



TÜBİTAK–2209-A ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ DESTEĞİ PROGRAMI

Başvuru formunun Arial 9 yazı tipinde, her bir konu başlığı altında verilen açıklamalar göz önünde bulundurularak hazırlanması ve ekler hariç toplam 20 sayfayı geçmemesi beklenir (Alt sınır bulunmamaktadır). Değerlendirme araştırma önerisinin özgün değeri, yöntemi, yönetimi ve yaygın etkisi başlıkları üzerinden yapılacaktır.

ARAŞTIRMA ÖNERİSİ FORMU

2021 Yılı

2. Dönem Başvurusu

2209/A ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ DESTEĞİ PROGRAMI
ARAŞTIRMA ÖNERİSİ FORMU

A. GENEL BİLGİLER

Başvuru Sahibinin Adı Soyadı: Emre Taşkın
Araştırma Önerisinin Başlığı: TCGA Verilerine Dayanarak Pankreas Kanseri Histopatoloji İmajlarının Denetimsiz Sınıflandırılması İçin Klinik Destek Web Uygulama Geliştirilmesi
Danışmanın Adı Soyadı: Tuğba Süzek
Araştırmanın Yürütüleceği Kurum/Kuruluş: Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Türkçe özetin araştırma önerisinin (a) özgün değeri, (b) yöntemi, (c) yönetimi ve (d) yaygın etkisi hakkında bilgileri kapsamaması beklenir. Her bir özet 450 kelime veya bir sayfa ile sınırlandırılmalıdır. Bu bölümün en son yazılması önerilir.

Özet

Pankreas kanseri, küresel kansere bağlı ölümlerin dördüncü en yaygın nedenidir ve neredeyse her zaman ölümcüldür. 2012'de, Amerika Birleşik Devletleri'nde yaklaşık 44.000 yeni pankreas kanseri vakası teşhis edildiği ve bu hastalıktan 37.000'den fazla ölüm meydana geldiği tahmin edilmektedir. tek başına, hem erkekleri hem de kadınları etkiler.[1] Çok öldürücüdür çünkü tümörün en çok tedavi edilebilir olduğu erken evrelerde genellikle hiçbir semptom görülmez. Karın ağrısı veya sarılığın ortaya çıkabileceği ileri aşamalarda keşfedilme eğilimindedir.[2] Adenokarsinomun çoğunluğu pankreasın başında ortaya çıkar, daha az sıklıkla vücutta veya kuyrukta ortaya çıkar. Adenokarsinom, mikroskobik hastalıktan 10 cm'nin üzerindeki kitlelere kadar değişebilir. Kesik kısımda, çoğu sağlam, yıldız şeklinde, kötü tanımlanmış ve beyaz-sarıdır. Bazı durumlarda, kronik pankreatitte karsinomu fibrozis alanlarından büyük ölçüde ayırt etmek zor olabilir [3].

Patoloji uzmanlarının, yapılan test sonucunda hastada pankreas kanseri bulunduğuna dair yorumu tedavi planlamasında önem arz etmektedir. Bazı vakalarda, patoloji uzmanları test sonucu hakkında kesin bir tanı koymakta zorlanabilmektedirler ve diğer ekip arkadaşları ile ortak bir karara varma yolunu tercih edebilmektedirler. Böyle durumlarda, geliştirecek olduğumuz klinik destek web uygulaması sayesinde dijital ortama aktarılmış olan doku imajları makine öğrenmesi metotlarıyla analizi edilecek ve patoloji uzmanına tanı koymasında yardımcı olunacaktır. Halihazırda klinikte halka açık pankreas kanseri histopatolojik görüntüleriyle eğitilmiş ve klinisyenin sistemini kullanarak karar desteği alabileceği bir web uygulamanın mevcut olmaması önerimizin en özgün yönüdür.

