

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

PROJE KATEGORİSİ: Engelli Dostu

PROJE ADI: Smart Guide Eyes

TAKIM ADI: Yol Gösterenler Takımı

Başvuru ID: 48026

TAKIM SEVİYESİ: Üniversite

İçindekiler

	Sayfa No
1. Proje Özeti (Proje Tanımı)	3
2. Problem/Sorun.....	3
3. Çözüm.....	4
3.1 Akıllı baston.....	5
3.2 Ultrasonik Sensörlü Göğüs Bandı.....	5
4 Yöntem.....	6
4.1 Ultrasonik Sensörlü Göğüs Bandı.....	6
4.2 Akıllı baston.....	6
5 Yenilikçi (İnovatif) yönü.....	6
6 Uygulanabilirlik.....	7
7 Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması.....	8
7.1 Tahmini Maliyet.....	8
7.2 Proje Zaman Planlaması.....	8
8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar).....	9
9. Riskler.....	9
Kaynakça.....	10



1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Bastonun yüzyıllardır değişmeyen ilkel bir araç olması ve günümüz teknolojisinin ileri derecede güçlü olmasına rağmen görme engelli bireylerin hala sıradan baston kullanması görme engelli bireylerin yararına üretilen teknoloji ürünlerinin ne kadar yetersiz olduğunu göstermektedir. Smart Guide Eyes projesi akıllı baston ve ultrasonik sensörlü göğüs bandının birbirini tamamlamasıyla oluşmaktadır. Çağdaş tasarım yazılımlarını kullanarak şuan ki teknoloji çağına uygun bir proje modelini oluşturmak hedeflenmiştir. Akıllı bastona ekleyeceğimiz 21.yüzyılın yeniliklerinden olan navigasyon, mesafe sensörü, nesne tanıma sistemi ve sıvı algılama sistemi ile sıradan bastonu ilkelikten çıkarıp akıllı bastona dönüştürmeyi hedefliyoruz. Ultrasonik sensörlü göğüs bandı, bastonun göremediği vücudun üst bölgesindeki tehlikelere karşı bireyin hissiyatını yükseltecektir. Smart Guide Eyes projemizle hedef kitlemiz olan görme engelli bireylerin ciddi yaralanmalara sebep olabilecek birçok kazayı ve hatta ölümle sonuçlanabilecek olayları ortadan kaldırmayı hedefliyoruz.



Şekil 1. Smart Guide Eyes Projesinin Prototip Çizimi

2. Problem/Sorun:

Görme engelliler için yapılan sarı şeritler üzerinde bulunmaması gereken cisimler, kaldırımların üzerine park eden araçlar (Şekil 2), sarkan ağaç dalları ve tabelalar görme engelli bireyin çarpıp yaralanmasına, derin çukurlar ve yüksek kaldırımlar bireyin düşmesine, ıslak zeminler bireyin kaymasına sebep olabilir. Bu olaylar gibi birçok tehlikeye karşı sıradan baston verimsiz kalıyor. Çünkü baston verim açısından temas ettiği nesnenin ne olduğunu değil sadece önünde engel olup olmadığını hissettirmekle sınırlıdır. Hissetme sınırları düşük olan sıradan baston ölümcül kazalara sebep olabilecek olaylara karşı bireyin savunmasını engellemekte oldukça yetersiz kalıyor.

Görme engelli bireyler yaralanmalar dışında sosyal yaşantısında da çok fazla sorunlarla karşılaşılıyor. Hedeflediği konuma giderken bir elinde telefonla navigasyonun verdiği komutları dinlemekle meşgul olup diğer eliyle de bastonu kullanmakla meşgul oluyor. Bu meşgulliyet diğer duyu organlarının sağlıklı bir şekilde çalışmasını engelliyor. Navigasyonun yetersiz

kaldığı durumda da yol tarifine ihtiyaç duyduğun da etrafında insan olup olmadığını ses duymadığı sürece birey bilemiyor.

