

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

BİYOTEKNOLOJİ İNOVASYON YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

FİKİR KATEGORİSİ



PROJE ADI: Derin Öğrenme Yöntemi Kullanarak Retina Taraması İle Hastalıkların Ön teşhisi İçin Elektronik Cihaz Tasarımı

TAKIM ADI: AviTech

TAKIM ID: 15684-156

DANIŞMAN ADI: Yok

İçindekiler

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Bu projede hastalıkların göz damarlarına etkisi tespit edilerek, hastalıklar için erken bir ön teşhis koyulması için taşınabilir cihaz tasarımı planlanmıştır. Bu hastalıkların teşhisi göz dibi muayenesi ile yapılabilmektedir. Bu muayene ile gözlerin taranması ,görüntülenmesi ,görüntülerin doktorlar tarafından analizi ve takip tedavisinin planlanması gibi bir çok aşamadan sonra ancak bir sonuca varılabilmektedir. Bu da hasta ve hastalık için ciddi bir zaman kaybına yol açabilmektedir. Bu proje fikrinin temel amacı bu zaman kaybını ortadan kaldırarak erken teşhis koymak ve hızlı bir tedavi planı oluşturulmasına katkıda bulunmaktır.

Öncelikle cihaz tasarımının şu şekilde olması planlanmıştır. Cihaz el ile kolay bir şekilde taşınabilir boyutlarda olması düşünülmektedir. Cihaz ön yüzünde bir dokunmatik ekran olacaktır. Bu dokunmatik ekran ile daha önceden hastanın kaydedilmiş kişisel veri setine ulaşılabilecek ve çeşitli ayarlamalar ve düzenlemeler yapılabilecektir. Cihaz arka kısmında ise bir kamera olacak ve kamera lensinde bir fundus merceği olacaktır. Cihaz temel tasarımın bu şekilde olması planlanmaktadır. Şekil 1’de planlanan cihaz tasarımı temsili olarak gösterilmektedir.



Şekil 1 Taşınabilir Cihaz Temsili Gösterimi

Proje yazılımında ise c veya python programlama dili kullanılması düşünülmektedir. Bu programlama dilleri yardımı ile tensorflow vb görüntü işleme ve yapay zeka kütüphaneleri kullanılacaktır. Temel algoritmanın şu adımlarla yürütülmesi planlanmıştır. Öncelikle eklenecek görüntüleri analiz edilmek üzere hazır hale getirilmesi için bir görüntü işleme fonksiyonu yazılacak ve bu fonksiyon eklenen görüntüleri işleyecektir. Daha sonra sağlıklı retina görüntüleri toplanacaktır. Bu toplanan sağlıklı retina görüntüleri görüntü işleme fonksiyonu ile işlenerek derin öğrenme için hazır hale getirilecektir. Sonraki aşamada ise hastalıklı retina görüntüleri görüntü işleme fonksiyonu ile işlenecek ve derin öğrenme için

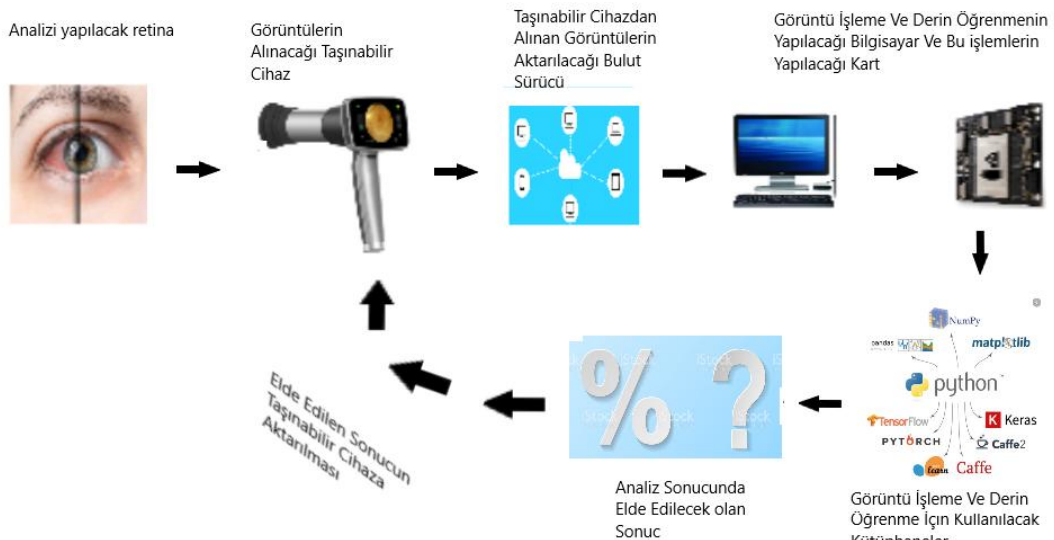
hazır hale getirilecektir. Bu işlemlerden sonra derin öğrenme algoritmaları ile bu iki veri seti eğitilecek ve temel veri setimiz oluşmuş olacaktır. .

