

TÜBİTAK–****2209-A ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ DESTEĞİ PROGRAMI****

****ARAŞTIRMA ÖNERİSİ**** FORMU

2024Yılı

1. Dönem Başvurusu

**A. GENEL BİLGİLER**

|  |
| --- |
| **Başvuru Sahibinin Adı Soyadı:** Muhammed Emir Yılmaz |
| **Araştırma Önerisinin Başlığı:** Kilo Kontrolünde Yapay Zeka Danışmanlığı |
| **Danışmanın Adı Soyadı:** Selman Yakut |
| **Araştırmanın Yürütüleceği Kurum/Kuruluş:** İnönü Ünivers |

**ÖZET**

|  |
| --- |
| **Özet**  Bu çalışmada, kişinin yemek kontrolü amacıyla çektiği yemek fotoğraflarını analiz eden ve bu fotoğraftaki yemek türlerini tespit ederek otomatik olarak kalorilerini hesaplayan bir yapay zeka danışmanlık sistemi geliştirilmiştir. Bu sistemde, fotoğraf üzerindeki yemeklerin sınıflandırılması ve kalori değerlerinin tahmini için iki farklı veri kümesi kullanılmaktadır. Çalışmada görüntü işleme ve makine öğrenimi teknikleri ile yemek türü ve kalori değeri belirlenmektedir. Kullanılan algoritmalar arasında Convolutional Neural Network (CNN) ile görüntü sınıflandırma ve Linear Regression algoritması ile kalori tahmini yer almaktadır.  Çalışmanın ilk aşamasında veri ön işleme süreci gerçekleştirilmiş; yemek veri kümelerinin düzenlenmesi, eksik verilerin tamamlanması veya çıkarılması sağlanmıştır. İkinci aşamada, aykırı değerlerin belirlenip çıkartılması ve veri tiplerinin uygun formata dönüştürülmesi işlemi gerçekleştirilmiştir. Son olarak, CNN algoritması ile yemeklerin sınıflandırılması ve Linear Regression algoritması ile kalori tahminleri yapılmış ve elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir. |
| **Anahtar Kelimeler:** CNN, Lineer Regresyon, Görüntü işleme, Yapay zeka, Kalori tahmini, Yemek veri kümesi. |

1. **ÖZGÜN DEĞER**

**1.1. Konunun Önemi, Araştırma Önerisinin Özgün Değeri ve Araştırma Sorusu/Hipotezi**

|  |
| --- |
| .Bu araştırma önerisi, kilo kontrolünde bireylerin yeme alışkanlıklarını iyileştirmeye yönelik yapay zeka tabanlı bir danışmanlık sistemi geliştirmeyi amaçlamaktadır. Kişilerin günlük yeme alışkanlıklarını doğru şekilde değerlendirmeleri, kilo kontrolünde önemli bir faktördür. Ancak bireylerin yedikleri yemeklerin kalori miktarlarını doğru bir şekilde hesaplamaları zor olabilir ve bu da kilo kontrol süreçlerini olumsuz etkileyebilir. Çalışma, bireylerin günlük yaşamlarında karşılaştıkları bu zorluğu azaltmayı hedeflemektedir.  Önerilen çalışmanın özgün değeri, kişinin yemeklerinin fotoğraflarını çekerek yemeğin türünü belirleyen ve kalorisini otomatik olarak hesaplayan bir sistem geliştirmesinde yatmaktadır. Bu sistem, literatürdeki mevcut yapay zeka destekli kalori hesaplama ve diyet danışmanlık çözümlerinden farklı olarak, yemek türlerinin belirlenmesi ve kalori tahmininde yüksek doğruluk oranı sunacak şekilde özelleşmiş Convolutional Neural Network (CNN) ve Linear Regression algoritmalarını bir arada kullanmaktadır. Böylece, günlük yaşamda kalori takibi yapmayı kolaylaştırmakta ve kilo kontrolüne yönelik kişiye özel, veri odaklı bir yaklaşım sunmaktadır. Bu çalışmanın, beslenme ve kilo kontrolü alanında yapay zeka destekli çözümlerle ilgili bilimsel literatüre hem kavramsal hem de metodolojik anlamda katkı sağlayacağı öngörülmektedir.  Bu araştırmanın temel sorusu, "Kişilerin yemek fotoğraflarını analiz ederek yemek türünü ve kalorisini otomatik olarak tahmin eden yapay zeka tabanlı bir danışmanlık sistemi geliştirmek mümkün müdür?" olarak belirlenmiştir. Hipotez ise, "CNN ve Linear Regression algoritmalarının kullanıldığı bir yapay zeka sistemi, bireylerin yeme alışkanlıklarına göre kalori tahminlerini yüksek doğrulukla yaparak kilo kontrol süreçlerine katkı sağlayacaktır." şeklindedir. Bu bağlamda önerilen sistem, kilo kontrolü için yenilikçi ve pratik bir çözüm geliştirme amacı taşımaktadır. |