Projemiz makro bakış açısıyla ele alındığında iki ana aşamadan oluşmaktadır:

Birinci aşama olarak, makine öğrenmesi modelinin oluşturulması ve eğitilmesi yer almaktadır. Kullanıma açık olarak sunulan ve kanser verilerini içeren Kanser Genom Atlas ağı (TCGA) yaklaşık olarak 11000 hastanın verilerini içermektedir.[4] TCGA'deki pankreas kanseri imaj verileri (PAAD) R programlama dilinde yer alan TCGABiolinks paketi kullanılarak indirilecek ve verimli bir eğitim modeli elde edebilmek için HistoQC paketi yardımıyla temizlenecektir. Temizlenmiş veri setimizi yanıt değişkeni dengesini bozmadan eğitim ve test olmak üzere iki kümeye ayıracağız. Uygun parametreler kullanılarak CNN algoritması yardımıyla eğitim kümesinde bulunan imajlar yardımıyla makine öğrenmesi modeli eğitilecektir.

İkinci aşama olarak, mobil uygulama geliştirilmesi planlanmaktadır. Web platformu hedef alınarak geliştirilecek olan yazılımın kullanımının kolay olması amacıyla oldukça basit bir arayüze sahip olması hedeflenmektedir. Test sonucunda elde edilen ve dijital ortama aktarılmış olan doku imajlarının klinisyenin kendi cihazına yüklemesi ya da fotoğrafı çekmesi prensibiyle çalışacak olan uygulamamız, görüntüyü arka planda çalışacak olan makine öğrenmesi algoritması yardımıyla analiz edecektir.

Bu aşamaların ardından genel yapısı itibarıyla hazır hale gelmiş olan web uygulamamız Muğla Sıtkı Koçman Tıp fakültesindeki Patoloji uzmanı klinisyenlerle paylaşılacak ve klinisyen gözüyle kullanıcı dostu olması için geri dönüşler alınacaktır. Bu sayede yapılacak olan iyileştirmelerle birlikte yazılım üzerinde yapılan test sonuçlarının da olumlu olması durumunda kullanıma hazır hale gelecektir.

Anahtar Kelimeler:TCGA, PAAD, Derin Öğrenme, Web Uygulaması, Pankreas Kanseri

1. ÖZGÜN DEĞER

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

Araştırma önerisinde ele alınan konunun kapsamı ve sınırları ile önemi literatürün eleştirel bir değerlendirmesinin yanı sıra nitel veya nicel verilerle açıklanır.

Özgün değer yazılırken araştırma önerisinin bilimsel değeri, farklılığı ve yeniliği, hangi eksikliği nasıl gidereceği veya hangi soruna nasıl bir çözüm geliştireceği ve/veya ilgili bilim veya teknoloji alan(lar)ına kavramsal, kuramsal ve/veya metodolojik olarak ne gibi özgün katkılarda bulunacağı literatüre atıf yapılarak açıklanır.

Önerilen çalışmanın araştırma sorusu ve varsa hipotezi veya ele aldığı problem(ler)i açık bir şekilde ortaya konulur.

Pankreas kanserini erken teşhis etmek zordur. Pankreas vücudun derinliklerindedir, bu nedenle rutin fizik muayeneler sırasında erken tümörler sağlık hizmeti sağlayıcıları tarafından görülemez veya hissedilemez. İnsanlarda kanser çok büyüye veya diğer organlara yayılana kadar genellikle hiçbir semptom görülmez.[5]

Pankreas kanseri yaygın bir gastrointestinal malignitedir ve sıklıkla kötü prognoz ile ilişkilidir. Pankreas kanseri için etkili taramanın zorlukları arasında düşük hastalık prevalansı ve endoskopik ultrason ve kesitsel görüntüleme gibi tarama yöntemlerinin yüksek maliyeti yer alır. Ayrıca, çoğu hasta hastalığın erken seyri sırasında asemptomatiktir ve bu da sıklıkla tanıda gecikmeye yol açar. [6] Histopatoloji imajlarını kullanarak yapılan otomatik pankreas kanseri tespiti, yakın dönemde halka açık veri kaynaklarının artması ile önerdiğimiz projenin önemi artmıştır[8].

İnsan hatalarının en aza indirilmesi için Patoloji uzmanlarının teşhiste tereddüt duyduğu noktalarda kolay erişimle destek alabileceği klinik destek yazılımları kanser hastasının geri kalan tedavi sürecinin doğru planlanması açısından kritik önem taşımaktadır.

