

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

ENGELSİZ YAŞAM TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

PROJE ADI: GÖRME ENGELLİ BASTONU GÖRÜR MÜ?

TAKIM ADI: İBOT

Başvuru ID: 425232

TAKIM SEVİYESİ: Ortaokul

İçindekiler

1. Proje Özeti(Proje Tanımı).....	3
1.1. Projeni Amacı.....	3
1.2. Projenin İçeriği Ve Çalışma Sistemi	3
1.2.1 Projenin İçeriği.....	3
1.2.1 Projenin Tasarımı Ve Yazılımı.....	3
1.2.3. Projenin Çalışma Sistemi.....	4
2. Problem/Sorun	5
2.1. Problem Dünya Geneline ki Durumu.....	5
2.2. Problemin Sorun Aşamasında ki Tepkimiz.....	6
3. Çözüm.....	6
4. Yöntem.....	7
5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü	9
6. Uygulanabilirlik.....	9
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması.....	10
8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar).....	10
9. Riskler.....	10
10. Kaynakça.....	11



1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

1.1. Projeni Amacı

Hayatlarının bir noktasında veya doğduğundan itibaren görme engelli hale gelmiş bireyler sokakta özgürce yürümekte zorlanmakta ve bir şekilde çevrelerinde ki insanlardan muhakkak yardım istemekte ve almaktadır. Görme engelli bireyler özürlü yüzünden diğer insanlardan farklı değildir. Dezavantajlı bireylerin kullanacağı bir bastona konacak bir mikro denetleyici karta takılı bir kamera ve hoparlör vasıtasıyla karşı karşıya kaldıkları durumu ses vererek yönlendiren bir baston rahatça hareket etmesini sağlayacaktır. Temel amacımız, görme engelli bireylerin sokakta yürürken daha özgüvenli ve daha rahat olmasını sağlamaktır.

1.2. Projeni İçeriği Ve Çalışma Sistemi

1.2.1. Projenin İçeriği

Görme engelli bireyler evden dışarı çıktıklarında oldukça zor bir yerden bir yere hareket etmektedirler. Görme engelli birey için tasarladığımız baston üstüne monte edilen yapay zeka özelliği olan bir kamera sayesinde adım adım dışarıda ne ile karşı karşıya kaldığımızı sesli uyarı sistemi ile duyacak ve bu sayede hareketlerini ona göre yönlendirecektir.

1.2.2. Projenin Tasarımı ve Yazılımı

Projemiz için 1 adet görme engelli bastonu kullandık(Resim-1, Resim-2). Sonrasında deneme amacıyla ilk denememizi Arduino ile yapmaya karar verdik. Arduino Uno modülüne OV7670 kamera modülünü bağladık(Resim-3). Google Teachable Machine teknolojisini kullanabileceğimiz Arduino'ya bağlı OV7670 kamera modülü ile Tensorflow kütüphanesine girerek verileri topladık. İlk prototipimiz hazır oldu. Görme engelli bastonunun üstüne Arduino Uno mikroişlemci kartını ve diğer malzemeleri içine yerleştirebileceğimiz bir koruyucu kılıfı Adobe 360 Fusion programı ile tasarlamaktayız ve tasarımımızı Ender3 pro 3 boyutlu yazıcımız ile yazdıracağız.



