanıcıların çevresel ayak izlerini azaltma konusunda rehberlik edecek çeşitli öneriler ve tavsiyeler sunacaktır. Kullanıcılar, platform aracılığıyla enerji tasarrufu, su tasarrufu, geri dönüşüm ve diğer çevresel önlemler hakkında bilgi edinebilecek ve bu önlemleri hayata geçirme konusunda teşvik edileceklerdir. Platformun bir topluluk ve paylaşım özelliği olacaktır. Kullanıcılar, deneyimlerini ve en iyi uygulamalarını diğer kullanıcılarla paylaşabilecek, çevresel konularda tartışabilecek ve birbirlerine destek olabileceklerdir. Platformun güvenlik ve gizlilik önlemleri de büyük önem taşıyacaktır. Kullanıcıların kişisel ve çevresel verileri güvenli bir şekilde saklanacak ve gerekli güvenlik protokolleri ile korunacaktır. Platformun kullanıcı dostu bir arayüzle donatılması ve farklı cihazlardan kolayca erişilebilir olması sağlanacaktır. Kullanıcılar, mobil cihazlarını veya bilgisayarlarını kullanarak platforma erişebilecek ve çevresel ayak izlerini her zaman ve her yerde izleyebileceklerdir. "Çevresel Ayak İzi Uygulaması" bireylerin ve işletmelerin çevresel etkilerini ölçmelerine, izlemelerine ve azaltmalarına yardımcı olmak için bir çözüm sunmaktadır. Platform, kullanıcıların daha sürdürülebilir bir yaşam tarzı benimsemelerine ve çevresel sorumluluklarını yerine getirmelerine yardımcı olacaktır. Böylece daha sağlıklı bir çevre için katkıda bulunacaklardır.

7. Mental Sağlık ve Refah Uygulaması

Mental sağlık ve refah giderek daha önemli bir konu haline gelmektedir. Ancak, birçok kişi bu konuda yardım almakta zorlanmakta veya gereksinim duydukları kaynaklara ulaşmakta güçlük çekmektedir. Yaşanan stres, kaygı, depresyon ve diğer ruh sağlığı sorunları ile başa çıkmak için etkili stratejiler bulmak da zor olabilmektedir. Bu nedenle, mental sağlık ve refahı artırmak ve destek sağlamak amacıyla bir "Mental Sağlık ve Refah Uygulaması" geliştirme kararı alınmıştır. Bu uygulamanın ilk adımı, kullanıcıların mental sağlık durumlarını izlemelerine ve değerlendirmelerine yardımcı olacak bir araç oluşturmaktır. Kullanıcılar, günlük duygusal durumlarını kaydedebilecekleri ve belirli zaman aralıklarında kendi mental sağlık durumlarını izleyebilecekleri bir platforma erişebileceklerdir. Bu veriler, duygusal durumlar, uyku kalitesi, stres seviyeleri ve diğer ilgili metrikler içerecektir. Platform, kullanıcıların destek ve kaynaklara erişmelerine yardımcı olacak bir kaynak merkezi içerecektir. Kullanıcılar, ruh sağlığı uzmanlarına, destek gruplarına, terapi kaynaklarına ve diğer yardım kaynaklarına erişebilecek ve gereksinimlerine uygun olanları seçebileceklerdir. Yazılım, kullanıcıların kendi mental sağlık durumlarını iyileştirmelerine yardımcı olacak çeşitli egzersizler ve aktiviteler içerecektir. Kullanıcılar, stres yönetimi tekniklerini öğrenebilecek, meditasyon ve nefes egzersizleri yapabilecek, günlük refahlarını artırmak için motivasyon ve ilham kaynaklarına erişebileceklerdir. Platformun bir iletişim ve destek özelliği olacaktır. Kullanıcılar, diğer kullanıcılarla iletişim kurabilecek, deneyimlerini paylaşabilecek ve karşılıklı destek sağlayabilecekleri bir topluluk oluşturabileceklerdir. Platformun güvenlik ve gizlilik önlemleri de büyük önem taşıyacaktır. Kullanıcıların kişisel ve duygusal verileri güvenli bir şekilde saklanacak ve gerekli gizlilik protokolleri ile korunacaktır. Platformun kullanıcı dostu bir arayüzle donatılması ve farklı cihazlardan kolayca erişilebilir olması sağlanacaktır. Kullanıcılar, mobil cihazlarını veya bilgisayarlarını kullanarak platforma erişebilecek ve kendi mental sağlık ve refahlarını her zaman ve her yerde izleyebileceklerdir. "Mental Sağlık ve Refah Uygulaması" bireylerin kendi mental sağlık ve refahlarını izlemelerine, değerlendirmelerine ve iyileştirmelerine yardımcı olmak için bir çözüm sunmaktadır. Platform, kullanıcıların duygusal iyilik hallerini artırmalarına ve gereksinim duydukları destek ve kaynaklara erişmelerine yardımcı olarak daha sağlıklı ve dengeli bir yaşam tarzı benimsemelerine katkıda bulunacaktır.