Sistemin uygulaması ise şu şekilde olması düşünülmüştür. Sistem iki aşamadan oluşacaktır. Birinci aşama retina görüntülerinin alınacağı elle taşınabilir cihaz, ikinci aşama ise görüntülerin işleneceği ve yapay zeka algoritmasının çalıştırılacağı ana kontrolcü bilgisayar. Sistem uygulamasında önce anlık olarak retina görüntülenecektir. Görüntülenen retina kişi bilgilerine göre veri setine kaydedilecek ve internet aracılığı ile bulut sürücüyü aktarılacaktır. Ana kontrolcü bilgisayar bulut sürücüdeki görüntüye otomatik şekilde işeyecek ve daha önceden eğitilen veri setinde ki görüntüler ile karşılaştıracaktır. Bu karşılaştırma sonucunda retinanın hastalık durumu % de olarak verilecek ve internet aracılığı ile taşınabilir ekranda görüntülenecektir. Ayrıca alınan anlık görüntü ile eğitilerek veri setine aktaracak ve böylece sistemin her alınan retina görüntüsü ile daha da iyi sonuç verir hale getirilmesi düşünülmüştür.

Cihazın dokunmatik ara yüz tasarımı ise şu şekilde planlanmıştır. Kamera bölümü dosya bölümü , test edilecek kişinin bilgilerinin girildiği bölümü , ve otomatik olarak çıkacak olan analiz sonuç bölümü olacaktır. Kamera bölümüne tıklanarak kamera açılacaktır. Test edilecek kişinin kaydının yapılacağı bölümdede kişinin Tc si boy kilo vs gibi bilgileri manuel olarak girilecektir. Dosya bölümünün de ise test edilecek kişinin girilen bilgilerine göre otomatik olarak dosya oluşturulacak , test sonucu ve hastaya ait retina görüntüsü buraya kaydedilecektir. Otomatik olarak açılacak sonuç ekranında ise görüntü analizi sonucunda daha önceden belirlenen parametrelere göre %80 hastalıklı retina diye sonuç vermesi planlanmıştır.

Cihaz önce Diyabetik Retinopati üzerinde denenecek ve daha sonra bir çok hastalık üzerinde denenmesi planlanmaktadır.

Şekil 2’de proje fikrinin akış diiyagramını görmekteyiz.



Şekil 2 Proje akış Diagramı

2. Problem/Sorun:

Projenin temel amacı bazı hastalıkların teşhisinde ki vakit kaybının ortadan kaldırarak bir ön teşhis koyulması, hızlı ve etkili bir tedavi programının uygulanmasıdır. Bilindiği üzere bir çok hastalık insan vücudunda gözle görülür bir belirti göstermemesine rağmen göz damarlarını etkileyebilmektedir. Bu ve buna benzer göz damarlarını etkileyen bir çok hastalık detaylı göz dibi muayenesi ile anlaşılabilir.