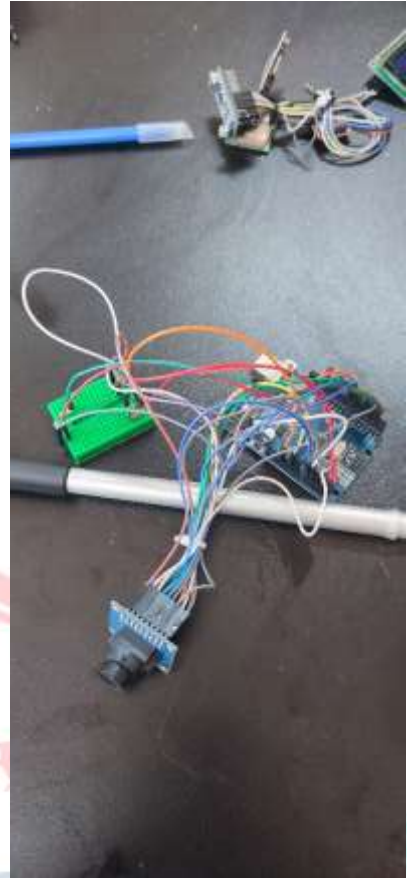
Resim-1



Resim-2



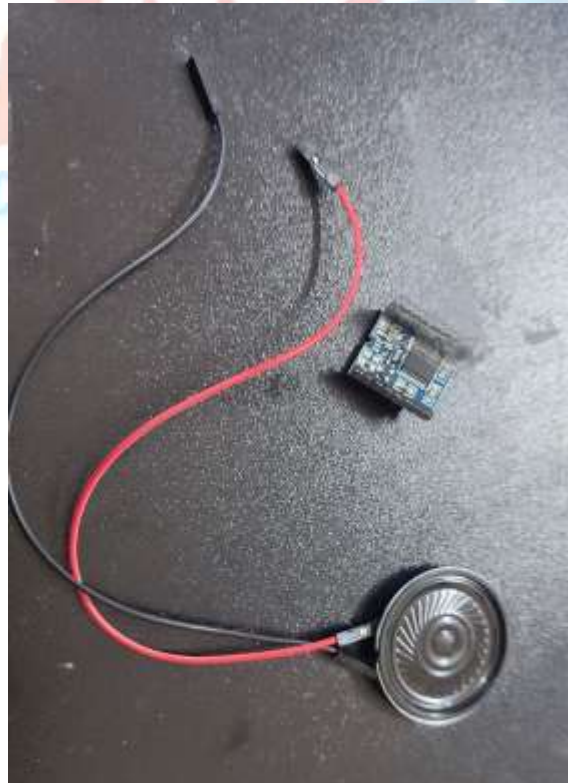
Resim-3



Resim-4

1.2.3. Projenin Çalışma Sistemi

Arduino yazılımı ile Arduino Uno modülüne programımızı yazarak yükledik. Baston karşıdan algılanan nesneyi veya canlıyı OV7670 kamera modülü ile algılayarak tespit etmekte ve mini mp3 ses modülüne(Resim-5) yüklenen ses dosyalarından uygun olanı hoparlörden söyleyerek görme engelli bireyi ne ile karşı karşıya olduğu yönünde uyarmaktadır.



Resim-5

Projemiz Arduino ile çalışırken Arduino'nun veri aktarımı yaparken yavaş olduğunu fark ettik. Zaten daha önce de ön değerlendirme raporumuzda belirttiğimiz üzere sistemi tamamen Raspberry Zero W mikro denetleyicisi ile kuracağımızı belirtmiştik. Raspberry Zero W oldukça hızlı işlem yapan ve geniş bir Tensorflow kütüphanesi ile çalışırken hızlı veri aktarabilen bir mikro denetleyici. Raspbian işletim sistemi kurduğumuz mikro denetleyici kart Tensorflow ile oluşturduğumuz verilerin aktarımı konusunda oldukça başarılı çıktı. Raspberry Pi Zero W içinde ki hafıza kartı modülüne eklediğimiz hoparlör verileri çok daha hızlı analiz edip hoparlörden ses çıkardı. İlk kez yaptığımız bu işlemle bundan sonra ki birçok Yapay Zeka temalı projemizde bu mikro denetleyici kart ile çalışacağımızın fikri bizde oluşmuş durumda. Mikro denetleyici karta monte ettiğimiz Raspberry Pi Zero W uyumlu kamera adeta bir bilgisayar kadar hızlı resim verisi alışverişi yapmaktadır.