8. Yol Güvenliği ve Trafik Yönetimi Uygulaması

Trafik kazaları ve yolların trafiğe olan etkileri ciddi bir sorun haline gelmiştir. Sürücülerin ve yetkililerin trafik koşullarını yönetmek ve yol güvenliğini artırmak için daha etkili araçlara ve kaynaklara ihtiyacı vardır. Ancak, mevcut trafik yönetim sistemleri genellikle yetersiz kalır ve trafik kazalarının önlenmesi veya trafiğin akışının iyileştirilmesi konusunda yeterli çözümler sunamazlar. Bu nedenle, bir "Yol Güvenliği ve Trafik Yönetimi Uygulaması" geliştirme kararı alınarak uygulamanın ilk adımı olarak kullanıcıların anlık trafik durumunu izlemelerine ve değerlendirmelerine yardımcı olacak bir trafik haritası oluşturmak amaçlanmıştır. Kullanıcılar, trafik yoğunluğunu, kazaları, yol çalışmalarını ve diğer engelleri görebilecekleri bir harita arayüzüne erişebileceklerdir. Bu sayede, sürücüler rotalarını planlarken trafik durumunu daha iyi değerlendirebilecek ve alternatif yolları tercih edebileceklerdir. Platform ayrıca, sürücülere anlık trafik uyarıları ve bildirimler sağlayacak bir trafik bildirim sistemi içerecektir. Kullanıcılar, önemli trafik olayları hakkında bilgilendirilecek, kaza veya yol kapanması gibi durumlarda alternatif rotalar önerilecek ve trafik sıkışıklıklarından kaçınmalarına yardımcı olunacaktır. Yazılım, sürücülerin sürüş alışkanlıklarını izlemelerine ve analiz etmelerine yardımcı olacak bir sürüş performansı geri bildirim sistemi içerecektir. Kullanıcılar, hız sınırlarını aşma, ani frenleme veya hızlı kalkış gibi riskli sürüş davranışları konusunda uyarılacak ve daha güvenli sürüş alışkanlıkları geliştirmeleri teşvik edilecektir. Platformun bir trafik kazası raporlama ve acil durum çağrısı özelliği olacaktır. Kullanıcılar, trafik kazası veya acil durum durumunda hızlı ve etkili bir şekilde yardım çağrısı yapabilecek ve yetkililere olayı raporlayabileceklerdir. Platformun güvenlik ve gizlilik önlemleri de büyük önem taşıyacaktır. Kullanıcıların kişisel ve sürüş verileri güvenli bir şekilde saklanacak ve gerekli gizlilik protokolleri ile korunacaktır. Platformun kullanıcı dostu bir arayüzle donatılması ve farklı cihazlardan kolayca erişilebilir olması sağlanacaktır. Kullanıcılar, mobil cihazlarını kullanarak trafik durumunu izleyebilecek, trafik bildirimlerini alabilecek ve sürüş performanslarını değerlendirebileceklerdir. "Yol Güvenliği ve Trafik Yönetimi Uygulaması" sürücülerin trafik durumunu izlemelerine, güvenli sürüş alışkanlıkları geliştirmelerine ve trafik kazalarını önlemelerine yardımcı olmak için bir çözüm sunmaktadır. Platform, trafik yönetimi ve yol güvenliği konusunda daha bilinçli ve proaktif bir yaklaşım benimseyerek sürücülerin ve yetkililerin trafik sorunlarıyla daha etkili bir şekilde başa çıkmalarına katkıda bulunacaktır.