Bu muayene yöntemi ile gözlerin taranması ,görüntülenmesi ,görüntülerin doktorlar tarafından analizi ve takip tedavisinin planlanması gibi bir çok aşamadan sonra ancak bir sonuca varılabilmektedir. Bu da hasta ve hastalık için ciddi bir zaman kaybına yol açabilmektedir. Tam da bu sebepten dolayı bu proje fikri gerekli görülmüştür.

Dünya sağlık örgütü görme kayıplarının %55 i Diyabetik Retinopati kaynaklı olduğunu açıklamıştır. Bu ve buna benzer diğer hastalıklarda ön teşhis büyük önem arz etmektedir. Düşünülen proje fikri bu zaman kaybının ortadan kaldırılması ve geliştirilmesi, düşünülen cihaz yardımı ile de hastaya bir ön teşhis koyarak tedavinin daha hızlı hayata geçirilmesi planlanmaktadır. Ayrıca geliştirilmesi düşünülen cihazın taşınabilir olması da kullanım kolaylığını sağlayacaktır.

Ayrıca projenin bir sonraki aşamasında bu cihazın madde bağımlılığının tespiti için kullanılması düşünülmektedir. Bilindiği üzere madde bağımlılığı tespiti uğraş gerektiren ve zaman alan bir işlemdir. Şöyleki güvenlik güçleri önce şüpheli şahsı gözlemliyor eğer kendi görüşlerince şüpheli görülürse hastaneye götürülüyor orada testi yapılıyor ve buna göre bir değerlendirme yapılıyor. Bu işlemler 1 gün gibi uzun bir zaman alabilmekte ve ciddi bir zaman kaybına yol açabilmektedir. Bu ön teşhis cihazı ile bu zaman kaybını ortadan kaldırılması düşünülmektedir.

Özetle bu proje fikri ile hastalık teşhisi ve tedavi programının uygulanmasında ki zaman kaybının ortadan kaldırılması ve ikinci aşamada içinde madde bağımlılığı tespitinin yapılabilmesi amaçlanmaktadır.

3. Çözüm

Öncelikli olarak bu proje fikri iki aşamalı düşünülmektedir. Birinci aşaması hastalıkların ön teşhisidir. Bu aşama başarılı olduktan sonra ikinci aşamaya geçilecektir. İkinci aşama ise retina taraması ile madde bağımlılığı tespitidir.

Birinci aşamadaki temel problem bazı hastalıkların (Diyabetik Retinopati gibi) teşhisinde ki zaman kaybı ve buna bağlı uzuv kaybı hatta can kaybının ortaya çıkmasıdır. Bu durumun önlenmesi için bu proje fikrinin birinci aşaması düşünülmüştür. Yapılması planlanan cihaz ile bu problemin ortadan kaldırılması düşünülmektedir. Yapılması planlanan cihazın taşınabilir olması ve kısa sürede sonuç vermesi en büyük avantajıdır. Projenin birinci aşamasında ki bu zaman kaybının çözümünün şu şekilde olması düşünülmektedir. Cihaza daha önce hastalıklı ve sağlıklı retina görüntüleri derin öğrenme algoritmaları ile öğretilen ve dolaylı hızlı bir teşhis yeteneğine sahip olacaktır. Ayrıca her analizden sonra aktif öğrenme yapıp bir sonraki test için doğruluğunu arttırması

da cihaza avantaj sağlayacağı düşünülmektedir. Kullanıcı cihazı direk retinaya tutup görüntüsünü alacaktır. Daha sonra analiz tuşuna basılacak ve retina hastalıklı olma olasılığı verilecektir.. Analizler sonucu bir kritik eşik belirlenecektir. Hastalık oranı bu kritik eşik geçiyse detaylı analiz yapılacaktır. Bu sayede hastalık teşhisi hız kazanmış olacaktır.