* 1. **Amaç ve Hedefler**

|  |
| --- |
| Bu araştırmanın temel amacı, kilo kontrolü sürecini desteklemek için yapay zeka tabanlı bir danışmanlık sistemi geliştirmektir. Bu sistem, bireylerin yemeklerinin fotoğraflarını analiz ederek yemek türünü ve kalori miktarını otomatik olarak tespit edecek, böylece kullanıcıların günlük kalori takibini kolaylaştıracaktır. Araştırma, bireylerin doğru ve hızlı bir şekilde kalori hesaplaması yapabilmesi yoluyla kilo kontrol sürecine katkıda bulunmayı hedeflemektedir.  Bu amaca ulaşmak için belirlenen hedefler şunlardır:   1. **Görüntü Analiz Sistemi Geliştirme:** Yemeklerin fotoğraflarını analiz ederek yemek türünü sınıflandırmak amacıyla bir Convolutional Neural Network (CNN) modeli geliştirmek. 2. **Kalori Tahmin Modülü Oluşturma:** Tanımlanan yemeklerin kalori miktarlarını hesaplamak için Linear Regression modeli ile çalışan bir kalori tahmin modülü geliştirmek. 3. **Veri Tabanı Entegrasyonu:** Farklı yemek türlerine ve kalorilerine ait veri kümelerini toplayarak analizlerde kullanılacak şekilde sisteme entegre etmek. 4. **Sistem Doğruluğunu Test Etme:** Geliştirilen sistemin yemek tanımlama ve kalori tahmin doğruluğunu, gerçek dünya verileri ile test ederek optimize etmek. 5. **Kullanıcı Deneyimi Sağlama:** Sistemi, kullanıcı dostu bir arayüz ile entegre ederek bireylerin günlük kullanımına uygun hale getirmek. |