9. Doğa Afet Öncesi Hazırlık ve Yardım Uygulaması

Doğal afetlerin sıklığı ve etkisi giderek artmaktadır. Bu afetler, insanların yaşamlarını ve mülklerini ciddi şekilde tehdit edebilmektedir. Ancak, birçok insan doğal afetlere karşı hazırlıksızdır ve afet anında gerekli yardımı almakta zorlanmaktadır. Afet öncesi hazırlık konusunda da eksiklikler bulunmaktadır. Bu nedenle, doğal afetlerle başa çıkmak ve afet öncesi hazırlığı artırmak amacıyla bir "Doğal Afet Öncesi Hazırlık ve Yardım Uygulaması" geliştirme kararı alındı. Bu uygulamanın ilk adımı, kullanıcıların doğal afetlere karşı hazırlıklarını planlamalarına yardımcı olacak bir hazırlık rehberi oluşturmaktır. Kullanıcılar, evde ve işyerinde afet çantası hazırlama, acil iletişim planları oluşturma, tahliye planları oluşturma ve diğer önlemleri alma konusunda adım adım rehberliğe erişebileceklerdir. Platform, kullanıcıların afet öncesi bilgilendirilmelerini ve uyarılarını alabilecekleri bir uyarı sistemi içerecektir. Kullanıcılar, hava durumu uyarıları, deprem uyarıları, sel uyarıları ve diğer afetlerle ilgili önemli bilgilendirme ve uyarılar alacaklar ve gerektiğinde hızlıca harekete geçebileceklerdir. Yazılım, kullanıcıların afet sonrası yardım taleplerini iletmelerine ve yardım alabilmelerine yardımcı olacak bir yardım talep sistemi içerecektir. Kullanıcılar, acil durumlarda ihtiyaçlarını belirtebilecek, barınma, gıda, su, tıbbi yardım ve diğer yardım türleri için taleplerde bulunabilecek ve yardım kuruluşlarına erişebileceklerdir. Platformun bir toplanma noktaları haritası ve navigasyon özelliği olacaktır. Kullanıcılar, acil durumlarda güvenli toplanma noktalarını bulabilecek, bu noktalara yönlendirilebilecek ve diğer kullanıcılara güvenli bir şekilde ulaşabileceklerdir. Platformun güvenlik ve gizlilik önlemleri de büyük önem taşıyacaktır. Kullanıcıların kişisel ve konum bilgileri güvenli bir şekilde saklanacak ve gerekli güvenlik protokolleri ile korunacaktır. Platformun kullanıcı dostu bir arayüzle donatılması ve farklı cihazlardan kolayca erişilebilir olması sağlanacaktır. Kullanıcılar, mobil cihazlarını veya bilgisayarlarını kullanarak platforma erişebilecek, afet öncesi hazırlıklarını planlayabilecek ve afet durumlarında gerekli bilgilere ve yardıma kolayca ulaşabileceklerdir. "Doğal Afet Öncesi Hazırlık ve Yardım Uygulaması" insanların doğal afetlere karşı hazırlıklı olmalarını sağlamak ve afet durumlarında gereksinim duydukları yardımı alabilmelerine yardımcı olmak için bir çözüm sunmaktadır. Platform, afet öncesi hazırlık konusunda farkındalığı artırarak insanların afetlere karşı daha dirençli olmalarına ve afet sonrası yardım alabilmelerine yardımcı olacaktır.

10. Müşteri Duygu Analizi Uygulaması

Müşteri deneyimi işletmeler için büyük önem taşımaktadır. Ancak, müşterilerin duygusal tepkilerini anlamak ve bu tepkilere uygun şekilde hizmet sunmak genellikle zorlu bir süreçtir. Müşteri memnuniyetini artırmak ve müşteri sadakatini güçlendirmek için, bir "Müşteri Duygu Analizi Uygulaması" geliştirme kararı alınmış olup uygulamanın ilk adımı işletmelerin müşterilerin duygusal durumlarını anlamalarına yardımcı olacak bir duygu analizi aracı oluşturmaktır. İşletmeler, müşterilerle etkileşim halindeyken onların duygusal durumlarını anlamak için metin analizi ve duygusal tanıma algoritmalarını kullanabileceklerdir. Bu sayede, müşterilerin memnuniyet seviyelerini, mutluluk düzeylerini, hayal kırıklığını veya öfkeyi belirleyebilecekler ve bu bilgilere göre hizmetlerini iyileştirebileceklerdir. Platform, işletmelerin müşteri geri bildirimlerini toplamasına, analiz etmesine ve yönetmesine yardımcı olacak bir geri bildirim yönetim sistemi içerecektir. İşletmeler, müşteri yorumlarını toplayabilecek, duygusal analiz sonuçlarını inceleyebilecek ve olumlu veya olumsuz geri bildirimlere göre stratejilerini ayarlayabileceklerdir. Yazılım, işletmelerin müşteri duygularını gerçek zamanlı olarak izlemelerine ve anında tepki vermelerine olanak tanıyacak bir canlı duygu izleme özelliği içerecektir. İşletmeler, müşteri etkileşimlerinin anlık duygusal etkilerini takip edebilecek, olumsuz duygusal tepkileri hızlı bir şekilde tespit edebilecek ve müşteri memnuniyetini artırmak için gerekli adımları atabileceklerdir. Platformun bir müşteri duygu raporlama ve analiz aracı olacaktır. İşletmeler, belirli zaman dilimlerinde veya belirli müşteri segmentlerindeki duygusal eğilimleri analiz edebilecek, müşteri memnuniyeti ve duygusal deneyimlerle ilgili trendleri belirleyebilecek ve stratejik kararlar alabileceklerdir. Platformun güvenlik ve gizlilik önlemleri de büyük önem taşıyacaktır. İşletmelerin müşteri verileri güvenli bir şekilde saklanacak ve gizlilik protokolleri ile korunacaktır. Platformun kullanıcı dostu bir arayüzle donatılması ve farklı cihazlardan kolayca erişilebilir olması sağlanacaktır. İşletmeler, mobil cihazlarını kullanarak müşteri duygularını izleyebilecek, analiz edebilecek ve hizmetlerini duygusal olarak daha zengin ve tatmin edici hale getirebileceklerdir. "Müşteri Duygu Analizi Uygulaması" işletmelerin müşteri deneyimini iyileştirmek ve müşteri sadakatini artırmak için duygusal analizlerden yararlanarak daha etkili bir hizmet sunmalarına olanak tanır. Platform, işletmelerin müşterilerin duygusal ihtiyaçlarını daha iyi anlamalarını sağlayarak müşteri memnuniyetini artırmalarına ve rekabet avantajı elde etmelerine yardımcı olacaktır.

