

TEKNOFEST
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ
ENGELSİZ YAŞAM TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI
PROJE DETAY RAPORU

PROJE ADI: GÖRME ENGELLİ HAYAT ASİSTANI (AKILLI GÖZLÜK)

TAKIM ADI: SEETECH

Başvuru ID: #424200

TAKIM SEVİYESİ: LİSE

İçindekiler

1. Proje Özeti (Proje Tanımı):	3
2. Problem Durumunun Tanımlanması:.....	3
3. Çözüm	4
3.1. Donanım Özellikleri;.....	5
4. Yöntem.....	5
5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü	6
6. Uygulanabilirlik	6
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması	7
8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar):.....	8
9. Riskler	8
10. Kaynaklar.....	8

1. Proje Özeti (Proje Tanımı):

Görme engelli bireyler için tasarladığımız akıllı gözlük; görme engellilerin hayat kalitesini yükseltmeyi hedefleyen donanım ve yazılımlardan oluşmaktadır. Sesli komutlarla yönetilecek olup; engelleri tespit edebilecek, istenilen herhangi bir metni okuyabilecek, nesne tanıyabilecek ve renkleri ayırt ederek kullanıcıya bildiren akıllı bir gözlük olacaktır.

Akıllı gözlük donanımı içerisinde ultrasonik mesafe sensörleri, titreşim motorları, kulaklık, mikrofon, güç ünitesi ve kamera bulunacaktır. Proje hedeflerinde isteyen herkesin uygulama geliştirerek akıllı gözlüğe entegre edebileceği gelişime açık bir platform olması hedeflenmektedir.

Central European University bünyesinde Jennifer L. Cmar makalesinde liseden mezun olan görme engelli bireylerin %69'unun bağımsız yaşam becerileri konusunda desteklenmesi gerektiğini belirtmektedir. Bu bağlamda Akıllı Gözlük Projesi'nin öncelikli amacı bağımsız yaşam becerilerini icra edemeyen görme engelli bireylerin bu ihtiyaçlarını en az yardımla gerçekleştirmelerini sağlamaktır.

Projemiz ana çıktısının gözlük olmasının en önemli sebebi; anatomik olarak görme engellinin yetersizliğine en uygun yerin kafa bölgesinde göz hizası olmasıdır. Bu sayede baş hareketleriyle gözlük üzerinde bulunan alıcılar istenilen konuma ve yöne hızlı bir şekilde getirilebilecektir. Bir diğer sebep ise mevcut çözüm olarak kullanılan bastonda olduğu gibi fazladan bir uzvun meşgul edilmemesidir. Böylelikle uzun saatler kullanılabilen daha estetik ve kullanışlı bir asistan görevi görecektir.

2. Problem Durumunun Tanımlanması:

Görme engelli bireylerle yapılan görüşmeler sonucunda görme engelli bireylerin yaşadığı en önemli sorunun gözlerinin görmemesi değil; kendilerine sağlanan olanakların yetersizliği olduğu ortaya çıkmıştır. Özellikle sosyal hayata uyum sağlamada ciddi problemler yaşamakta ve başkalarının yardımı olmadan birçok faaliyeti yerine getirememektedirler. Düşme, çarpma ve yaralanma gibi riskler fazladır. Yollar ve sosyal yaşam alanları yeterli uygunluktan uzaktır. Cadde ve sokaklarda ki biçimsiz kaldırımlar, rampalar, üstü açık bırakılmış kuyular onların yaralanmasına hatta ölümüne sebep olabilmektedir. Bununla birlikte kaldırımların orta alanlarına dikilen elektrik, aydınlatma direkleri, beton mantarlar, ağaçlar ve esnaf tezgâhları da aynı soruna sebep olabilmektedir.

Önemli diğer bir sorun da yolda karşıdan karşıya geçmedir. Trafik ışıklarında renklerin durumuna göre sinyal veren sesli sistemler çok az olmakla birlikte genelde büyük şehirlerde bulunmaktadır. Sürücüler geçiş önceliği hakkını engellilere göstermemekte, bu da sonucu

ölümlere varan kazalara yol açmaktadır. Tüm bu tehlikelerden dolayı aileler korumacı davranışlar sergilemekte ve görme engelli bireyleri sokağa dahi çıkarmaya çekinmektedir. Bu da engellinin kişisel ve sosyal anlamda gelişmesini engellemektedir.

Tüm bu tehlikelerden dolayı aileler korumacı davranışlar sergilemekte ve görme engelli bireyleri sokağa dahi çıkarmaya çekinmektedir. Bu da engellinin kişisel ve sosyal anlamda gelişmesini engellemektedir.