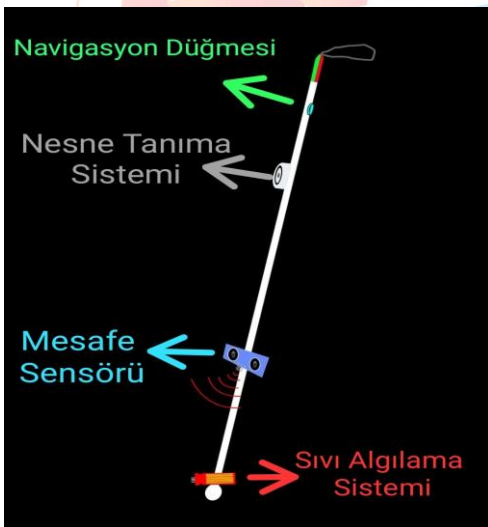


Şekil 2. Arabaya çarpan görme engelli birey (Görme Engelli Çocuk,, 2018)

Aynı şekilde birey gün içinde para konusunda da sorunlar çekiyor. Yapılan bir araştırma da bireylerin %71'i para ile ilgili işlemlerde zorluk yaşadığını belirtiyor. Örneğin alışveriş esnasında kâğıt parayı tanımakta zorlandığı için aldığı para üstünün miktarını hesaplayamıyor. Bu da kötü niyetli insanlarla karşılaştığında bireye maddi yönden zarara uğrattıyor. (KARA, İNAL, & TORPİL, 2020) Görme engelli bireyler bu sorunlar gibi birçok engelleri tek başına aşmakta zorluk çekiyor ve sorunları aşmak için hep birinin yardımına muhtaç kalıyor.

3. Çözüm

Smart Guide Eyes projesi akıllı baston (Şekil 3) ve ultrasonik sensörlü göğüs bandının (Şekil 4) birbirini tamamlamasıyla oluşmaktadır. Projemizi ekleyeceğimiz 21.yüzyılın yeniliklerinden olan navigasyon, mesafe sensörü, nesne tanıma sistemi ve sıvı algılama sistemi ile sıradan bastonu ilkelikten çıkarıp akıllı bastona dönüştürmeyi hedefliyoruz. Ultrasonik sensörlü göğüs bandı ile bastonun göremediği vücudun üst bölgesindeki tehlikelere karşı bireyin hissiyat kapasitesini yükseltecektir. Smart Guide Eyes projemizle hedef kitlemiz olan görme engelli bireylerin ciddi yaralanmalara sebep olabilecek birçok kazayı ve hatta ölümlerle sonuçlanabilecek durumları ortadan kaldırmak hedeflenmiştir.



Şekil 3. Akıllı Bastonun prototip çizimi



Şekil 4. Ultrasonik Sensörlü Göğüs Bandı

3.1. Akıllı Baston

3.1.1. Navigasyon

Akıllı bastona entegre ettiğimiz navigasyon cihazıyla birey birinin yardımına muhtaç olmadan özgür bir şekilde hedeflediği konuma başarılı bir şekilde ulaşmasını sağlayacak. Genellikle birey telefonda bulunan navigasyon cihazını kullanırken bir eliyle elindeki telefonun komutlarını dinlerken bir eliyle de bastonla meşgul oluyordu. Bastona navigasyonu entegre etmemizin sebebi telefonu kullanmadan bastonda bulunan tuşa basılı tutarak gitmek istediği hedefi asistana söyleyip en kısa yoldan bireyin istediği konuma ulaşmasını sağlayacaktır.