2. Problem/Sorun:

2.1. Problem Dünya Geneline ki Durumu

Her beş saniyede bir kişi ve her dakika bir çocuk kör olmaktadır (IAPB). Körlük, yalnızca bir sağlık problemi değil aynı zamanda sosyal bir engeldir. 2000 yılında dünyada 45 milyon insan kördü. Her yıl bu sayıya 1-2 milyon kör eklenerek artmaktadır. Gelişmiş ülkelerde ileri yaşta her altı kişiden birinde yaşa bağlı körlük, gelişmekte olan ülkelerde ise çocukluk çağı körlükleri önde gitmektedir. Her 5 körlükten birinin tedavi edilebilir olduğunu bilen Birleşmiş Milletler (BM) İsviçre Cenevre'de 1997 yılında VISION 2020 Görme Hakkı İnsiyatifini başlattı. Bu girişimlere paralel ülkemizde 1997 yılında Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde Körlükle Mücadele Ulusal Referans Merkezi (KÖMER) faaliyet göstermeye başladı. Ayrıca bu dönemin başkanı Guterres yakın zamanda engelli bireyler için hep birlikte çalışalım diye genel bir çağrı yaptı.

Körlük, özellikle dünyanın fakir bölgelerinde insanların yaşamlarını derinden etkileyip erken yaşta ölmelerine de sebep olmaktadır. BM, dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) bu girişimi ile bütün dünya ülkelerinin 2020 yılına kadar körlükle mücadele ederek körlüğü her ülkenin yarı yarıya indirmesi hedeflenmekteydiler. Dünyada körlüğün 2020 yılında 75 milyona yükseleceği ancak Covid-19 pandemisinin öne geçmesiyle bu çalışmaların askıya alındığı bilinmektedir. BM' in çabası ile körlüğün 25 milyona indirilmesi umulmaktadır. Yaşanan **kör yıllar** olarak hesaplandığında 400 milyon **kör insan / yaşam yılı** kurtarılmış olacaktır. Körlük sebebiyle milyarlarca lira ekonomik kayıp olduğu ortadadır. Bütün ülkelerin hükümetleri körlükle mücadele planları hazırlayarak hem sağlık, sosyal, ekonomik hem de insan haklarına hizmet edeceklerdir.

Körlük, ışık görememe veya ışık görse bile onu temel ihtiyaçları için kullanamamaktır. Az görme, okuma-yazma, araba kullanma, yemek hazırlama gibi temel yaşam işlerinde görme azlığından zorluk çekmektir. Hukuken kör kabul edilen birçok insan az görmeye sahiptir. Dünyada 45 milyon kör yanında 135 milyon az gören vardır. Dünyadaki körlüğün %60'ı tedavi edilebilir ve %20'si önlenbilir. Dünyadaki körlerin %60'ı gelişmekte olan ülkelerde yaşarlar. Hindistan'da 9 milyon, Çin'de 6 milyon, Afrika'da 7 milyon kişi kördür. Gelişmekte olan ülkelerin kişileri gelişmiş ülkelere

oranla 5-10 kat daha fazla kör olma riski taşırlar. Her yıl ortalama 7 milyon kişinin kör olduğu düşünülmektedir. Körlüğün önlenmesi konuları içinde Katarakt (yaşlanmaya bağlı), gözün bulaşıcı hastalıkları (trahom, onkoserkoz), çocuklarda görme kayıpları, kırma kusuru-gözlük takılması ve az gören servislerinin çalıştırılmasıdır. Dünyada körlüğün yarısı 'ameliyat edilebilir katarakt'tır. Katarakt ameliyatı tekniği çok ilerlediği için körlüğün önlenmesinde etkindir. BM kataraktın artık körlük sebepleri arasına alınmamasını çünkü ameliyat ile önlenebildiğini tartışmaktadır. Trahom, onkoserkoz ve vitamin A eksikliği 'fakirin de fakiri' olarak tanımlanan dünyanın en fakiri ülkeleri etkilemekte ve ülkemizde bulunmamaktadır. Bu hastalıklar özellikle kadın ve çocuk nüfusu etkiler, temiz su temini, beslenme ve temel ilaç yardımı ile tedavi edilebilirler. (Dr.Allen Foster, London School of Hygiene and Tropical Medicine, IAPB)