Patoloji, hastalık bilimi anlamına gelen bir tıp dalıdır. Dokularda ya da hücrelerde meydana gelen hastalıklar, patologların özel olarak istediği testler yardımıyla tespit edilmeye çalışılır. Bu testlerin amacı genel olarak herhangi bir kanserin teşhisi ya da kanserin evresini belirlemede kullanılır. Her alanda olabileceği gibi, hastadan alınan numuneler bazen tamamen doğru olarak analiz edilemeyebilir. Patoloji raporlarında meydana gelebilecek olan yanlışlıklar ifade eksik bir tedaviye, hatta yanlış bir tedaviye sebebiyet verebilir.

Patolojik inceleme sonucunda genellikle hastalığın kesin tanısı konabilmektedir ancak birden fazla hastalığa ait ortak bulguların bir arada bulunduğu olgularda ya da herhangi bir hastalığa özgü bulguların bulunmayıp özgün olmayan değişikliklerin bulunduğu durumlarda tam olarak tanı konulamayabilir.

Pankreas kanserinde patoloji sonucuna göre tedavi yürütüleceği belirlendiği için Patoloji uzmanının teşhisi tedavide kritik bir aşamadır. Pankreas kanserini belirlemeye yardımcı Patoloji uzmanları için Web de yayımlanmış bir karar destek uygulaması mevcut olmaması önerimizin özgün yönüdür.

Patoloji uzmanlarına destek olması amacıyla geliştirecek olduğumuz yazılım sayesinde, patologlar hem yorumladıkları sonuçların doğruluğundan emin olabilecek hem de gözden kaçan bir olguyu tespit edebileceklerdir. Patologlar, elde ettikleri görüntüleri cihazlarının kamerası ya da cihazda bulunan görselin yüklenmesi yoluyla uygulamaya tanıtacak ve arka planda çalışacak olan makine öğrenmesi algoritması yüklenen görüntüyü analiz edecektir.

1.2. Amaç ve Hedefler

Araştırma önerisinin amacı ve hedefleri açık, ölçülebilir, gerçekçi ve araştırma süresince ulaşılabilir nitelikte olacak şekilde yazılır.

Patoloji raporlarının doğruluk oranı yüksek bir şekilde hazırlanması, hem tedavi yönteminin uygun olarak seçilebilmesi hem de hasta psikolojisi için önem teşkil etmektedir. Bu araştırmanın ana amacı, patoloji uzmanlarının test sonuçlarını analiz etmeleri aşamasında herhangi bir bulguyu gözden kaçırmalarını önleyerek doğruluk oranı daha yüksek çıktılar elde etmelerini sağlamaya yardımcı olmaktır.

2209/A ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ DESTEĞİ PROGRAMI
ARAŞTIRMA ÖNERİSİ FORMU

2. YÖNTEM

Araştırma önerisinde uygulanacak yöntem ve araştırma teknikleri (veri toplama araçları ve analiz yöntemleri dahil) ilgili literatüre atıf yapılarak açıklanır. Yöntem ve tekniklerin çalışmada öngörülen amaç ve hedeflere ulaşmaya elverişli olduğu ortaya konulur.

Yöntem bölümünün araştırmanın tasarımı, bağımlı ve bağımsız değişkenleri ve istatistiksel yöntemleri kapsamı gerekir. Araştırma önerisinde herhangi bir ön çalışma veya fizibilite yapıldıysa bunların sunulması beklenir. Araştırma önerisinde sunulan yöntemlerin iş paketleri ile ilişkilendirilmesi gerekir.

Dijital patoloji görüntüleri bir dizi işlemle elde edilir: doku dilimleme, boyama, görüntü yakalama ve dijitalleştirme. Tek bir doku yaklaşık bir milyon çekirdek içerir. Çekirdeklerin görünümü, şekli, elde edilen doku tipine, kanser tipine ve diğer birçok faktöre bağlıdır. Çekirdeklerin kapsamlı tespiti, segmentasyonu ve sınıflandırılması, patolojide görüntü analizinde temel adımlardır.