3.1.2. Mesafe Sensörü

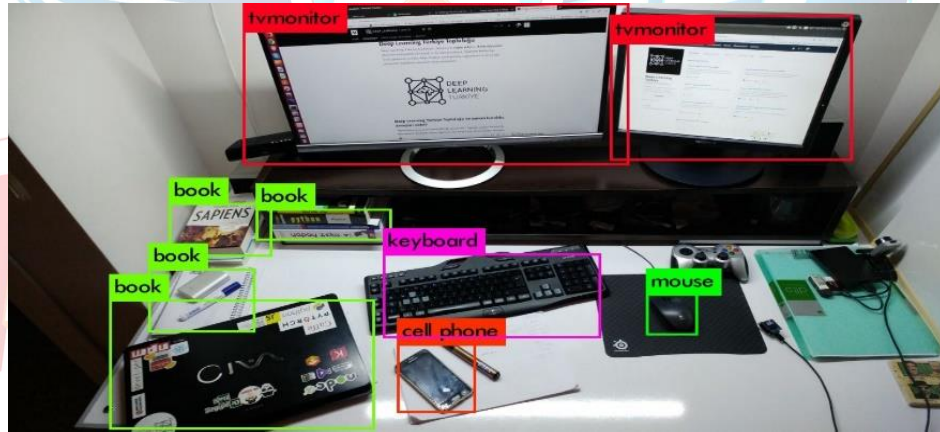
Akıllı bastonun alt bölümünde bulunan yere 30 derecelik açı ile bakacak mesafe sensörü bireyi yüksek kaldırımlara ve derin çukurlar gibi bireyin düşmesine sebep olabilecek durumlarda bireyi titreşim yoluyla temas edecek bireyin hissiyatını yükseltecektir.

3.1.3. Sıvı Algılama Sistemi

Akıllı bastonun en alt kısmına yerleştirilecek sensör sıvıyı önceden fark edip bireye sıvı olduğuna dair titreşimle tepki verecek ve kuru zeminden gitmesini sağlayacaktır. Bu da bireyin ıslak zeminde kayıp düşmesini ve bireyin suya girip ıslanmasını engelleyecektir.

3.1.4. Nesne Tanıma Sistemi

Nesne tanıma sistemi ile günümüzün en değerli teknolojilerinden biri olan yapay zekâdan faydalanarak görme engelli bireylerin ihtiyacı doğrultusunda tanımladığımız nesnelere (para, insan yüzü, anahtar, telefon vb.) Nesne Tanıma Sistemini (Şekil 5) aktif hale getirerek akıllı bastonla nesneyi arayıp görme engelli bireye nesnenin konumunu işitsel olarak iletilmesini sağlayacağız.



Şekil 5. Aktif Nesne Tanıma Sistemi

3.2. Ultrasonik Sensörlü Göğüs Bandı

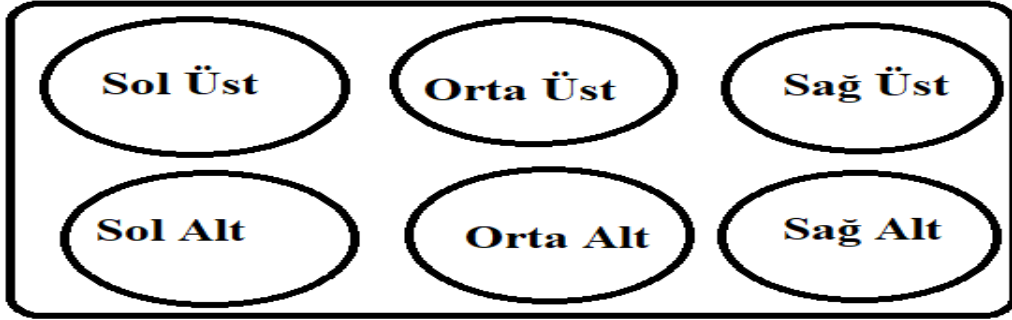
Göğüs bandında bulunan sensörler ile akıllı bastonun göremediği tabela sarkan ağaçlar dalları gibi vücudun üst bölgesine ciddi zarar verebilecek tehlikeleri önceden fark edip yönünü ve mesafesini bireye titreşim yolu ile algılayabilmesini hedefliyoruz.