BM'in DSÖ ile IAPB (Uluslararası Körlüğün Önlenmesi Ajansı) beş ana konuda çalışmaktadır: katarakt, onkoserkoz, trahom, çocukluk çağı körlüğü, kırma kusurları ve az gören servislerinin geliştirilmesidir. Ülkemizde kullanılan terim ve istatistiklerin bölgemizdeki verilerle ve dünya verileri ile karşılaştırılması şarttır. Ancak bu standartlara uyum sağlayarak ulusal, bölgesel ve dünya çapında çalışmalar yapılabilir. Gelişmiş ülkelerde yaşanan nüfus yaşa bağlı maküla dejeneresansı (YBMD) hastalığını (ileri yaş 70 üstü her 6 kişiden 1'i) ön plana çıkarmıştır. Batı dünyasında körlüğün 1. sebebi YBMD hastalığıdır.

2.2. Problemin Sorun Aşamasında ki Tepkimiz

Sonuç olarak körlük ile ilgili birçok araştırma ve çalışma olduğunu görmekteyiz. Her ne kadar körlükten öte görme engellilik olarak adlandırmak istediğimiz bu problem için biz ve bizim gibi gençlerin yapacakları projeler sayesinde bu bireyler toplum hayatına daha hızlı adapte olacak ve gerçek hayatta daha etkin rol almalarını sağlayacaktır. Toplum hayatına dahil olan görme engelli bireyin bir ülkenin kalkınması için önemli olduğunu düşünüyoruz. Ülkemizin görme engelli bireyin toplum hayatına uyumu noktası ile ilgili yapacağı her çalışma ülkemizin üstünde ki bir takım maddi sorumluluklarını azaltacaktır. Hatta görme engelli bireylerimizin de ekonomiye katkı sağlama noktasında 2021 yılında 9539 dolar olan kişi başına GSYH mizin yükseleceği açıktır. Çünkü Devletimizin sosyal devlet olma sorumluluklarından biri olan engelli bireylerin maddi yaşamlarını sürdürecektir kadar maddi yardım etme zorunluluğunun ortadan kalkması ve onları üreten birer birey haline getirerek kişi başına GSYH miz oldukça yükselecektir.

3. Çözüm

Görme engelli birisi olarak arkadaşlarınızla buluşmak, okula veya işe gitmek ya da sevdiğinizizi ziyaret etmek, sebepler farklı olabilir ama en temelde herkes gibi hayata tam ve eşit katılmak istiyorsunuz. Oysa, en temel insan haklarından birisi olan hayata tam ve eşit katılım için dünyadaki 253 milyon görme engellinin daha çok çaba göstermesi gerekiyor.

İşte tam bu olarak bu nedenle; görme engellilerin bağımsız hareket deneyimini teknolojiyle sağlamak için "Görme Engelli Bastonu Görür mü?" adlı projemizi geliştirdik. Çünkü biliyoruz ki sosyal hayata tam ve eşit katılımın ilk adımı bağımsız hareket.

Bastonumuz için tasarladığımız Raspberry Pi Zero W mikro denetleyici karta sahip kamera ve hoparlör bize mükemmel bir sonuç verdi. Görme engelli birey bir nevi akıllı bir bastona sahip olurken çevresini sesler ile daha iyi algılayacağını düşünüyoruz. Bu sayede kendi başına hareket alanı genişleyecek ve özgür olma özgüvenine sahip olacaktır.

Özetle bu projede yaptığımız şey, Teachable Machine görüntü modellerini Open CV/Tensorflow Python geliştirme ortamına dahil etmek oldu. Yöntem kısmında nasıl yapıldığına dair kısa bir açıklama göreceksiniz.