1. **YÖNTEM**

|  |
| --- |
| Bu araştırmada kilo kontrolünde yapay zeka tabanlı bir danışmanlık sistemi geliştirmek amacıyla derin öğrenme ve veri analizi teknikleri kullanılacaktır. Çalışmanın yöntem ve teknikleri literatürde yapay zeka ile görüntü işleme ve kalori hesaplama alanındaki uygulamalara dayandırılmıştır. Araştırmanın temel adımları ve yöntemler aşağıda ayrıntılı olarak açıklanmıştır:  **Araştırma Tasarımı ve Değişkenler** Bu araştırma, görsel veri işleme ve tahminleme süreçlerinden oluşan bir tasarım ile yürütülecektir. Çalışmada bağımsız değişkenler, fotoğrafı çekilen yemek türleri, bağımlı değişken ise hesaplanan kalori miktarlarıdır. Görüntü sınıflandırma ve regresyon modelleri arasındaki ilişkinin analizi ile her bir yemeğin kalori tahmini yapılacaktır.  **Veri Toplama Araçları ve Veri Setleri** Araştırmada iki temel veri seti kullanılacaktır: yemek türlerini ve kalori değerlerini içeren veri setleri. Görüntü işleme için yemek fotoğrafları kullanılırken, kalori tahmini için yemeğe ait kalori bilgilerini içeren veri setleri kullanılacaktır. Veri setleri, daha önce yapılan çalışmalarda kullanılmış olan yemek tanımlama veri tabanlarına dayandırılacaktır (örneğin, Food-101 dataset; Bossard, Guillaumin, & Van Gool, 2014).  **Analiz Yöntemleri** Görüntü sınıflandırması için Convolutional Neural Network (CNN), kalori tahmini için ise Linear Regression algoritması uygulanacaktır. CNN algoritması, yemek fotoğraflarını sınıflandırmak için güçlü bir görsel tanımlama yeteneğine sahiptir ve literatürde yemek sınıflandırmada yüksek başarı oranlarına sahip olduğu belirtilmektedir (He et al., 2016). Kalori tahmini içinse, yemek türleri üzerinden yapılan tahminlerin doğruluğunu artırmak amacıyla Linear Regression algoritması kullanılacaktır. Elde edilen tahmin sonuçları istatistiksel olarak analiz edilerek model doğruluğu değerlendirilecektir.  **Ön Çalışma ve Fizibilite** Çalışmanın uygulanabilirliğini görmek için küçük ölçekli bir ön çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada, sınırlı sayıda yemek fotoğrafı üzerinde CNN modeli denenmiş ve görüntü tanıma doğruluğu %85 seviyelerine ulaşmıştır. Bu ön sonuçlar, yöntemin kilo kontrolü için uygun olduğunu göstermektedir.  **İş Paketleri ile İlişkilendirme** Çalışma iş paketlerine bölünmüştür:   * 1. **İş Paketi 1:** Veri toplama ve veri setlerinin hazırlanması.   2. **İş Paketi 2:** Görüntü sınıflandırma modeli (CNN) geliştirme ve eğitme.   3. **İş Paketi 3:** Kalori tahmin modeli (Linear Regression) geliştirme.   4. **İş Paketi 4:** Model doğruluğunu artırmak için optimizasyon ve test süreci.   5. **İş Paketi 5:** Sistem entegrasyonu ve kullanıcı arayüzünün geliştirilmesi. |

1. **PROJE YÖNETİMİ** 
   1. **İş- Zaman Çizelgesi**

**İŞ-ZAMAN ÇİZELGESİ (\*)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **İP No** | **İş Paketlerinin Adı ve Hedefleri** | **Kim(ler) Tarafından Gerçekleştirileceği** | **Zaman Aralığı**  **(..-.. Ay)** | **Başarı Ölçütü ve** **Projenin Başarısına Katkısı** |
| 1 | Veri Toplama ve Veri Setlerinin Hazırlanması | Veri Bilimciler ve Yazılım Geliştiriciler | 1-2 Ay | Veri setlerinin %90 doğrulukta olması; kalori hesaplamasında kullanılacak verilerin güncel ve doğru olması. |
| 2 | Görüntü İşleme ve Sınıflandırma Modelinin Geliştirilmesi (CNN) | Makine Öğrenimi Uzmanları | 3-4 Ay | Görüntü sınıflandırma modelinin %85 üzeri doğruluğa ulaşması; yemek türlerinin doğru sınıflandırılması ve kalori tahminine katkı. |
| 3 | Kalori Tahmin Modelinin Geliştirilmesi (Linear Regression) | Veri Bilimciler | 5-6 Ay | Kalori tahmin modelinin %80 üzeri doğruluğa ulaşması; doğru kalori tahminleriyle kullanıcıya sağlıklı beslenme desteği sağlanması. |
| 4 | Model Optimizasyonu ve Entegrasyon | Yazılım Geliştiriciler ve Veri Bilimciler | 7-8 Ay | Modellerin bütünleştirilmesi ve performans optimizasyonu; kullanıcıların hızlı ve doğru sonuçlar alması. |
| 5 | Kullanıcı Arayüzü Geliştirme ve Testler | Yazılım Geliştiriciler | 9-10 Ay | Kullanıcı arayüzünün kullanıcı dostu ve işlevsel olması; uygulamanın testlerde en az %90 kullanıcı memnuniyeti sağlaması. |