4. Yöntem

4.1 Ultrasonik Sensörlü Göğüs Bandı

Göğüs Bandında 6 adet yaklaşık 4 metreye kadar mesafeyi ölçen HC-SR04 ultrasonik sensör ve 6 adet titreşim motoru vardır. Bunlar Şekil 6'da görüldüğü gibi yerleştirilmiştir. Bu

yerleştirme biçimi bireyin gideceği yönün tamamına tarayacak şekildedir. Örneğin bireyin sağ baş hizasında bir cisim varsa birey bu cismi elindeki bastonla farkedemez. Göğüs bandında bulunan ultrasonik sensörler ise tehlike yaratabilecek cismi önceden farkedip bireyin vücuduna temas eden sağ üst bölümdeki titreşim motoru ile bireye tepki verecektir. Birey tepkiye rağmen cisme yaklaştığında titreşimin hızı yükselecektir. Bu şekilde birey hem tehlikenin yönünü hem de tehlikenin mesafesini öğrenecektir. Kurduğumuz sistem ile sarkan ağaç dalları tabela gibi tehlike yaratacak cisimlere karşı bireyin hissiyatı yükselecektir.



Şekil 6. Sensörlerin yerleştirilme biçimi

4.2. Akıllı Baston

Akıllı bastonun tutma yeri 2 bölgeye ayrılmıştır. Sağ taraf sıvı algıma sensörüyle sol taraf ultrasonik sensör ile koordineli çalışmaktadır. Sıvı algılama sensörü akıllı bastonun en alt bölgesinde zemine temas edilen kısımda bulunuyor. Zeminde sıvı varsa tutma yerinin sağ tarafı titreşim motoru ile titremeye başlıyor ve yerde bulunan sıvının derinliğiyle titreşimin şiddeti artıyor. Bu sistem sayesinde ıslak zemine karşı bireyi uyarıyor.

Akıllı bastonun üzerinde bulunan ultrasonik sensör yere %30 derecelik açı ile bakıyor ve göğüs bandının tam tersi şekilde çalışıyor. Mesafe artıkça tutma yerinin sol kısmındaki titreşim motorunun şiddeti artıyor. Bu sistem sayesinde derin çukurlara karşı bireyi uyaracaktır.

Navigasyon işlemi için Google tarafından sunulan Geocoding API ve Direction API isimli uygulama programlama arayüzleri (UPA) kullanılacaktır. Kullanılacak uygulama programlama arayüzleri ile iletişimi sağlamak için bir adet raspberry pi cihazı kullanılacaktır. raspberry pi'nin internete bağlanması için bir adet gsm modülü, mevcut konum bilgisine erişmek için ise gps modülü cihaza bağlanacaktır. Uygulama programlama arayüzlerine erişim ve kullanıcıyı bilgilendirmek için ihtiyaç duyulan kodlar python programlama dili ile yazılacaktır.

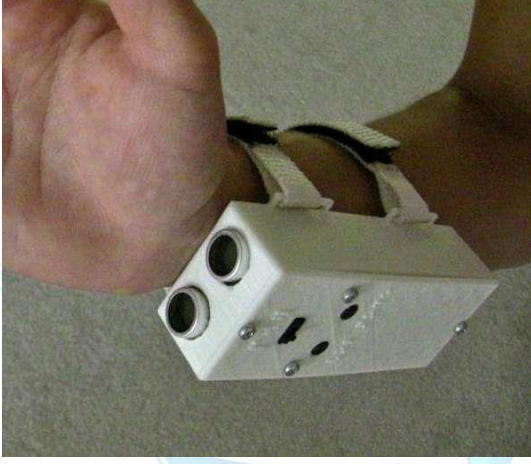
Nesne tanıma sisteminde ise hızlı ve gelişmiş olan algoritmaların başında olan YOLOv4 algoritmasını kullanarak görme engelli bir birey için en önemli objelerden oluşan bir veri setiyle beraber işlenen görüntülerin veri setiyle uyuşup bastona bildirmesi hedeflenmiştir.