3. Çözüm

Proje ana çıktısı Akıllı Gözlük içerisinde;

Önceden santimetre cinsinde tanımlanan mesafe içerisine giren engeli, python dilinde geliştirilmiş akıllı algoritmalarla bildiren tehlike uyarı modülü bulunduracaktır. Bu sistem engelin yönüne göre gözlüğün sağında veya solunda bulunan titreşim motorlarını aktif ederek, engelin yakınlığına göre de titreşimin şiddetini arttırarak veya azaltarak kullanıcıya net bir şekilde bildirim sağlayacaktır.

Okunması istenen metni görüntü işleme (öngörülen OpenCV kütüphanesi) kullanılarak kulaklığa aktaran metin okuma modülü bulunduracaktır. Kameradan alınan görüntüler optik karakter tanıma sistemi (Tesseract OCR) ile önce metine çevrilecek ardından metinden sese çevrilerek (öngörülen gTTS) kullanıcıya aktarılacaktır. Bu sistemde metnin okunma hızı kullanıcının isteğine göre arttırılıp azaltılabilecektir.

Tespit edilmesi istenen renkleri görüntü işleme (öngörülen OpenCV kütüphanesi) kullanılarak kulaklığa aktaran renk tanıma modülü bulunduracaktır. Kameradan alınan görüntülerin numpy, scipy, matplotlib kütüphaneleri kullanılarak renkleri tespit edilecektir. Kümeleme işlemi için de kmeans algoritması kullanılacaktır. Tespit edilen renkler kullanıcıya sesli olarak tanımlanacaktır.

Tanımlanması istenen objeleri Tensorflow Kütüphanesi kullanılarak kulaklığa aktaran nesne tanıma modülü bulunduracaktır. Kameradan alınan görüntüler; yapay zekâ kullanılarak sisteme önceden öğretilmiş nesnelere karşılaştırılır. Karşılaştırma sonucu tespit edilen nesne kullanıcıya sesli olarak tanımlanacaktır.

Projemiz akıllı gözlük içerisinde yukarıda tanımlanan özellikler sesli komut sistemi ile çalışacaktır.

Bu sistemde mikrofondan alınan sesler Speech Recognition Kütüphanesi kullanılarak Google Cloud Speech veya Wit.ai metoduyla metne çevrilerek komut haline getirilecektir. Komutlar yukarıda tanımlanan modüllerle eşleştirilecektir. Akıllı gözlükte bulunan özellikler bu komutlarla çalıştırılacak veya durdurulacaktır.

Kullanım kılavuzu ve içerik belgeleri de öncelikle Braille alfabesinde ve diğer dillerde hazırlanacaktır.

3.1. Donanım Özellikleri;

Akıllı Gözlüğü 1 güç kaynağı, 1 bluetooth / kablolu kulaklık + mikrofon, 3 mesafe sensörü, 1 kamera, 1 PCB Board ve bu donanımlardan gelecek dataları çözümleyerek işleyecek bir işletim sistemini (Öngörülen Rasbian) üzerinde barındıracak bir akıllı gözlükten oluşmaktadır.

Akıllı gözlüğün yazılımsal depolama alanı olarak 16Gb SD mini kart, engellerin bulunduğu konumun tespit edilmesi için mesafe sensörü, kullanıcı geri bildirimleri için titreşim motorları, donanım gereksinimlerinin çalışması için Lityum-iyon pil, kullanıcı iletişim kanalları için kulaklık + mikrofon kullanılması planlanmaktadır. Platform yazılım güncellemesi internet sitesi üzerinden kablosuz olarak gerçekleştirilebilecektir.

4. Yöntem

Doğrulama yöntemleri: bilgisayar ortamında simülasyon, laboratuvar ortamında fiziksel gerçekleştirme, elektronik ölçüm ve operasyonel senaryo testleri. Yöntem: Elektronik tasarımların bilgisayar ortamında PROTEUS hazır paket programı kullanılarak hazırlanması ve gömülü yazılımların Python programlama dili ile IDE geliştirme platformlarında yazılması, derlenmesi. Yaklaşım: Bilgisayar ortamında tasarlanan elektronik devrelere yine bilgisayar ortamında hazırlanan gömülü yazılımların yüklenmesi. Kamera ve mesafe sensörlerinden daha önceden toplanan örnek verilerin fiziksel ortamdan bağımsız bilgisayar destekli olarak değerlendirilmesi, algoritma doğrulama faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi ve sonrasında gömülü yazılımın fiziksel test ortamına yüklenmesi ve değerlendirilmesi. Metodoloji: Bilgisayar ortamında yapılan tasarım ve simülasyonlardan elde edilecek sonuçlara göre; elektronik malzemelerin temin edilmesi, devre tasarımının ön prototip olarak breadboard üzerinde gerçekleştirilmesi, kontrol ve revizyon işlemleri sonrasında prototip devre kart tasarımının gerçekleştirilmesi, kart üzerine devre elemanlarının montajı. Gözlüğün tasarım ve montaj bileşenlerinin sanayi ortamında plastik enjeksiyon ile tasarıma uygun olarak üretilmesi. Uygulamalar: Elektronik komponentlerin fiziksel olarak birleştirilmesi, yazılımların yüklenmesi, fonksiyon testlerinin yapılması ve kullanılacak online kütüphane ve servislerle bağlantı ve haberleşme testlerinin gerçekleştirilmesi. Proje kapsamında geliştirilecek olan üründe aşağıdaki 6 ana donanım bileşeninin kesinlikle bulunması gerekmektedir.