İkinci aşamada ki sorun ise yine hız ve zaman kaybıdır. Şöyleki güvenlik güçleri yasaklı madde kullanmasında şüphelenildiği şahsı önce gözlemliyor, gerekli görülürse bu şahsı göz altına alıp hastaneye götürüyorlardı. Burada gerekli testler yapılmaktadır. Bu testlerin sonucunda bir sonuc alınmaktadır.. Bu test işlemi de bir hayli uzun sürmektedir. Ayrıca bazı madde bağımlılarının tespitinin gözlemlenmesi yapılamaması da ayrı bir sorun teşkil etmektedir. Bu proje ile bu durumun önün geçilmesi düşünülmektedir. Cihazın elle taşınabilir olması ve kolay kullanımı sayesinde güvenlik güçleri kolayca kullanabilmesi ön görülmektedir. Şüphelenilen şahsa önce bu cihaz ile test yapılacak ve belli eşik üzerinde sonuç alınırsa şahs hastaneye götürülecektir. Bu sayede madde kullanan şahısların tespiti hem hızlanacak hemde kolaylaşacaktır. Bu proje fikrinin başarılığı şekilde hayata geçirilmesi durumunda madde bağımlılığı ile mücadele de büyük güç olacağı düşünülmektedir.

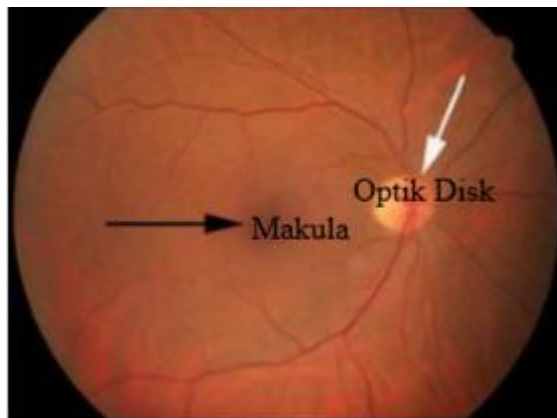
4. Yöntem

Bu proje önerisinin gerçekleştirilmesinde görüntü işleme ve derin öğrenme teknikleri kullanılacaktır.

Öncelikli olarak hastalıklı ve sağlıklı retina görüntüleri elde edilecektir. Bu retina görüntüleri görüntü işleme teknikleri ile analiz edilerek veri setine kaydedilecektir.

Bu işlemlerin şekilde yapılması düşünülmektedir. Önce sağlıklı retina görüntüleri alınacaktır. Bu görüntülerden 3 önemli nokta görüntü işleme algoritması ile belirlenecek ve analiz edilecektir. Bunlar Optik diskin yerinin belirlenmesi, Makulanın yerinin belirlenmesi , kan damarları ve sinir yapısının incelenmesi ve analizidir. Bu noktaların belirlenmesinde kenar yakalama algoritması ve buna benzer görüntü işleme algoritmalarının kullanılması planlanmıştır. Analizler sonucunda elde edilen görüntü yapıları veri setine kaydedilecektir.

Şekil 3’de optik disk ve makula görülmektedir.