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Görme engelliler için yapılan projeler 20.yüzyılın buluşlarıyla sınırlı kalmıştır. Bu 20.yüzyıl buluşlarını kullanarak vücudun birçok yerine takılabilir ve giyilebilir görme engelli projeleri yapılmıştır. Bu projelerin çoğu kullanışlı değildir. Çünkü görme engelli bireylerin

genellikle başka bir organın işlevini kısıtlamaktadırlar. Tacit Aygıtını (Şekil 7) incelediğimizde fikir olarak beyaz baston kullanımını ortadan kaldırmayı hedefleyen pratik bir çözüm olarak görünse de engel tespiti için kullanıcının kolunu sürekli ileri doğru uzatması gerektiğinden kolda yorgunluk hissi verebilmektedir. Yorgunluk sonucunda ise birey kolunu mecburen indirdiği için Tacit Aygıtı bireye bir fayda sağlayamıyor.

Görme engelliler için yapılan gözlük projelerinde (Şekil 8) ise gözlüğün üzerinde bulunan kablolar ve sensörler dışardan bakılınca bireyde absürt bir görüntü oluşturmaktadır. Ayrıca görme engelli bireylerden 135 milyonu az görmektedir. (Hasırıpı, 2020) Bu bireyler bu tarz gözlük projelerini kullandığında görme duyularını tamamen işlevsiz hale getirebilir.



Şekil 7. Tacit Aygıtı (grossite-marcassite, 2011)



Şekil 8. Görme engelliler için gözlük (NEW ATLAS, 2016)

Smart Guide Eyes projesinde ultrasonik sensörün göğüste bulunması bireyin birine ihtiyaç duymadan rahatça sensörü takabilmesi ve vücuda göre ayarlanabilmesini sağlar. Sensörün vücudun diğer yerlerine takılmasını istemememizin sebebi ise hem dışardan bakılınca absürt bir görüntü oluşturmasını önlemek amaçlı hem de kullanan göğüs bandının bireyin hareket kabiliyetini azaltmasını istemediğimizden vücudumuzun bu bölgesinin sensörü takabileceğimiz en ideal yer olmasını kanıttır.

Akıllı bastonda bulunan navigasyon, sıvı algılama sistemi, ultrasonik sensör ve en önemlisi nesne tanıma sisteminin tamamlayıcı bir şekilde kullanıldığı detaylı literatür taramamız ile Dünya üzerinde başka herhangi projede bir arada kullanılmadığı sonucuna vardık. Yaptığımız bu proje Görme engelliler için bir devrim niteliğindedir. Çünkü bireylerin sosyal yaşantı çitasını olabildiğince en üst düzeye çıkarmayı hedefledik.

6. Uygulanabilirlik

Projemizde kullanılacak malzeme listesi ve projemizde sırasıyla izlenecek yöntemler hazırdır. Proje detay raporu sonuçları açıklandıktan sonra kazandığımız maddi destek ile malzemeleri temin edip önceden belirlediğimiz yöntemleri adım adım takip ederek projemizin patentini alıp ticari bir ürüne dönüştürebiliriz. Projemizi hem ülkemizdeki 255 bin görme

4	Sensörlerin Oluşturulması								
4.1	Sıvı Algılama Sisteminin Oluşturulması ve Entegre Edilmesi								
4.2	Ultrasonik Sensörlerin Oluşturulması ve Entegre Edilmesi								
5	Sistemlerin Entegre Edilmesi								
5.1	GPS Sisteminin Oluşturulması ve Entegre Edilmesi								
5.2	Nesne Tanıma Sisteminin Oluşturulması ve Entegre Edilmesi								
6	PROTOTİPLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ								
7	Testlerin Yapılması								
7.1	Kontrollerin Yapılması veya Sorunların çözülmesi								
7.2	Projenin Görme Engelli Bireyler Üzerinde Test Edilmesi								
8	RAPORLAMA								