Bunlar:

- 1- Enerji için 3800mAh veya üzeri lityum batarya ile 9 saate kadar pil ömrü, şarj ünitesi ve güç adaptörü modülü.
- 2- Tehlike uyarı sistemi için mesafe sensörü modülü.
- 3- Görsel metin okuma sistemi için kamera modülü.
- 4- Sesli komut sistemi ve metin seslendirme için bluetooth kulaklık + mikrofon modülü.
- 5- Acil durum titreşim modülü.
- 6- Gömülü yazılım operasyonlarının icra edilebilmesi ve modüller arası koordinasyonun sağlanması için mikroişlemci / mikrodenetleyici modülü.

Ön prototip için üstteki ana donanım bileşenlerinin bağlantı şemalarının oluşturulması ve birleştirilmesi işlemi sonrasında proje kapsamında kullanılacak olan kamera modülünden fiziksel ortamdaki alınacak ham verilerde görüntü işleme filtreleri uygulanarak verilerin anlamlandırılması.

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Akıllı Gözlüğü günümüzde kullanılan diğer teknolojilerden ayıran en önemli özellik farklı sistemler aracılığı ile alınan verilerin sağlıklı bireyin kişisel zevkleri veya güvenlik açıklarını kapatmak için değil görme engelli bireylerin hayatını kolaylaştırmak ve isteyen herkesin üzerinde uygulama geliştirebileceği bir platform oluşturarak görme engelli bireylerin kullanımına sunmasıdır. Görme engelli bireyler kullandıkları teknolojiler (WeWalk Beyaz Baston) ile engelleri yeterli düzeyde algılayamadıkları ve Türkçe desteği olmadığı için kullanımda zorlandıkları dolayısıyla sokakta güvenli olarak yürüyemediklerini belirtmektedir. Bizde ise öncelikle Türkçe daha sonra İngilizce komutlarla çalışır halde olacağı için diğer ürünlere göre çok daha kolay kullanılacak olup engellerin yönleri ve yakınlıklarına göre uyarı algoritması geliştirilerek bu sorunların ortadan kaldırılması hedeflenmektedir.

Görme engelliler için tasarlanan yardımcı ürünler baston ve mobil uygulamalar şeklinde tasarlanmıştır. Bu ürünlerin baston şeklinde olmasından dolayı en önemli dezavantajı kullanım olarak bir eli meşgul etmesi ve kullanım uzunluğunda ağırlaşmasıdır. Mobil uygulamaların ise akıllı bir telefon veya internet olmadan kullanımı imkansızdır. Akıllı gözlükte ise engelin bulunduğu noktayı baz alarak göze en yakın kullanım çözümü; gözlük modelini geliştirmiştir. Bu sayede çok daha fazla yönden gelebilecek tehlikelerin daha rahat, hızlı ve güvenli bir şekilde uyarılması sağlanacağı gibi kullanım için herhangi bir uzvunda meşguliyeti kalmayacaktır. Akıllı telefona ihtiyaç duymadığı gibi uygulama geliştirilebilir bir platform sunması yazılımcılara görme engelliler için uygulama geliştirme imkanı sağlayarak direkt olarak finansman sağlayabilir konuma getirecektir.

6. Uygulanabilirlik

Projemiz ana çıktısı olacak Akıllı Gözlüğün halihazırda bir ön prototipe sahiptir. Mesafe sensörlerinin çalıştırılması ve engeller için titreşimli geri bildirim mekanizması çalışır vaziyette olup hassasiyet kazandırma çalışmaları devam etmektedir. Kısa bir metin okutulmuş ve Türkçe olarak mikrofondan verilen sesli komuta dijital ses olarak tepki verdirilmiştir.