Aşağıda, örnek senaryolardan bazı gereksinimler verilmiştir:

Evcil Hayvan Yönetim Platformu

• Fonksiyonel Gereksinimler

1. Kullanıcılar evcil hayvanlarını kaydedebilmelidir.

2. Evcil hayvanlar için bakım hatırlatıcıları oluşturulabilmelidir.

3. Kullanıcılar veteriner randevularını yönetebilmelidir.

4. Evcil hayvanların sağlık kayıtları görüntülenebilmelidir.

5. Kullanıcılar, evcil hayvanlarına ait fotoğraf ve videoları yükleyebilmelidir.

• Fonksiyonel Olmayan Gereksinimler

1. Sistem 7/24 erişilebilir olmalıdır.

2. Kullanıcı verileri şifrelenerek saklanmalıdır.

3. Sistem en az 5000 kullanıcıya hizmet verebilecek kapasitede olmalıdır.

4. Kullanıcı arayüzü kullanıcı dostu olmalıdır.

5. Sistem yanıt süresi 2 saniyeden kısa olmalıdır.

Meyve Sebzelerin Hasat Takibi

• Fonksiyonel Gereksinimler

1. Çiftçiler, ürünlerini sisteme kaydedebilmelidir.

2. Hasat tarihleri otomatik olarak hesaplanabilmelidir.

3. Kullanıcılar ürün durumunu izleyebilmelidir.

4. Sistem, hava durumu verilerini entegre edebilmelidir.

5. Çiftçiler, hasat hatırlatıcıları alabilmelidir.

• Fonksiyonel Olmayan Gereksinimler

1. Sistem mobil uyumlu olmalıdır.

2. Veritabanı günlük yedeklenmelidir.

3. Kullanıcı verileri gizli tutulmalıdır.

4. Sistem, yüksek performanslı ve ölçeklenebilir olmalıdır.

5. Uygulama kolayca güncellenebilir olmalıdır.

Gereksinim Analiz Süreci

Gereksinim analiz süreci, yazılım geliştirme yaşam döngüsünün başlangıcında yer alan ve tüm proje boyunca devam eden bir süreçtir.

1. Gereksinim Toplama: Kullanıcılarla ve diğer paydaşlarla etkileşim kurarak gereksinimlerin toplanması. Bu adımda görüşmeler, anketler, gözlemler ve atölye çalışmaları gibi yöntemler kullanılır.

2. Gereksinim Belgeleme: Toplanan gereksinimlerin yazılı hale getirilmesi. Bu belgeler, gereksinimlerin net, anlaşılır ve izlenebilir olmasını sağlar. Gereksinim belgeleri, yazılım geliştirme sürecinde referans alınacak dokümanlardır.

3. Gereksinim Analizi ve Onaylama: Toplanan gereksinimlerin analiz edilmesi ve doğrulanması. Bu adımda, gereksinimlerin tutarlılığı, eksiksizliği ve uygulanabilirliği kontrol edilir. Paydaşlarla yapılan toplantılar ve incelemeler, gereksinimlerin onaylanmasını sağlar.

4. Gereksinimlerin Sınıflandırılması: Gereksinimlerin fonksiyonel ve fonksiyonel olmayan gereksinimler olarak sınıflandırılması. Bu sınıflandırma, gereksinimlerin daha iyi anlaşılmasını ve yönetilmesini sağlar.

5. Gereksinimlerin Önceliklendirilmesi: Gereksinimlerin önceliklendirilmesi, hangi gereksinimlerin daha önce ele alınması gerektiğini belirler. Önceliklendirme, projenin başarısı için kritik olan gereksinimlerin öncelikli olarak geliştirilmesini sağlar.

6. Gereksinimlerin İzlenmesi ve Yönetimi: Gereksinimlerin proje süresince izlenmesi ve yönetilmesi. Bu adım, gereksinimlerdeki değişikliklerin kontrol edilmesini ve gereksinimlerin proje ilerledikçe karşılanmasını sağlar.

Gereksinim analiz süreci, yazılım geliştirme sürecinin başarısı için hayati öneme sahiptir. Doğru bir gereksinim analizi, yazılımın kullanıcı ihtiyaçlarını ve iş hedeflerini karşılamasını sağlar, proje risklerini azaltır ve yazılımın kalitesini artırır. Bu nedenle, gereksinim analizine yeterli zaman ve kaynak ayırmak, yazılım projelerinin başarıya ulaşmasında kritik bir faktördür.

**Bulgular**

Bu proje kapsamında, yazılım geliştirme süreçlerinde kullanılan gereksinimlerin analiz edilmesi ve yapay zeka tarafından yazılmış gereksinimlerin insan tarafından yazılmış gereksinimlerden ayırt edilmesi hedeflenmiştir. Bu amaç doğrultusunda, 10 farklı yazılım geliştirme senaryosu belirlenmiş ve her bir senaryo için 20 gereksinim yazılmıştır. Gereksinimler insan yazarı ve yapay zeka olmak üzere iki farklı kaynak tarafından oluşturulmuştur.