İP 1: Veri Ön İşleme:

Proje kapsamında makine öğrenme algoritması kurulmadan önce elimizdeki verilerden en iyi şekilde yararlanmamız gerekir. TCGA'deki pankreas kanseri verisi (PAAD) histopatoloji imaj verileri TCGABiolinks R paketi kullanılarak SVS formatında indirilecek ve kirli veriler HistoQC paketi kullanılarak temizlenecektir. Patoloji görüntülerini dijital ortama aktarmadaki zorluklardan biri, hem rutin slayt hazırlığı (örneğin, boyama, doku katlama) hem de sayısallaştırma (örneğin, bulanıklık, kontrast ve renk tonundaki varyasyonlar) sırasında istemeden ortaya çıkan artefaktların varlığıdır.[7] Bu doğrultuda, kalitesi düşük imajlar veri setinden çıkartılacaktır ve kullanılması hesaplanan makine öğrenme algoritmaları için gereken veri düzeni hazırlanacaktır.

PAAD histopatoloji imaj kümelerinin dengeli olması ve aşırı örnekleme(oversampling) ya da az örnekleme (undersampling) önüne geçmek için gerekli örnekleme algoritmaları çalıştırılarak veri setleri eğitim ve test veri setleri olarak ikiye ayrılacaktır.

Model eğitiminde kullanılacak TCGA imajları halka açık veriler olduğu için projemiz için etik kurul gerekmemektedir.

İP 2: Öğrenme Algoritmalarının Uygulanması:

Bu iş paketinde, veri ön işleme sürecinden geçmiş verilerden eğitim setinde yer alan imajların girdi olarak verileceği bir derin öğrenme algoritması olan CNN/ConvNet (Evrişimsel Sinir Ağları) algoritması kullanılacaktır.

İP 3: Yapay Zeka Modelinin Web Arayüzü ile Bağlanması:

Modelin kullanıcılar tarafından kullanılmasını kolaylaştırmak amacıyla bir web arayüzü tasarlanacaktır. Patoloji uzmanları, internet sitesi üzerinden pankreas histopatoloji imajlarını yükleyerek kullanıcı dostu şekilde teşhis koymalarında yardımcı olacak sonuçları görüntüleyebilirler.

İP 4: Öğrenme Mekanizmasının Test Edilmesi ve Geri Bildirim Alınması:

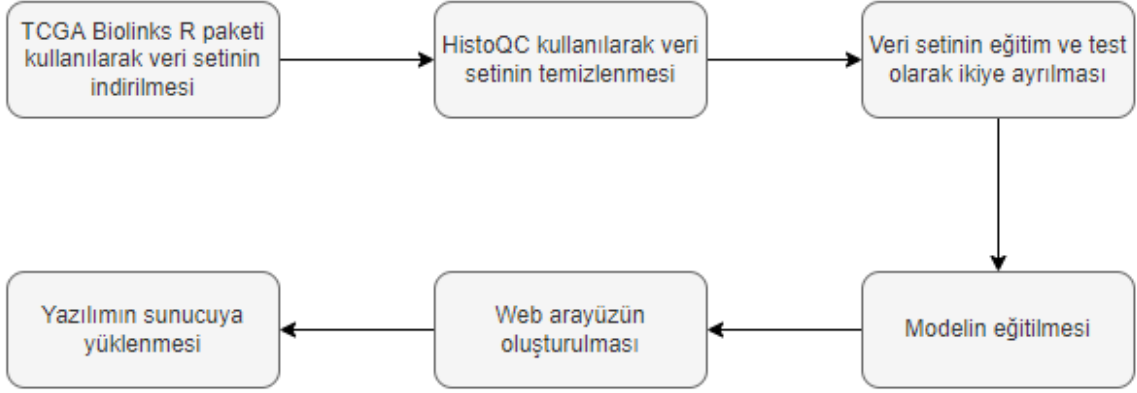
Bu aşamada kurulan algoritma ve tasarlanan web arayüz hazır hale getirilmiş olacaktır. Web uygulamamız Muğla Sıtkı Koçman Tıp fakültesindeki Patoloji uzmanı klinisyenlerle irtibata geçilerek kullanıcı arayüzünün kullanıcı dostu hale getirilebilmesi için geri bildirim alınacaktır. Son kullanıcımız olan klinisyen tarafından uygulamamız başarılı bulunursa 20 gerçek histopatoloji verisi ile sistemin test edilmesi Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi insan araştırmaları etik kuruluna etik kurul başvurusu yapılacaktır. Test edilme aşamasından sonrasında alınan geri bildirimler yardımı ile yazılıma son hali verilecek ve kullanıma hazır hale getirilecektir.