4. Yöntem

Raspberry Pi Zero W mikro denetleyici karta hafıza kartı, kamera kiti ve hoparlörü monte ettik (Resim-6, Resim-7, Resim-8, Resim-9). Raspbian işletim sistemini yükledik. Kendimize ait bilgisayarımızdan Google Teachable Machine ile çeşitli nesnelere ve canlılara ait görüntüler aldık. Ve bu görüntüler ile model oluşturduk. Bu nesnelere ve canlılara; kadın, erkek, özetle insan, köpek, kedi, ağaç, duvar görüntüleridir. Ayrıca birde herhangi bir nesneyi odak olarak almayan çeşitli arkaplan görüntüleri oluşturduk. Toplamda 6 adet Label (katman)ımız oldu. Her bir Label için 300 den fazla görüntü aldık. Sonra makinemizi eğittik ve modeli dışarı aktardık. Bunu Tensorflow 'da Keras modelini dışarı aktararak yaptık. Sonra Michael D'Argenio isimli geliştiricinin kurulum dosyalarını, makine öğrenimi modellerini indirdik. Raspberry Pi'ye yüklediğimiz Python yazılım programı ve Tensorflow ve OpenCV de yükledikten sonra daha önce bilgisayarımızdan indirdiğimiz kaynak kodumuzu Raspberry Pi'ye yükledik. Python sanal ortamı ile kaynak kodumuzu ayarladık. Sonra daha önce hatırlarsanız 6 adet Label'ımız vardı. Bu Label'ardan arka plan hariç 5 ine o nesnelere ait ses kaydı yapıp yine Raspberry Pi'ye yükledik. Kaynak kodumuzu bu seslerle eşleştirerek projemiz tamamlandı.

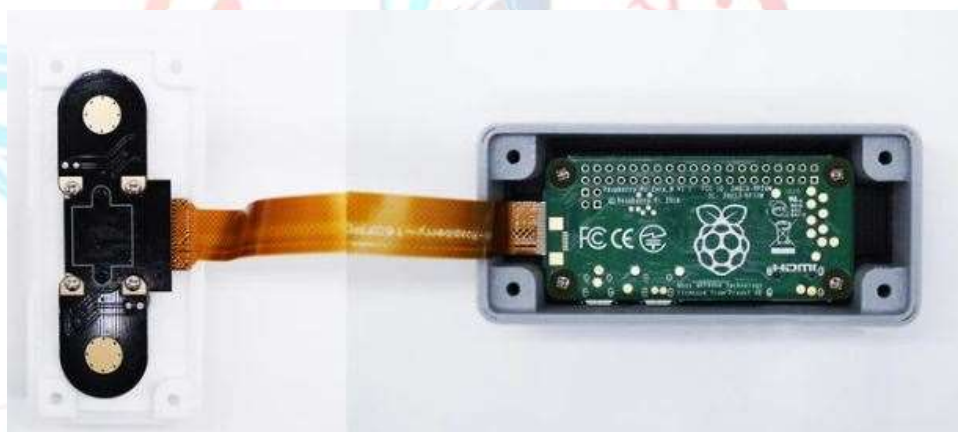
Hafıza kartına aktardığımız sesler kameranın karşıdan algıladığı nesnelere veya canlılarla devreye girmekte ve hoparlörden hangi nesnenin veya canlının karşımızda olduğunu hoparlörden söylemektedir.



Resim-6



Resim-7



Resim-8



Resim-9

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Projemizin yenilikçi yönü teknolojik toplumsal bir araç olmasıdır. Devletimizin görme engellilere vereceği böyle bir aracın yapılması ile toplumsal duyarlılığının artacağı ve tüm insanlara bir hizmet aracı olarak sunulabileceği görüşündeyiz.

Bu yolla toplumsal duyarlılığın geliştirilmesi ile sosyal devlet anlayışının bir gereği olarak engelli bireylere devlet hizmetlerinin yükünü azaltmak projemizin bir diğer yenilikçi yönüdür.

Yaptığımız araştırmalara göre görme engellilere yönelik yapılan hiçbir projede kullandığımız Raspberry Pi mikro denetleyici kartının kullanıldığını görmedik. Bu da bambaşka yenilikçi bir yöndür.

Ayrıca kamera modülümüz Kızılötesi gece görüş özelliğine sahip olup gece ve gündüz rahatça her nesneyi algılamaktadır. Bu da bambaşka bir artı değerdir.