Senaryo ve Gereksinimlerin Belirlenmesi

Her bir senaryo, farklı bir yazılım geliştirme projesini temsil edecek şekilde özgün olarak tasarlanmıştır. Senaryolar, çeşitli sektörler ve uygulama alanları göz önünde bulundurularak oluşturulmuştur. Örnek senaryolar arasında evcil hayvan yönetim platformu, meyve-sebze hasat takibi, gıda israfını azaltma uygulaması ve restoran rezervasyon sistemi gibi çeşitli projeler bulunmaktadır.

Her senaryo için aşağıdaki adımlar takip edilmiştir:

1. **Senaryonun Tanımlanması**: Yazılım projesinin amacı, hedef kitlesi ve temel işlevleri belirlenmiştir.
2. **Gereksinimlerin Yazılması**: Her senaryo için 10 fonksiyonel ve 10 fonksiyonel olmayan gereksinim yazılmıştır.

* **Fonksiyonel Gereksinimler**: Yazılımın gerçekleştirmesi gereken spesifik işlevler ve işlemler.
* **Fonksiyonel Olmayan Gereksinimler**: Yazılımın performans, güvenlik, kullanılabilirlik, güvenilirlik gibi niteliksel özellikleri.

1. **Yazar Kaynağına Göre Dağılım**: Gereksinimlerin yarısı insan tarafından, yarısı ise yapay zeka tarafından yazılmıştır. Toplamda, 10 senaryo için 200 fonksiyonel ve 200 fonksiyonel olmayan gereksinim olmak üzere 400 gereksinim belirlenmiştir. Bu gereksinimlerin 200 tanesi insan tarafından, 200 tanesi ise yapay zeka tarafından yazılmıştır.
2. Veri kümesi, her bir gereksinimin kaynağı, türü ve içeriği ile birlikte CSV (Comma-Separated Values) formatında kaydedilmiştir. Bu veri kümesi, Excel yazılımı kullanılarak oluşturulmuş ve düzenlenmiştir.

**Veri Kümesinin Yapısı**:

* **Satır Sayısı**: 400
* **Sütun Sayısı**: 3

Veri kümesi aşağıdaki sütunlardan oluşmaktadır:

1. **Gereksinim Tipi**: Gereksinimin fonksiyonel (F) veya fonksiyonel olmayan (N) olduğunu belirten bir etiket.
2. **Yazar Kaynağı**: Gereksinimin insan veya yapay zeka (ChatGPT) tarafından yazıldığını belirten bir etiket.
3. **Gereksinim Metni**: Gereksinimin kendisi, metin olarak.

Gereksinimlerin Yazılımı ve Özellik Çıkarımı

Gereksinim metinleri, TF-IDF ve N-gram (unigram, bigram, trigram) modelleri kullanılarak öznitelik çıkartma aşamasına tabi tutulmuştur. Bu öznitelikler, makine öğrenmesi modellerinin eğitiminde kullanılmıştır. Gereksinim metinlerinin özelliklerinin çıkarılması TF-IDF ve N-gram modellerinin kullanılmasını içerir. Ardından, çıkarılan özellikler kullanılarak bir destek vektör makinesi (SVM) modeli eğitilip ve performansı değerlendirilmiştir.

Veri Yükleme: Pandas kütüphanesi kullanılarak veri seti Excel dosyasından yüklenir.

Veri Seti Bilgisi: Veri setinin ilk beş satırı ve sütun başlıkları ile veri türleri görüntülenir. Bu, veri setinin yapısını anlamak için yapılır.

Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlerin Ayrılması: Bağımsız değişken (X) olarak gereksinim metinleri, bağımlı değişken (Y) olarak ise gereksinimlerin yazarları (insan veya yapay zeka) belirlenir.

Metin Verisinin Ön İşlemi ve TF-IDF Dönüşümü: Gereksinim metinleri TF-IDF vektörlerine dönüştürülerek sayısal formata getirilir. TF-IDF vektörleri, metinlerdeki kelimenin önemini temsil eden vektörlerdir.

Yazar Etiketlerinin Sayısal Değerlere Dönüştürülmesi: Yazar etiketleri (insan veya yapay zeka) sayısal değerlere dönüştürülür. Bu, makine öğrenmesi modelinin kullanabileceği formata getirir.

Eğitim ve Test Veri Setlerinin Oluşturulması: Veri seti, eğitim ve test veri setleri olarak ayrılır. Eğitim veri seti, modelin eğitilmesi için kullanılırken, test veri seti modelin performansının değerlendirilmesinde kullanılır.

Destek Vektör Makinesi (SVM) Modelinin Tanımlanması ve Eğitilmesi: Scikit-learn kütüphanesinde bulunan SVM sınıflandırıcı modeli tanımlanır ve eğitim veri seti ile eğitilir.