P 5: Yazılımın Sunucuya Yüklenmesi ve Yayımlanması:

Son olarak, projemizin bitmiş hali Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi' ndeki sunucuya yüklenecektir ve web üzerinden patoloji uzmanı klinisyenlerin kullanımına açılacaktır. Histopatoloji imajları biyometrik veri sayıldığı için hasta verileri hiçbir şekilde SüzekLab sunucularında ya da bulut ortamında saklanmayacak, işlenmeyecektir. Klinisyenin değerlendirme için yüklediği imajlar istemcinin (client) kendi cihazında KVKK'ya uygun olarak işlenecektir. Dosya isminde özel isim tespit edilirse program hata verecek ve çalışmayacaktır. KVKK uyarınca biyometrik veri olan tüm resimler test sonucu kullanıcıya bildirilir bildirilmez klinisyene ait istemciden de

2209/A ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ DESTEĞİ PROGRAMI
ARAŞTIRMA ÖNERİSİ FORMU

silinecektir. Hiçbir şekilde model eğitiminde halka açık veriler dışında veri kullanılmayacaktır.



3 PROJE YÖNETİMİ

3.1 İş- Zaman Çizelgesi

Araştırma önerisinde yer alacak başlıca iş paketleri ve hedefleri, her bir iş paketinin hangi sürede gerçekleştirileceği, başarı ölçütü ve araştırmanın başarısına katkısı "İş-Zaman Çizelgesi" doldurularak verilir. Literatür taraması, gelişme ve sonuç raporu hazırlama aşamaları, araştırma sonuçlarının paylaşımı, makale yazımı ve malzeme alımı ayrı birer iş paketi olarak gösterilmemelidir.

Başarı ölçütü olarak her bir iş paketinin hangi kriterleri sağladığında başarılı sayılacağı açıklanır. Başarı ölçütü, ölçülebilir ve izlenebilir nitelikte olacak şekilde nicel veya nitel ölçütlerle (ifade, sayı, yüzde, vb.) belirtilir.

İŞ-ZAMAN ÇİZELGESİ (*)

i P N o	İş Paketlerinin Adı ve Hedefleri	Kim(ler) Tarafından Gerçekleştirileceği	Zaman Aralığı (...-.. Ay)	Başarı Ölçütü ve Projenin Başarısına Katkısı
1	Veri Ön İşleme	Emre Taşkın	0-1 Ay	Başarı ölçütü:Hastaların en az 50 sinden en az 1 yüksek kaliteli imajın makine öğrenmesi modeli için hazırlanması.Katkısı: %20
2	Öğrenme Algoritmalarının Uygulanması	Emre Taşkın	2-6 Ay	Başarı ölçütü: Pankreas kanser tipinin imajları ile hazır makine öğrenmesi kütüphanelerince öğrenme modelinin oluşturulması .Katkısı: %30
3	Yapay Zeka Modelinin Web Arayüzü ile Bağlanması	Emre Taşkın	7-9 Ay	Kullanıcının rahat bir şekilde anlayabileceği arayüzün yaratılması ve modelin internet ortamında çalışabilir hale gelmesi (Katkısı %20)
4	Öğrenme Mekanizmasının Test Edilmesi ve Geri Bildirim Alınması	Emre Taşkın	10-11 Ay	Modelin en az %60 oranında doğru tahmin edebiliyor olması (Katkısı %25)
5	Yazılımın Sunucuya Yüklenmesi ve Yayınlanması	Emre Taşkın	12 Ay	Web arayüzünün kamuya açık internet sitelerinde kullanılabilir olması (Katkısı %5)

(*) Çizelgedeki satırlar ve sütunlar gerektiği kadar genişletilebilir ve çoğaltılabilir.