Farklı alanlarda kullanılan yazılım ve donanımların bir araya getirilerek yeni bir ürün ortaya çıkarılması dolayısı ile hedef olarak yazılımların entegre halinde çalıştırılmasını sağlamak ve bu yazılımların bir donanım bütünü ile kullanıcının hizmetine sunmaktır.

İleri vadede Akıllı Gözlük Projeimiz dünya çapında ünlenen Türkiye menşeli Dünyadaki ilk akıllı baston olması özelliği taşıyan WeWALK projesi ilham kaynağımız olmuş ve bu proje

ile yapısal olarak büyük farklarımız olmakla beraber kullanıcılara çok büyük avantajlarda sunacağımızdan katma değer üreten bir ürün haline ürün haline getirmeyi hedeflemekteyiz.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Proje dahilinde bazı donanımlara sahibiz ve ön prototip çalışmalarımız bulunmaktadır. Fakat Arge süreçlerinde kullanılmak üzere bazı malzeme ve donanımlar ihtiyaç duyulmaktadır.

Yapım Aşaması İhtiyaçlar Listesi

Gider Sıra No	Adı	Adet	Kapasite	Birim Fiyatı	Toplam (TL)
1	Dijital Osiloscope	1	100MHz	2.593,31	2.593,31
2	Dc Source (Adaptör)	1	305D	894,00	894,00
3	Lehim İstasyonu	1	40WATT	730,42	730,42
4	Alet Takım Çantası	2		280,00	540,00
5	Multimetre	1	600V	762,00	762,00
Toplam					5.519,73

Tablo 1.

Prototip İhtiyaçlar Listesi

Gider Sıra No	Malzeme Adı	Miktarı	Birim Fiyatı	Toplam (TL)
1	Mesafe Ölçüm Sensörleri	16 Adet	53,00	848,00
2	Raspberry Pi Ekran	3 Adet	456,00	1.368,00
3	Prototip Yan Donanımları	3 Adet	1850,00	5.550,00
4	Geliştirme Kartları ve çevre ekipmanları	1 Adet	2.700,00	2.700,00
5	Raspberry Pi 3 Model B+	2 Adet	2.244	4.488,00
6	Raspberry Pi 4 8GB-Model 4B	1	4.018,61	4.018,61
Toplam				18.972,61

Tablo 2.

Genel Toplam İhtiyaç: 24.492,34 ₺

Proje Zaman Planlaması:

AYLAR					
İş Tanımı	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos
Literatür Taraması	X				
Güncel Donanım Gereksinimlerin Belirlenmesi	X				
Modüllerin Yazılması		X	X		
Donanım ve Yazılımın Bütünleştirilmesi			X	X	
Ön Değerlendirme Raporunun Yazımı ve Tanıtım Videosunun Çekilmesi					X

Tablo 3.

8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar):

Projemizin hedef kitleleri %90 ve üzeri görme engeline sahip bireylerdir. Hedef kitlemizin görme engelli bireyler olmasının nedeni bireylerin yetersiz olanaklar nedeniyle sahip oldukları hayat risklerini en aza indirmek ve yaşam kalitelerini yükseltmektir. Ülkemizde 480 Bin (TÜİK 2002), Dünya üzerinde ise 45 Milyon (WHO 2019) görme engelli birey bulunmaktadır. Görme engelli birey sayısı gittikçe artmakta 2050 yılında 115 Milyon (Lancet Global Health 2017) olması öngörülmektedir. Sağlık Bakanlığımızın verilerine göre de 2002 -2017 yılları arasında herhangi bir aparat kullanmasına rağmen hiçbir şey göremediğini belirten 1 Milyonu aşkın insan bulunmaktadır.

9. Riskler

Proje ana çıktısı olacak Gözlüğün proje zamanı içerisinde zaman kısıtlılığı nedeni ile bazı özelliklerinin tam ve verimli bir şekilde aktif hale getirilememesi. Projemiz için kısıtlı zaman dışında bir risk faktörü görülmemektedir.

Asıl risk bu proje tamamlanamaz ise engelli bireylerin hayatına katacağı yaşam kalitesinin eksikliğidir.

10. Kaynaklar

Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı ve DİE “Türkiye Özürlüler Araştırması”. Aralık 2002.

<http://kutuphane.tuik.gov.tr/pdf/0014899.pdf>

Dünya Sağlık örgütü Raporu World report on vision

<https://www.who.int/publications/i/item/9789241516570>

The Lancet Global Health Magnitude, temporal trends, and projections of the global prevalence of blindness and distance and near vision impairment

<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2214109X17302930?token=AD7E339E94A8245518A3EDC3768848C410B448AEDA4BDD87DD2EF87D5663495C7A3A9AF7AC9B27AAB8C7CE46A99D8012&originRegion=eu-west-1&originCreation=20220308190051>