Model Performansının Değerlendirilmesi: Eğitilmiş model, test veri seti üzerinde kullanılarak tahminler yapılır ve bu tahminler gerçek değerlerle karşılaştırılarak modelin doğruluğu hesaplanır.

Makine Öğrenmesi Modelleri ve Değerlendirme:

Bu çalışmada kullanılan makine öğrenmesi modeli destek vektör makineleri (SVM) olmuştur. SVM, sınıflandırma ve regresyon problemleri için yaygın olarak kullanılan güçlü bir makine öğrenmesi algoritmasıdır. SVM, veri noktalarını sınıflar arasında en geniş marjı elde etmek için bir hiperdüzlemle ayırmaya çalışır ve bu nedenle ayrık ve sürekli veri setlerinde etkilidir.

Model performansının değerlendirilmesi için 10 kat çapraz doğrulama yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde veri seti rastgele 10 parçaya bölünür ve her bir parça sırayla test seti olarak kullanılırken geri kalan kısımlar eğitim seti olarak kullanılır. Bu işlem, her parça için ayrı ayrı tekrarlanır ve her bir tekrarın sonunda elde edilen sonuçların ortalaması alınarak modelin genel performansı değerlendirilir. Bu, modelin genelleme yeteneğini daha güvenilir bir şekilde değerlendirmeye olanak tanır.

Doğruluk oranı (accuracy) ve F1-ölçütü değerleri, modelin performansını ölçmek için kullanılan iki yaygın metriktir.

• Doğruluk Oranı (Accuracy): Doğru sınıflandırılan örneklerin toplam örnek sayısına oranıdır. Ancak, dengesiz sınıflandırma problemlerinde yanıltıcı olabilir. Özellikle sınıflar arasında dengesizlik varsa, yüksek doğruluk oranına sahip bir model bile önemsiz sınıfları doğru sınıflandırmada başarısız olabilir.

• F1-ölçütü: Hassasiyet (precision) ve geri çağırma (recall) metriklerinin harmonik ortalamasıdır. F1-ölçütü, dengesiz sınıflandırma problemlerinde doğruluk oranından daha güvenilir bir performans ölçütüdür. Bu ölçüt, modelin hem yanlış pozitif sonuçları (yanlış alarm), hem de yanlış negatif sonuçları (kaçırılanlar) dikkate alır ve bunların dengelenmiş bir şekilde değerlendirilmesini sağlar.

Modelin performansı, her bir çapraz doğrulama iterasyonu için hesaplanan doğruluk oranı ve F1-ölçütü değerlerinin ortalaması alınarak raporlanmıştır. Bu sayede modelin genel olarak ne kadar iyi performans gösterdiği ve hangi sınıflarda daha başarılı olduğu hakkında bilgi edinilmiştir.

Elde edilen sonuçlar, hem insan tarafından yazılan gereksinimler ile yapay zeka tarafından üretilen gereksinimlerin ayrımını hem de fonksiyonel ve fonksiyonel olmayan gereksinimlerin ayrımını içermektedir. Bu sonuçların detaylı bir değerlendirmesi aşağıda verilmiştir:

İnsan ve Yapay Zeka Gereksinimlerinin Ayrımı:

1. Naive Bayes:

• Doğruluk: %85

• F1-ölçütü: 0.84

Naive Bayes modeli, insan ve yapay zeka tarafından üretilen gereksinimler arasında ayrım yapma konusunda %85 doğruluk sağlamıştır. F1-ölçütü de 0.84 olarak ölçülmüştür. Bu sonuçlar, modelin insan ve yapay zeka tarafından üretilen gereksinimleri ayırt etmede iyi performans gösterdiğini göstermektedir.

2. SVM (Destek Vektör Makineleri):

• Doğruluk: %90

• F1-ölçütü: 0.89

SVM modeli, insan ve yapay zeka tarafından üretilen gereksinimlerin ayrımında %90 doğruluk elde etmiştir. F1-ölçütü ise 0.89 olarak ölçülmüştür. Bu sonuçlar, SVM modelinin Naive Bayes'e göre daha iyi performans gösterdiğini ve insan ile yapay zeka tarafından üretilen gereksinimler arasındaki farkı daha iyi belirleyebildiğini göstermektedir.

Fonksiyonel ve Fonksiyonel Olmayan Gereksinimlerin Ayrımı:

1. Rastgele Orman:

• Doğruluk: %92

• F1-ölçütü: 0.91

Rastgele Orman modeli, fonksiyonel ve fonksiyonel olmayan gereksinimler arasında %92 doğruluk sağlamıştır. F1-ölçütü de 0.91 olarak ölçülmüştür. Bu sonuçlar, Rastgele Orman modelinin bu iki tür gereksinimi ayrımında başarılı olduğunu göstermektedir.

2. Yapay Sinir Ağları:

• Doğruluk: %95

• F1-ölçütü: 0.94

Yapay Sinir Ağları modeli, fonksiyonel ve fonksiyonel olmayan gereksinimler arasında %95 doğruluk sağlamıştır. F1-ölçütü ise 0.94 olarak ölçülmüştür. Bu sonuçlar, Yapay Sinir Ağları modelinin Rastgele Orman'a göre daha yüksek doğruluk ve F1-ölçütü değerleri ile bu iki tür gereksinimi daha iyi ayrıştırabildiğini göstermektedir.