2209/A ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ DESTEĞİ PROGRAMI
ARAŞTIRMA ÖNERİSİ FORMU

3.2 Risk Yönetimi

Araştırmanın başarısını olumsuz yönde etkileyebilecek riskler ve bu risklerle karşılaşıldığında araştırmanın başarıyla yürütülmesini sağlamak için alınacak tedbirler (B Planı) ilgili iş paketleri belirtilerek ana hatlarıyla aşağıdaki Risk Yönetimi Tablosu'nda ifade edilir. B planlarının uygulanması araştırmanın temel hedeflerinden sapmaya yol açmamalıdır.

RİSK YÖNETİMİ TABLOSU*

İP No	En Önemli Riskler	Risk Yönetimi (B Planı)
1	SuzekLab'da mevcut yüksek performanslı sunucuların modelimizi eğitmeye yetersiz kalması	Model eğitimi için kullanılacak veriler halka açık olan veriler olacağı için modeli eğitmek için Google Colab da kullanılabilir. Test için gerçek hasta verisi kullanıma ihtimalinde yurtdışı bir bulut ortamı olan Colab kullanılamaz. SüzekLab sunucuları test için yetersiz olursa Tübitak Truba sisteminden hesap açılacaktır. Tübitak Tübitak projesi olan öğrencilere Truba hesabı açmaya izin vermektedir. Truba hesabındaki sunucular kullanılacaktır.

(*) Tablodaki satırlar gerektiği kadar genişletilebilir ve çoğaltılabilir.

3.3. Araştırma Olanakları

Bu bölümde projenin yürütüleceği kurum ve kuruluşlarda var 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
Suzek Lab	Bu projede Muğla Üniversitesi Araştırma Laboratuvarları Merkezinde bulunan Süzek laboratuvarı (SuzekLab) olanaklarından faydalanılacaktır. Laboratuvarı proje yöneticisi lisans öğrencileri için ayrı bir ofis alanı ve 8 yüksek performanslı (Dell Poweredge R530 128GB RAM, 8TB sabit disk, Ubuntu 20.04) sunucular mevcuttur. Yazılım bu yüksek performanslı Linux sunucularında yazılacaktır.
Kütüphane	Basılı ve internet üzerinden sunulan literatüre ulaşmak için üniversitedeki kütüphane imkanları da kullanılacaktır.

(*) Tablodaki satırlar gerektiği kadar genişletilebilir ve çoğaltılabilir.

4. YAYGIN ETKİ

Önerilen çalışma başarıyla gerçekleştirildiği takdirde araştırmadan elde edilmesi öngörülen ve beklenen yaygın etkilerin neler olabileceği, diğer bir ifadeyle yapılan araştırmadan ne gibi çıktı, sonuç ve etkilerin elde edileceği aşağıdaki tabloda verilir.

ARAŞTIRMA ÖNERİSİNDEN BEKLENEN YAYGIN ETKİ TABLOSU

Yaygın Etki Türleri	Önerilen Araştırmadan Beklenen Çıktı, Sonuç ve Etkiler
---------------------	--

2209/A ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ DESTEĞİ PROGRAMI
ARAŞTIRMA ÖNERİSİ FORMU

Bilimsel/Akademik (Makale, Bildiri, Kitap Bölümü, Kitap)	Önerilen proje kapsamında yürütülmesi planlanan lisans bitirme projesi çalışmasının sonuçlarının European Medical and Biological Engineering Conference (EMBEC) 2022 gibi saygın bir uluslararası medikal enformatik konferansında basılması planlanmaktadır.
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, Telif Konu Olan Eser, Medyada Yer Alma, Fuar, Proje Pazarı, Çalıştay, Eğitim vb. Bilimsel Etkinlik, Proje Sonuçlarını Kullanacak Kurum/Kuruluş, vb. diğer yaygın etkiler)	<p>Yazılımın internet sitesi üzerinden araştırmacıların ve kullanıcıların kullanımına açık kaynaklı olarak sunulması planlanmıştır.</p> <p>Proje başarılı sonuçlandıği takdirde internet sitesi ile erken dönem hastalıklarda uzman gözünden kaçabilecek hatalara erken müdahale edilebilecektir. Projemiz, hastalığın yanlış ya da geç teşhisinin ülkemiz sağlık sistemine yükünü azaltma, hem hastanın hem de devletin bütçesine katkıda bulunma potansiyelini içermektedir.</p>
Araştırmacı Yetiştirilmesi ve Yeni Proje(ler) Oluşturma (Yüksek Lisans/Doktora Tezi, Ulusal/Uluslararası Yeni Proje)	Proje kapsamında lisans öğrencilerimizin tezi için gerekli araştırmaların tamamlanması ve desteklenmesi planlanmıştır. Proje boyunca öğrenciler biyoinformatik, görüntü işleme, makine öğrenmesi, gerçek fiziksel sunucuda bir internet sitesi kurma alanlarında bilgiler edinecek, dolayısı ile Medikal Enformatik üzerine çok disiplinli bir çalışma yapacaklardır. Öğrencilerimiz mezun olduklarında akademik çalışmalarına devam edebilmek veya sanayideki Araştırma-Geliştirme çalışmalarına katkıda bulunmak için hazır olacaktır.