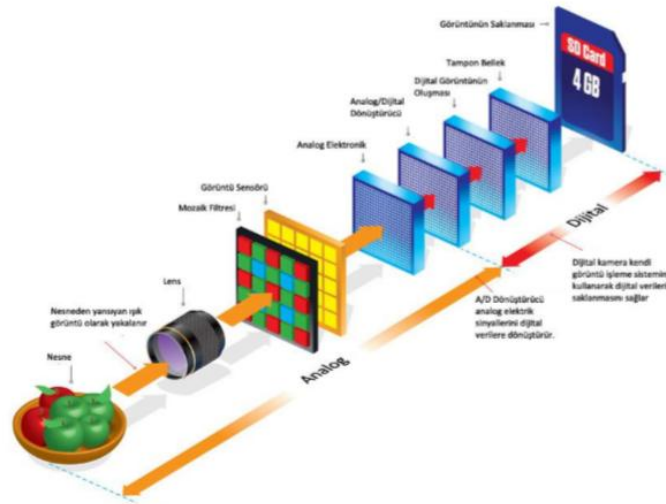


Şekil 3 Optik Disk Ve Makula

Daha sonra hastalıklı retina görüntüsü de aynı işlemlerden geçecek ve aynı noktaların tespiti ve analizi yapılacaktır. Elde edilen bu görüntülerde veri setine kaydedilecek ve tensorflow vb kütüphaneler yardımı ile veri seti eğitilecektir. Eğitim sonucunda sistemin hastalıklı ve sağlıklı retinayı, görüntü kalitesine göre %2 hata oranında tespit etmesi ön görülmektedir. Şu ana kadar yapılan işlemler projenin temel aşamasını kapsamaktadır.

Bu işlemler başarılı bir şekilde gerçekleştirildikten sonra cihaz tasarımı yapılacaktır. Cihazda bir kamera dokunmatik ekran ve elektronik kart sistemi olacaktır. Maliyeti düşürmek ve analiz kalitesini arttırmak için sistem kullanımı şöyle planlanmaktadır. Öncelikle bir tane merkez sistem kurulacak, derin öğrenme ve görüntü analizi bu sistemde yapılacaktır. Daha sonra cihaz üzerinde ki kamera ile kişinin retinası görüntülenecektir. Alınan görüntü internet aracılığı ile bulut sürücüyü yüklenerek merkez bilgisayara iletilecektir. Bu bilgisayar ile görüntü analiz edilecek ve sonucu taşınabilir cihazımıza bildirilecektir. Ayrıca çekilen retina görüntüsü eğitilerek veri setine eklenecek ve aktif öğrenme gerçekleştirilmesi sağlanacaktır. Böylece her cihaza görüntü işleme kartı ve donanımları eklenmeyerek maliyet büyük oranda düşmüş olacaktır. Ayrıca ana bilgisayarın kalitesi sayesinde sonuçlar daha hassas olabilecektir. Son olarak anlık olarak alınan retina görüntüsü kişinin tc si ve bilgilerine göre ayrı bir klasöre eklenerek otomatik bir şekilde dosyalanacaktır. Oluşturulan bu dosya hem taşınabilir cihazımızda hemde ana bilgisayarımızda görüntülenecektir.

Şekil 4 de temel görüntü işleme algoritmasının diagramı gösterilmektedir.



Şekil 4 Görüntü işleme Algoritması Diagramı

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Proje önerisi daha önce üretilmemiş bir cihaz olması sebebiyle başlı başına bir yenilik içermektedir.

Şu anda retina taraması ile hastalık tespitinde kullanılan sistem şekil 5’de gösterilen fundus kamera ile görüntülerin alınması, bu görüntülerin doktorlar tarafından analiz edilmesi yolu ile yapılabilmektedir. Bu yöntemde gerek insan kaynaklı hataların oluşması, gerekse fundus kamerasının taşınabilir bir kamera olmaması gibi bazı dezavantajları barındırmaktadır.

Bu proje önerisi ile bu dezavantajların önüne geçilmesi ve projenin 2. Aşamasında yapılması planlanan madde bağımlılığı tespiti ile de tamamen yeni bir ürünün ortaya çıkması planlanmıştır.



Şekil 5 Fundus Kamera Sistemi

Sistemin 2 parçadan meydana gelmesi planlanmaktadır. Bunlar görüntülerin işleneceği ve analiz edileceği ana bilgisayar kısmı ,diğeride taşınabilir olan, program ara yüzünün bulunacağı ve üzerinde ki fundus kamera ile görüntülerin alınacağı sistemdir.

Bu kameralı sistem ile görüntü alınacak ana bilgisayara aktarılacak ve burada analiz edilip sonucu taşınabilir cihaza yollayacaktır. Bu sistemin benzerinin dahi olamaması proje önerisine büyük bir yenilik katmaktadır.