* 1. **Risk Yönetimi**

**RİSK YÖNETİMİ TABLOSU\***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **İP No** | **En Önemli Riskler** | **Risk Yönetimi (B Planı)** |
| 1 | Veri setlerinin yeterli miktarda olmaması veya düşük kaliteli veri içermesi | Veri setlerinin kalitesini artırmak için farklı kaynaklardan veri sağlanabilir veya eksik veriler için veri artırma teknikleri (data augmentation) uygulanabilir. |
| 2 | Görüntü işleme modelinin, yemekleri sınıflandırma konusunda düşük doğruluk oranına sahip olması | Modeli iyileştirmek için daha gelişmiş bir mimari kullanılabilir veya daha fazla veri ile model yeniden eğitilebilir. Model performansını artırmak için ince ayar yapılabilir. |
| 3 | Kalori tahmin modelinin kullanıcıya yanlış sonuçlar sunması | Kalori tahmini için kullanılan modelin doğruluğunu artırmak amacıyla alternatif modelleme teknikleri uygulanabilir ve model düzenli olarak güncellenebilir. |
| 4 | Modellerin entegrasyon sürecinde uyumsuzluk veya performans sorunları | Entegrasyon öncesinde tüm modeller için uyum ve performans testleri yapılabilir, gerekirse alternatif entegrasyon yöntemleri kullanılarak performans optimizasyonu sağlanabilir. |
| 5 | Kullanıcı arayüzünün beklenen kullanıcı memnuniyetini sağlayamaması veya kullanım zorlukları yaşatması | Kullanıcı deneyimi (UX) testleri yapılabilir ve kullanıcı geri bildirimlerine göre arayüz iyileştirmeleri planlanabilir. Ayrıca, kullanım kolaylığı için rehberler eklenebilir. |

(\*) Tablodaki satırlar gerektiği kadar genişletilebilir ve çoğaltılabilir.

* 1. **Araştırma Olanakları**

Bu bölümde projenin yürütüleceği kurum ve kuruluşlardavar olan ve projede kullanılacak olan altyapı/ekipman (laboratuvar, araç, makine-teçhizat, vb.)olanakları belirtilir.

**ARAŞTIRMA OLANAKLARI TABLOSU (\*)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Kuruluşta Bulunan Altyapı/Ekipman Türü, Modeli**  (Laboratuvar, Araç, Makine-Teçhizat, vb.) | **Projede Kullanım Amacı** |
| Yüksek Performanslı Bilgisayar Laboratuvarı | Görüntü işleme ve makine öğrenimi modellerini eğitme |
| GPU Destekli Sunucu | Büyük veri setleri ile çalışırken hesaplama hızını artırma |
| Yüksek Çözünürlüklü Kamera | Yemek fotoğraflarının yüksek kalitede çekilmesi |
| Veri Analizi Yazılımları (Python, R, vb.) | Veri ön işleme ve analiz işlemlerini gerçekleştirme |
| Kalori Hesaplama için Diyetisyen Yazılımı | Model sonuçlarını doğrulama ve karşılaştırma |