5. BÜTÇE TALEP ÇİZELGESİ

Bütçe Türü	Talep Edilen Bütçe Miktarı (TL)	Talep Gerekçesi
Sarf Malzeme	3,800	Yüksek miktarda ve büyüklükteki histopatoloji imajlarını işleyebilmek ve saklayabilmek için 4TB harici hard-disk alınacaktır.
Makina/Teçhizat (Demirbaş)		
Hizmet Alımı	200	Medikal görüntü işleme üzerine Udemy ya da Coursera kurslarına kayıt olunacak
Ulaşım		
TOPLAM		

NOT: Bütçe talebiniz olması halinde hem bu tablonun hem de E-bideb başvuru ekranında karşınıza gelecek olan bütçe alanlarının doldurulması gerekmektedir. Yukardaki tabloda girilen bütçe kalemlerindeki rakamlar ile, E-bideb başvuru ekranındaki rakamlar arasında farklılık olması halinde E-bideb 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.

2209/A ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ DESTEĞİ PROGRAMI
ARAŞTIRMA ÖNERİSİ FORMU

2021 Bahar döneminde Dynamic Web Programming dersi aldım. 2021 Güz döneminde aldığım Data Mining dersinde imaj veri seti kullandım ve imajları öğrenme algoritmalarını kullanabilecek hale getirdim. Daha sonra bu insan imajlarının gerçek veya sahte olup olmadığını anlayabilecek bir program geliştirdim. Bahar döneminde açılacak Image Processing ve Applied Machine Learning derslerini alacağım. Bu tecrübelerim sayesinde Makine Öğrenmesi tabanlı yazılımımızı kolaylıkla, kullanıcı dostu arayüze sahip bir web uygulamaya çevirebilecek gerekli alt yapıya sahip olduğumu düşünüyorum.

7. EKLER

EK-1: KAYNAKLAR

- [1] TCGA's Study of Pancreatic Ductal Adenocarcinoma - What is pancreatic cancer ?
<https://www.cancer.gov/about-nci/organization/ccg/research/structural-genomics/tcga/studied-cancers/pancreatic>
- [2] Why pancreatic cancer is so deadly By Elizabeth Landau, CNN
<https://edition.cnn.com/2020/11/08/health/pancreatic-cancer-explainer-trebek-trnd/index.html>
- [3] Kumar V, Robbins SL. Robbins basic pathology. 8th ed. Philadelphia: Saunders/Elsevier, 2007.
- [4] The Cancer Genome Atlas Program <https://www.cancer.gov/tcga>
- [5] Can Pancreatic Cancer Be Found Early?
<https://www.cancer.org/content/dam/CRC/PDF/Public/8780.00.pdf>
- [6] Vareedayah AA, Alkaade S, Taylor JR. Pancreatic Adenocarcinoma, *Mo Med*. 2018;115(3):230-235.
- [7] Janowczyk A., Zuo R., Gilmore H., Feldman M., Madabhushi A., "HistoQC: An Open-Source Quality Control Tool for Digital Pathology Slides", JCO Clinical Cancer Informatics, 2019
- [8] Fu H, Mi W, Pan B, Guo Y, Li J, Xu R, Zheng J, Zou C, Zhang T, Liang Z, Zou J, Zou H. Automatic Pancreatic Ductal Adenocarcinoma Detection in Whole Slide Images Using Deep Convolutional Neural Networks. *Front Oncol*. 2021 Jun 25;11:665929.