Projenin ikinci aşamasında yapılması planlanan madde bağımlılığı tespiti ise her anlamda büyük yenilik ve önem taşımaktadır. Şöyle ki şu anda kullanılan sistemde güvenlik güçleri madde kullanımından şüphelendikleri şahısları gözlemliyor ve kendi kanaatlarince gerek görürlerse bu şahısları göz altına alıp test için hastaneye götürmekteler. Burada şüpheli şahsa test uygulanmakta ve bu teste göre işlem yapılmaktadır. Bu test yapma işleminde bir çok problem yaşanabilmektedir. Geliştirilmesi düşünülen cihaz ile bu problemlerin minimize edilmesi düşünülmektedir. Şöyle ki cihaz elle taşınabilir olacağından aynı alkolmetre gibi her güvenlik birimine verilecektir.. Güvenlik güçleri bu cihaz yardımı ile bu şahısların retinalarını görüntüleyecek ve dakikalar içerisinde sonuc alınacaktır .Bu sonucun bellibir eşiği geçmesi halinde şahıslar hastaneye götürülecek ve detaylı testten geçirilecektir. .Böylece madde bağımlılarının tespitinde kolaylık sağlanması planlanmaktadır.. Ayrıca gelişen teknoloji ve araştırmaların devam etmesi sebebiyle ilerde hiç hastaneye gerek kalmadan bu testin yüksek doğrulukta yapılmasında mümkün olabileceği düşünülmektedir.

Görüldüğü üzere proje önerisinin her noktası özgünlük içermektedir.

6. Uygulanabilirlik

Proje önerisinin hayata geçirilmesinde öncelikli olarak retina görüntülerin alınması olacaktır. Bu retina görüntüleri hastanelerden izin alınarak alınması düşünülmektedir. Bu görüntüler alınma aşaması belkide projede ki en kritik aşamadır. Görüntüler alındıktan sonra literatürde ki görüntü işleme teknikleri ile retina görüntüleri işlenecektir. Daha sonrada gerekli derin öğrenme algoritmaları yardımı ile eğitilecek ve sistem yazılımı tamamlanacaktır.

Projede yüksek çözünürlükle kamera ve fundus mercek yardımı ile anlık retina görüntüleri alınacaktır. Alınan görüntüler merkez bilgisayara aktarılacaktır. Bu bilgisayarın görüntü işleme ve derin öğrenme için kullanılacak yüksek kalitede donanım özelliklerini barındırması düşünülmektedir.

Projenin birinci aşaması olan retina taraması ile hastalık tespitinin uygulanabilirliğinde her hangi bir risk görülmemekte ve uygulanabileceği düşünülmektedir.

İkinci aşamada ki madde bağımlılığı tespitinde ise bazı zorlukların oluşabileceği düşünülmektedir. Örneğin madde bağımlısı kişilerin retina görüntülerinin alınma aşamasında ki gerekli izinlerin alınması büyük zorluk oluşturabileceği düşünülmektedir.. Ayrıca bazı maddelerin göz damarlarını ve mukosayı etkilediği bilinmektedir ancak bu etkinin ne türde bir etki olduğu araştırmalar ve denemeler sonucunda ortaya çıkacaktır. Ancak projenin bu kısmının başarılı bir şekilde gerçekleştiği varsayılırsa ortaya çıkacak ürünün her alanda (güvenlik,sağlık vb.) büyük kolaylık sağlayacağı düşünülürse, üzerinde çalışmaya değer bir proje fikri olduğu sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

Proje fikrinin özgün olması sebebiyle ticarileşmesinde kolay olması düşünülmektedir. Şöyleki projenin birinci aşaması olan hastatalık tespiti kısmının hastaneler başta olmak üzere bir çok alana satılabilecek olması varsayılmaktadır.. Tabi ilerleyen aşamalarda tansiyon aleti gibi kişilere özel olarak satılabileceği düşünülmektedir.

İkinci aşamada ki madde bağımlılığı tespitinin ise ticari açıdan büyük potansiyel taşıdığı düşünülmektedir. Başta tüm emniyet güçleri olmak üzere hastaneler hava alanları ,alışveriş merkezleri olmak üzere her yere satılabilir olması ticarileşme açısından projenin büyük avantajı olmaktadır.

7. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar):

Yukarıdada belirtildiği üzere proje iki aşamalıdır. Birinci aşama olan retina taraması ile hastalık tespitinde temel kitle insandır. Yani tüm insanlara hitap etmektedir. Herhangi bir rahatsızlığı olan ve bu rahatsızlıktan kaynaklı olarak göz fonksiyonları etkilenen her insan bu proje fikrinden yararlanabilecektir. Ticari boyut olarak ta bu aşamada temel hedef kitlenin hastaneler olması düşünülmektedir.

Projenin ikinci aşaması olan retina taraması ile madde bağımlılığı tespitinde ise kullanıcı olarak temel kitle güvenlik güçlerinin şüpheli gördüğü potansiyel madde kullanıcılarıdır. Göz fonksiyonlarını etkileyen herhangi bir zararlı madde kullanan şahısa bu cihaz

uygulanabilecektir. Bilindiği üzere madde kullanımı orta okul seviyesine kadar inmiş bulunmaktadır. Bu cihazın kolay kullanımını sayesinde madde bağımlılığı ile mücadele kapsamında önemli bir güç olabileceği düşünülmektedir.

Projenin ticari kullanıcılarına bakılacak olunursa ,başta güvenlik birimleri olmak üzere hava alanları gümrükler alışveriş merkezleri olmak üzere toplumsal faaliyetin yoğun olduğu bir çok yerde kullanılabilir olması projeye yüksek bir ticari potansiyel katmaktadır.

8. Proje Ekibi

Takım Lideri: Muhammed Cihad Özdemir

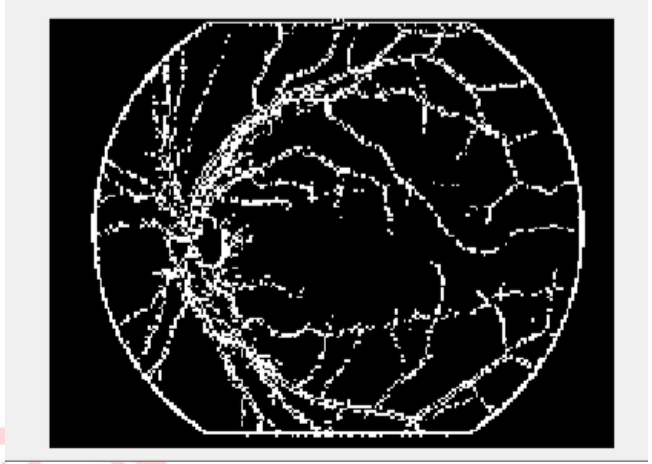
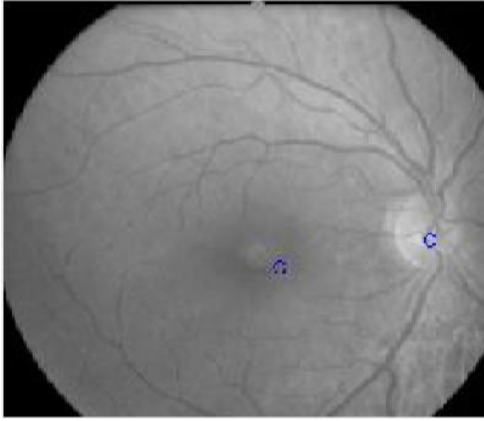
Adı Soyadı	Projedeki Görevi	Okul	Projeyle veya problemle ilgili tecrübesi	BÖLÜMÜ
M.Cihad OZDEMİR	Proje Tasarımı Ve Programlanması	SELÇUK ÜNİVERSİTESİ	Yapay Zeka ve Nesne Tanıma Algoritmaları	ELEKTRİK ELEKTRONİK MÜHENDİSİ
Ekin ERSOY	Mekanik Tasarım ve Literatür Araştırması	SELÇUK ÜNİVERSİTESİ	Yapay Zeka ve Nesne Tanıma Algoritmaları	ELEKTRİK ELEKTRONİK MÜHENDİSİ
M.Akif OZDEMİR	Elektronik Devre Tasarımının oluşturulması	NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ	Elektronik Devre Tasarımı Ve Çizimi	ELEKTRİK ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ 3.SINIF