6. Uygulanabilirlik

Projemizi hayata geçirirken Raspberry Pi Zero W gibi mikro denetleyici kart ve ona uyumlu kızılötesi gece görüş özelliklerine sahip piyasa da bulunan araçlar kullandık. Aynı zamanda biraz daha geliştirilebilir bir projedir. Mesela ultrasonik bir sensör kullanılarak karşıdan gelen veya çıkan nesne ile tetiklenen bir sistemde tasarlanabilirdi. Ayrıca şarj modülü de takılarak Lipo piller ile şarjlı bir aygıt haline de getirilebilir. Bu tür yan sensör veya modüller için Raspberry Pi Zero W kartı Resim-9'da da görüldüğü gibi bize birçok giriş sunmaktadır. Ancak bizim amacımız şu anda bu değil. Bu projenin daha da geliştirilebilir olduğu açıktır.

Yukarıda sunduğumuz araç gereçlerin hepsi kolayca temin edilebilen aygıtlardır. Bu yönde bu araçların temini açısından herhangi bir problem teşkil etmemektedir.

Ayrıca aygıtımıza önümüzde ki günlerde bir kılıf tasarımı oluşturacağız. Bu tasarımı Autocad Fusion360 ile yapacağız. Bilindiği üzere Autocad firması eğitim amaçlı okullara yazılımlarını ücretsiz sunmaktadır. Yazılım içinde ücret gerektirmeyen programları seçip kullandığımız için maddi açıdan uygulanabilirliği engelleyen bir risk yoktur.



Resim-9

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Projemiz kendi kodlama ve tasarım çabalarımız ile ücretsiz kodlama ve tasarım programları ile hayata geçirilmiştir. Kullandığımız programlar; Google Teachable Machine, Python, Tensorflow, OpenCV, Autodesk Fusion360'dır. Hepsi ücretsizdir. İlk aşama da elimizde daha önce okulumuz BT sınıfında var olan Arduino Uno kartı ve OV 7670 kamera modülünü deneme amaçlı kullanım sağladık. Ancak Raspberry Pi Zero W ve kamera modülünü satın aldıktan sonra bu modülleri kullanarak projemizi tamamladık. Raspberry Pi Zero W 800 TL bir ücrete sahipken ve kamera modülünün fiyatı 600 TL kadardır. Ayrıca görme engelli sopolamızı da bir görme engelli vatandaşımızdan alarak ücret ödenmemiştir. Sadece bastonumuzu geçici kullanıma sahibiz. Görme engelli vatandaşımıza geri vermek zorundayız. Ayrıca yazıcıdan alacağımız 3 boyutlu baskıda filament ücretimiz olacak. Az bir miktar filament kullanılacaktır. Bunların hepsi toplanınca projenin tüm aygıtlarının ücretini toplayacak olursak aşağıya bir proje detay yaklaşık tahmini maliyeti ve çalışma takvimi çıkarılmıştır.

<u>Ay</u>	<u>Yapılacak Çalışma</u>	<u>Fiyat</u>
Mayıs	Raspberry Pi Zero W alımı	800 TL
	Kızılötesi gece görüş özellikli kamera alımı	600 TL
	4 Ohm 5 Watt Hoparlör alımı	27 TL
	Yazılımın son halinin bitirilmesi ve tamamlanması	0 TL
Haziran	Tasarımın çizilmesi	0 TL
	Tasarımının 3 boyutlu yazıcıda yazdırılması	10 TL
	Uygulamanın Çalıştırılması	0 TL
TOPLAM MALİYET:		1.437 TL

8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar):

Hedef kitlemiz öncelikle görme engelli bireylerimizdir. Sonrasında onların aileleri ve yakınları gelmektedir. Toplumda farkındalık oluşturacak dezavantajlı bireylerle ilgilenen sivil toplum kuruluşları içinde bir proje olduğu fikrinden yola çıkarak projemiz oluşturulmuştur.