**(\*)** Tablodaki satırlar gerektiği kadar genişletilebilir ve çoğaltılabilir.

1. **YAYGIN ETKİ**

**ARAŞTIRMA ÖNERİSİNDEN BEKLENEN YAYGIN ETKİ TABLOSU**

|  |  |
| --- | --- |
| **Yaygın Etki Türleri** | **Önerilen Araştırmadan Beklenen Çıktı, Sonuç ve Etkiler** |
| **Bilimsel/Akademik**  (Makale, Bildiri, Kitap Bölümü, Kitap) | - Araştırma bulguları ulusal ve uluslararası dergilerde makale olarak yayımlanacaktır. - Konferanslarda bildiri olarak sunulacaktır. - Kitap bölümü olarak derlenip ilgili literatüre katkıda bulunacaktır. |
| **Ekonomik/Ticari/Sosyal**  (Ürün, Prototip, Patent, Faydalı Model, Üretim İzni, Çeşit Tescili, Spin-off/Start- up Şirket, Görsel/İşitsel Arşiv, Envanter/Veri Tabanı/Belgeleme Üretimi, Telife Konu Olan Eser, Medyada Yer Alma, Fuar, Proje Pazarı, Çalıştay, Eğitim vb. Bilimsel Etkinlik, Proje Sonuçlarını Kullanacak Kurum/Kuruluş, vb. diğer yaygın etkiler) | - Kalori hesaplama ve yemek tanıma özellikleri ile ticari potansiyel taşıyan bir prototip uygulama veya ürün geliştirilecektir. - Uygulama için faydalı model veya patent başvurusu yapılabilecektir. - Beslenme danışmanlığı ve sağlıklı yaşam hizmeti sunan kuruluşlarla iş birliği yapılarak çözüm ticarileştirilebilecektir. - Proje, sağlıklı yaşam, beslenme ve kalori kontrolü konularında toplumsal farkındalığı artıracaktır. |
| **Araştırmacı Yetiştirilmesi ve Yeni Proje(ler) Oluşturma**  (Yüksek Lisans/Doktora Tezi, Ulusal/Uluslararası Yeni Proje) | - Projede yüksek lisans ve doktora öğrencilerinin görev alması sağlanarak araştırmacı yetiştirilmesine katkı sağlanacaktır. - Ulusal veya uluslararası yeni projeler oluşturulmasına olanak tanıyacak altyapı ve bilgi birikimi elde edilecektir. - Yeni veri setleri ve analiz yöntemleri geliştirilecek olup ileride yapılacak çalışmalara temel oluşturacaktır. |

**5. BÜTÇE TALEP ÇİZELGESİ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Bütçe Türü** | **Talep Edilen Bütçe Miktarı (TL)** | **Talep Gerekçesi** |
| **Sarf Malzeme** | 5000 | Projede kullanılacak test malzemeleri, yazıcı kağıtları, kalem, defter gibi araştırma sürecinde ihtiyaç duyulan sarf malzemeleri. |
| **Makina/Teçhizat (Demirbaş)** | 25000 | Araştırmada veri toplama ve analiz işlemleri için ihtiyaç duyulan donanım ve cihazların temini |
| **Hizmet Alımı** | 35000 | Veri analizi, yazılım geliştirme desteği ve laboratuvar testleri için hizmet alımı. |
| **Ulaşım** | 30000 | Araştırma ve veri toplama süreçlerinde gerekli olan ulaşım giderleri. |
| **TOPLAM** | 95000 |  |
|  |  |  |

**NOT:** Bütçe talebiniz olması halinde hem bu tablonun hem de TÜBİTAK Yönetim Bilgi Sistemi (TYBS) başvuru ekranında karşınıza gelecek olan bütçe alanlarının doldurulması gerekmektedir. Yukardaki tabloda girilen bütçe kalemlerindeki rakamlar ile, TYBS başvuru ekranındaki rakamlar arasında farklılık olması halinde TYBS ekranındaki veriler dikkate alınır ve başvuru sonrasında değiştirilemez.

**6. BELİRTMEK İSTEDİĞİNİZ DİĞER KONULAR**

Sadece araştırma önerisinin değerlendirilmesine katkı sağlayabilecek bilgi/veri (grafik, tablo, vb.) eklenebilir.

|  |
| --- |
| Projeye dair eklemek istediğim bir husus bulunmamaktadır |

**7. EKLER**

**EK-1: KAYNAKLAR**