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar)

Bu projemizin hedef kitleleri görme engelli bireylerdir. Yapılan bir araştırmada 188 ülkeden 200 milyondan fazla kişide, orta ve ileri düzeyde görme bozukluğu vardır. Bu 200 milyon kişiden 255 binlik kısmı ülkemizin vatandaşıdır. (T.C. Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, 2020) Ayrıca görme engelli sayısı artarak 2050'de 550 milyonu aşacağı ifade ediliyor. Bu beklenen artışta bizlerin de olması da bir ihtimaldir. Çünkü doğuştan bir engelimiz olmasa bile gözümüze alacağımız ufak bir darbeye bile engelli kalabilme ihtimalimiz vardır yani buradan çıkaracağımız sonuçta hepimizin 'Engelli Adayı' olduğu gerçektir.

9. Riskler

Proje Risk Tablosu			
	Olasılık	Etkisi	B Planı
Elektronik aksamaların sıvı teması ile arızalanması	1.O	5.Y	Üretimde safhasında sıvı geçirmez malzemelerin kullanılması
Tahmini maliyetten daha fazla maliyetin olması	2. D	6. D	Üniversitemizin projemize maddi destek vermesi
Proje üyelerinin aynı şehirde yaşamamaları	3.Y	7.D	Tüm proje üyelerinin projenin tamamlanması için Hatay'da çalışmalarını sürdürmeleri
Daha önceden alınan patentlerin engel teşkil etmesi	4. D	8. Y	Projemiz patent sürecinde daha önceden alınan patentler engel teşkil ederse Faydalı Model olarak tescil edilmesi

O -> Orta
 Y -> Yüksek
 D -> Düşük

Olasılık ve Etki Matrisi;

OLASILIK/ETKİ	DÜŞÜK	ORTA	YÜKSEK
DÜŞÜK	2-4-6		
ORTA	1	3	
YÜKSEK		7	5-8

KAYNAKÇA

(2011, Ağustos 22). grossite-marcassite: <https://tr.grossite-marcassite.com/tacit-wrist-mounted-sonar-35226> adresinden alındı

Görme Engelli Çocuk.. (2018, 12 21). Sputnik: <https://tr.sputniknews.com/turkiye/201812211036748563-gorme-engelli-cocuk-kendi-park-arac-carpti/> adresinden alındı

Hasırıpı, O. H. (2020). *Türkiye Görme Engelliler Derneği*. TURGED: <http://www.turged.org.tr/bilgi.php?bid=3> adresinden alındı

KARA, S., İNAL, Ö., & TORPİL, B. (2020). Görme Engelli Bireylerde Para Tanıma ve Kullanma Yöntemleri. *Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*.

NEW ATLAS. (2016, OCAK 28). NEW ATLAS: <https://newatlas.com/proximity-hat/41560/> adresinden alındı

T.C. Aile,Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı. (2020, Aralık). Aile,Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı Web Sitesi: https://www.ailevecalisma.gov.tr/media/73073/eyhgm_istatistik_bulteni_subat2021.pdf adresinden alındı

World Health Organization. (2021, Şubat 26). WHO: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment> adresinden alındı

Vision Loss Expert Group of the Global Burden of Disease Study. Trends in prevalence of blindness and distance and near vision impairment over 30 years: an analysis for the Global Burden of Disease Study. *Lancet Global Health* 2020. doi: 10.1016/S2214-109X(20)30425-3

Bochkovskiy, A., Wang, C. Y., & Liao, H. Y. M. (2020). *Yolov4: Optimal speed and accuracy of object detection*. arXiv preprint arXiv:2004.1093