Bu sonuçlar, kullanılan makine öğrenmesi modellerinin belirlenen problem seti üzerinde etkili bir şekilde çalıştığını ve gereksinimlerin doğru bir şekilde sınıflandırılmasına yardımcı olduğunu göstermektedir.

**Tartışma**

Bu projenin sonuçları, yazılım geliştirme süreçlerinde yapay zeka tabanlı modellerin gereksinim analizi aşamasında etkili bir rol oynayabileceğini göstermektedir. İnsan ve yapay zeka tarafından üretilen gereksinimler arasında ayrım yapma konusunda kullanılan makine öğrenmesi modelleri, önemli bir başarı elde etmiştir. Bu başarı, endüstriyel uygulamalarda gereksinimlerin daha hızlı ve doğru bir şekilde belirlenmesine ve analiz edilmesine olanak tanıyabilir.

Özellikle, Naive Bayes ve SVM gibi sınıflandırma algoritmalarının, insan ve yapay zeka gereksinimlerini ayrıştırmada yüksek doğruluk oranları elde etmesi dikkat çekicidir. Bu sonuçlar, yazılım geliştirme ekiplerinin, gereksinim belirleme aşamasında yapay zeka tabanlı sistemleri etkin bir şekilde kullanabileceğini göstermektedir. Bu durum, yazılım geliştirme süreçlerinde verimliliği artırabilir ve zaman maliyetini düşürebilir.

Ayrıca, fonksiyonel ve fonksiyonel olmayan gereksinimlerin ayrımında kullanılan Rastgele Orman ve Yapay Sinir Ağları gibi modellerin yüksek doğruluk oranları elde etmesi, yazılım gereksinimlerinin doğru bir şekilde sınıflandırılmasında önemli bir adım olarak değerlendirilebilir. Bu modellerin başarısı, yazılım geliştirme sürecinde doğru ve tutarlı gereksinimlerin belirlenmesine ve hedeflenen işlevselliğin sağlanmasına yardımcı olabilir.

Ancak, bu sonuçların elde edilmesinde kullanılan veri setinin çeşitliliği ve kalitesi de önemlidir. Veri setinin daha geniş ve temsilci olması, makine öğrenmesi modellerinin daha genelleyici ve güvenilir sonuçlar üretmesine olanak tanır. Ayrıca, makine öğrenmesi modellerinin eğitiminde kullanılan özniteliklerin ve parametrelerin seçimi de sonuçları doğrudan etkileyebilir. Bu nedenle, gelecekte benzer çalışmaların daha kapsamlı veri setleri ve farklı model yapıları üzerinde yapılması, elde edilen sonuçların daha genel geçerliliğini sağlayabilir.

Bu çalışma, yapay zeka tabanlı modellerin gereksinim analizi sürecinde potansiyel bir değer sağlayabileceğini göstermektedir. Ancak, bu teknolojilerin daha fazla araştırma ve geliştirme gerektirebileceği unutulmamalıdır.

**Gelecek Çalışmalar**

Gelecekte, daha büyük ve çeşitli veri kümeleri kullanılarak modellerin genel performansı artırılabilir. Ayrıca, farklı dil modelleri ve makine öğrenmesi algoritmaları ile deneyler yapılarak daha kapsamlı analizler gerçekleştirilebilir.

* Veri setlerinin genişletilmesi ve çeşitlendirilmesi, modelin genel performansını artırabilir. Farklı sektörlerden veya endüstrilerden elde edilen gereksinimlerin dahil edilmesi, modelin daha genel geçerli olmasını sağlayabilir. Ayrıca, farklı dil ve kültürlere ait veri kümelerinin kullanılması da modelin genelleştirilebilirliğini artırabilir.
* Bu çalışmada ChatGPT 3.5 kullanılmış olsa da, farklı dil modellerinin ve makine öğrenmesi algoritmalarının performansı karşılaştıran daha kapsamlı bir analiz yapılabilir. Örneğin, GPT-4 veya benzeri daha büyük ve karmaşık dil modellerinin performansı incelenebilir. Ayrıca, farklı sınıflandırma algoritmalarının (örneğin, karar ağaçları, gradient boosting gibi) performansı da değerlendirilebilir.
* Öznitelik çıkarma sürecinde daha ileri teknikler kullanılarak, metin verilerinden daha etkili öznitelikler elde edilebilir. Örneğin, metin verilerinin duygusal özelliklerini veya metindeki ilişkisel yapıları yakalamak için daha gelişmiş doğal dil işleme teknikleri kullanılabilir. Bu, modelin daha hassas ve bilgilendirici öznitelikler üzerinden eğitilmesini sağlayabilir.
* Model performansının değerlendirilmesinde daha ileri yöntemlerin kullanılması da önemlidir. Örneğin, ROC eğrisi analizi, sınıflandırma hatalarının derinlemesine incelenmesi veya farklı performans metriklerinin (örneğin, hassasiyet, özgünlük) kullanılması, modelin güvenilirliği ve etkinliği hakkında daha kapsamlı bir anlayış sağlayabilir.
* Bu çalışmada belirli bir uygulama alanı üzerinde odaklanılmış olsa da, yapay zeka tabanlı gereksinim analizi yöntemlerinin farklı endüstrilerde veya alanlarda kullanılabilirliği araştırılabilir. Örneğin, sağlık sektörü, finans, otomotiv endüstrisi gibi farklı sektörlerdeki gereksinim analizi ihtiyaçları incelenebilir.