9. Riskler

Projemizin riskleri Raspberry Pi Zero W mikro denetleyici kart ile ilgili yaşayabileceğimiz elektriksel sorunlardır. Kartımız herhangi bir voltaj dalgalanmasında bozulabilir. Ancak okulumuzda Raspberry Pi Zero W kartı bulunmaktadır. Olası böyle sıkıntılarda bu kartları kullanabileceğiz. Aynı voltaj dalgalanmalarında kamera modülünün de bozulma ihtimali vardır. Yine okulumuzda kamera modülü bulunmaktadır. Olası böyle sıkıntılarda bu modülü kullanabileceğiz. Ayrıca Mikro

Denetleyici kartımıza taktığımız hafıza kartının ve hoparlörün de bozulma ihtimali vardır. Hafıza kartı ve hoparlör temin etmek hem ucuz hem kolaydır. Her yerde bulunmaktadır. Olası bu problemlerde kolayca temin edilebilir. Tabii günümüz pandemi koşullarında Covid-19 hastalığına yakalanma riskimiz bulunmaktadır. Böyle bir durumda aşıllı olduğumuz için hafif geçirme ve evden çalışma olanağımız bulunmaktadır. Tüm programlarımızın kaybolma ihtimali vardır. Ancak biz tüm programlarımızı Google Drive alanına yedeklediğimiz için böyle bir endişe duymuyoruz.

OLASILIK	ÖNEMSİZ	DÜŞÜK İHTİMAL	OLASI	YÜKSEK İHTİMAL		Verilerin Yokolması
ÖNEMSİZ						Elektriksel Problemler
DÜŞÜK İHTİMAL						Modül Problemleri
OLASI						Covid-19 olma olasılığı
YÜKSEK İHTİMAL						Hafıza kartı problemleri

10. Kaynakça

Türkiye Görme Engelliler Derneği. “*Dünyada Körlük*”. Erişim: Mayıs 02, 2022. <http://www.turged.org.tr/bilgi.php?bid=3>

Birleşmiş Milletler, Türkiye. Guterres: “*Engelli kişilerin yaşadığı engelleri, adaletsizlikleri ve ayrımcılığı aşmak için hep birlikte çalışalım*”. Aralık 02, 2020. <https://turkey.un.org/tr/103366-guterres-engelli-kisilerin-yasadigi-engelleri-adaletsizlikleri-ve-ayrimciligi-asmak-icin-hep>

Medikal Akademi. Göz Sağlığı. “*Yaşa bağlı makula dejenerasyonu(YBMD): Sarı nokta hastalığı nedir?*”. Erişim: Mayıs 04, 2022. <https://www.medikalakademi.com.tr/yasa-bagli-makula-dejenerasyonu-ybmd-sari-nokta-hastaligi-nedir/>

TÜİK. “*Dönemsel Gayrisafi Yurt İçi Hasıla, IV. Çeyrek: Ekim-Aralık 2021*”. Şubat 28, 2022. [https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Donemsel-Gayrisafi-Yurt-Ici-Hasila-IV.-Ceyrek:-Ekim-Aralik-2021-45548#:~:text=Gayrisafi%20Yurt%20C4%B0%C3%A7i%20Has%20C4%B1la%20\(GSYH,2021%20y%C4%B1%C4%B1nda%20%11%20C0%20artt%C4%B1&text=%C3%9Cretim%20y%C3%B6ntemine%20g%C3%B6re%20cari%20fiyatlarla,milyar%2040%20milyon%20TL%20oldu.](https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Donemsel-Gayrisafi-Yurt-Ici-Hasila-IV.-Ceyrek:-Ekim-Aralik-2021-45548#:~:text=Gayrisafi%20Yurt%20C4%B0%C3%A7i%20Has%20C4%B1la%20(GSYH,2021%20y%C4%B1%C4%B1nda%20%11%20C0%20artt%C4%B1&text=%C3%9Cretim%20y%C3%B6ntemine%20g%C3%B6re%20cari%20fiyatlarla,milyar%2040%20milyon%20TL%20oldu.)

D'Argenio, Michael. “*Teachable-Machine-Object-Detection*”. Eylül 28, 2021. <https://github.com/mjdargen/Teachable-Machine-Object-Detection>.

WeWalk (n.d.). *Dünyanın En Akıllı Bastonu Ve Mobil Uygulaması*. Retrieved March 25, 2021 from <https://wewalk.io/tr/hakkimizda/>.

<https://www.elektrikport.com/haber-roportaj/gorme-engelliler-icin-akilli-baston-smart-cane/12109#ad-image-0>