9. Kaynaklar

1. <https://acikerisim.aku.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/11630/5962/10028887.pdf?sequence=1&isAlowe>
2. <https://www.nvidia.com/tr-tr/autonomous-machines/embedded-systems/jetson-tx2/>
3. <https://www.tensorflow.org/tutorials>
4. <https://medium.com/deep-learning-turkiye>
5. <http://www.cescript.com/2012/06/histogram-saysal-bir-resim-icerisinde.html>
6. <https://www.bulentsiyah.com/goruntu-filtreleme-uygulamalari-ve-amaclari-MATLAB/>
7. <https://tr.wikipedia.org/wiki/G%C3%B6z>
8. <http://www.ibrahimcayiroglu.com/Dokumanlar/IleriAlgoritmaAnalizi/>

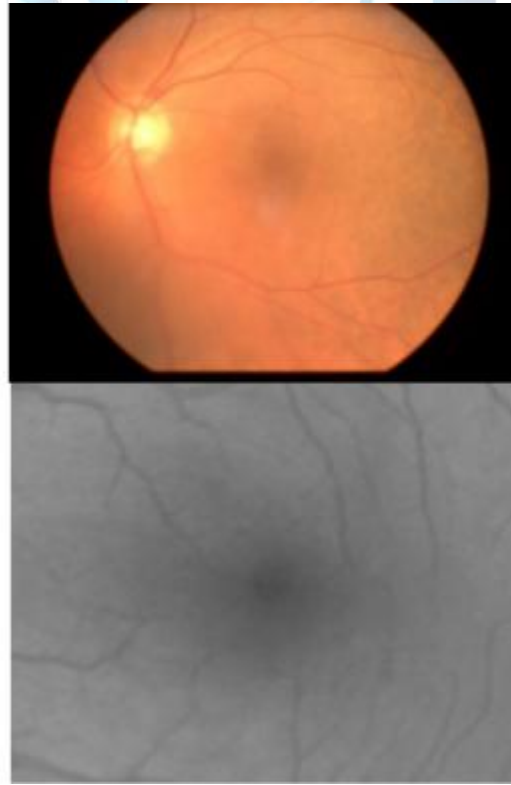
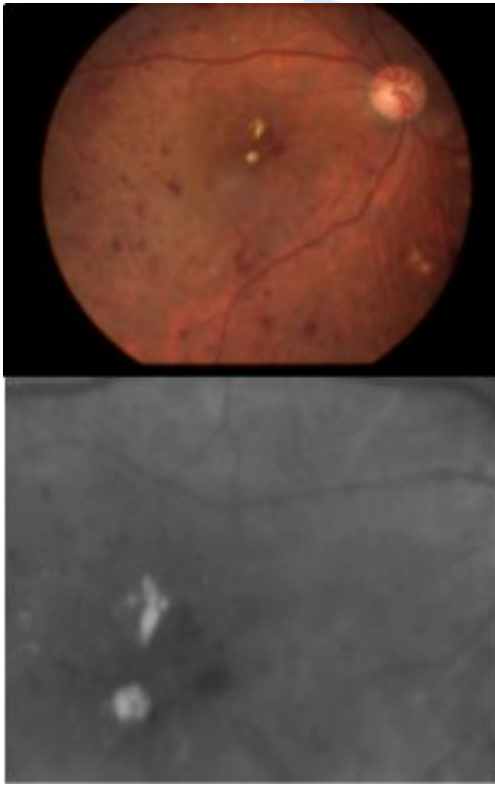


Ekler:



Şekil 6 (a) Retina üzerinde ki optik disk ve makula bölgeleri

(b) Retinanın Kan Damarlarının Çıkarılması



Şekil 7 (a) Hastalıklı göz ve makula

(b) Sağlıklı Göz ve Makula