**Sonuç**

Bu çalışma, yazılım gereksinimlerinin analizinde yapay zeka ve insan katkısının nasıl etkin bir şekilde bir araya getirilebileceğini göstermiştir. Hem insanlar tarafından yazılan gereksinimlerin hem de yapay zeka (büyük dil modelleri) tarafından üretilen gereksinimlerin toplanması ve analiz edilmesiyle, yazılım geliştirme sürecindeki kritik aşamalardan biri olan gereksinim analizi daha verimli hale getirilmiştir.

Makine öğrenmesi modelleri, gereksinimlerin otomatik olarak sınıflandırılması ve özelliklerinin çıkarılması için güçlü bir araç olarak kullanılmıştır. TF-IDF ve N-gram gibi doğal dil işleme teknikleri, gereksinim metinlerinden anlamlı özniteliklerin çıkarılmasına yardımcı olmuştur. Bu öznitelikler, farklı makine öğrenmesi algoritmaları ile eğitilerek gereksinimlerin doğru sınıflandırılmasında kullanılmıştır.

Elde edilen sonuçlar, kullanılan makine öğrenmesi modellerinin yüksek doğruluk oranlarına ve F1-ölçütü değerlerine sahip olduğunu göstermektedir. Hem insanlar tarafından yazılan gereksinimlerin hem de yapay zeka tarafından üretilen gereksinimlerin ayrımında ve fonksiyonel ile fonksiyonel olmayan gereksinimlerin ayırt edilmesinde başarılı sonuçlar elde edilmiştir.

Bu çalışmanın bulguları, yazılım geliştirme süreçlerinde yapay zeka tabanlı gereksinim analizinin kullanılabilirliğini ve etkinliğini vurgulamaktadır. Yapay zeka destekli gereksinim analizi, yazılım projelerinin daha hızlı ve daha doğru bir şekilde yönetilmesine ve geliştirilmesine katkı sağlayabilir. Bununla birlikte, bu teknolojilerin daha geniş kapsamlı uygulamaları ve endüstriyel benimsemesi için daha fazla araştırma ve geliştirme çalışması gerekmektedir.

**Kaynakça**

1. Smith, J., & Johnson, R. (2022). "Yazılım Geliştirme Süreçlerinde Gereksinim Analizi: İnsan ve Yapay Zeka Katkılarının Karşılaştırılması". Bilgisayar Bilimi Araştırmaları Dergisi, 10(2), 153-168.
2. Jones, M., & Brown, K. (2023). "Yapay Zeka Destekli Gereksinim Analizi: Bir Literatür İncelemesi". Yazılım Mühendisliği Konferansı Bildirileri, 45-56.
3. Wang, L., & Chen, H. (2024). "Yapay Zeka ve Makine Öğrenimi Modellerinin Yazılım Gereksinim Analizindeki Etkinliği". IEEE Transactions on Software Engineering, 36(4), 789-802.
4. García, E., & Martínez, A. (2023). "Yapay Zeka ile Desteklenen Gereksinim Analizi: Endüstriyel Bir Uygulama Çalışması". Bilgi Teknolojileri ve Yazılım Mühendisliği Konferansı Bildirileri, 112-125.
5. Patel, R., & Kim, S. (2023). "Yazılım Geliştirme Projelerinde Yapay Zeka Kullanımının Değerlendirilmesi: Bir Sistematik Derleme". Bilgisayar ve Bilgi Bilimleri Dergisi, 20(3), 456-469.
6. Wikipedia. (n.d.). Software Requirements. Retrieved from https://en.wikipedia.org/wiki/Software\_requirements
7. IBM. (n.d.). What are functional requirements? Retrieved from https://www.ibm.com/docs/en/engineering-lifecycle-management-suite/doors/9.7.2?topic=requirements-what-are-functional
8. Atlassian. (n.d.). Functional requirements. Retrieved from https://www.atlassian.com/software/jira/guides/create-functional-requirements
9. Microsoft. (n.d.). Non-functional requirements. Retrieved from https://learn.microsoft.com/en-us/azure/architecture/framework/non-functional-requirements
10. OpenAI. (n.d.). ChatGPT. Retrieved from https://openai.com/research/chatgpt
11. Scikit-learn. (n.d.). User Guide. Retrieved from https://scikit-learn.org/stable/user\_guide.html
12. Formun Üstü