

Görme Engelliler için Giyilebilir Ultrasonik Algılayıcı Tasarımı

*¹Gökhan ATALI ²Durmuş Karayel ²Sinan Serdar Özkan
¹Sakarya Üniversitesi, Sakarya Meslek Yüksekokulu, Elektronik Otomasyon Bölümü
²Sakarya Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Mekatronik Mühendisliği Bölümü

Özet

Görme engelli kişilerin yön bulma ve yardımsız hareket edebilme yetenekleri bağımsız hareket olarak nitelendirilmektedir. Bu bağımsız hareketin sağlanabilmesi için genellikle engelli kişiler beyaz baston ismi verilen bir gereçten yardım almaktadırlar. Bu çalışmada görme engellilerin bağımsız hareketini klasik yöntemlerin dışına taşıyarak daha kolay ve daha etkin bir şekilde hareketlerini sağlamak, dolayısıyla onların karanlık dünyalarına ışık tutmak amaçlanmaktadır. Çalışmanın gerçekleşmesi sonucunda oluşturulacak ultrasonik istasyonların tasarımında yarasaların doğada yön bulmak için kullandıkları yöntem referans alınmıştır. Yarasalar karanlıkta hareket edebilmek için ortama bir ses yayarlar ve bu sesin herhangi bir engele çarpması sonucu geri dönüşündeki hız ile mesafe ölçerek yön tayininde bulunurlar. İşte bu prensip doğrultusunda geliştirilmesi düşünülen ultrasonik istasyonların görme engelli kişiler için geniş açıda istenilen yönlerin kontrolünü sağlayarak engelin mesafesi ve türüne göre kullanıcıya titreşimli veya sesli bir şekilde uyarıda bulup yön tayin kolaylığı sağlaması hedeflenmektedir. Ayrıca istasyonların birbirleriyle haberleşmesi kablosuz olacağı için ergonomi ve tasarım şıklığı ön planda tutulmaktadır.

Anahtar kelimeler: Beyaz Baston, Ultrasonik Algılayıcı, Görme Engelli

Abstract

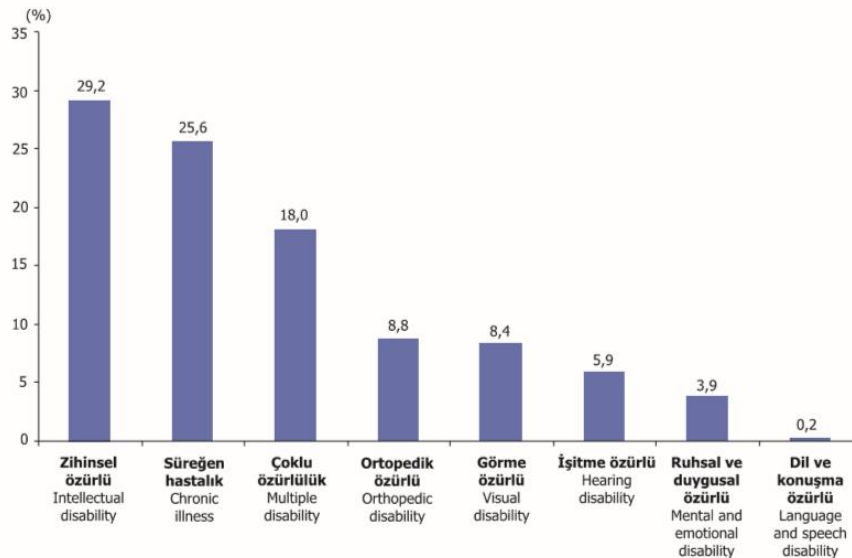
Ability to move unaided visually impaired people find direction and are regarded as an independent movement. It's usually people with disabilities to ensure they get the help of an independent movement of the white cane supplies name. In this study, seen in the independent movement of people with disabilities by moving beyond the traditional methods easier and more effective way to ensure the movement, and thus it aims to shed light on their dark world. Methods used in the design of ultrasonic station will be created as a result of implementation of the study to find direction in the nature of bats reference. Bats emit a sound environment to be able to move in the dark and that's the sound of the designated speed in the direction of measuring the distance to any obstacle to return is a result of shock. That is intended to provide users with vibrating or audible manner in the direction appointed easy to find on the alert depending on the distance and type of barrier by providing the control of the desired direction at a wide angle for the visually impaired people of these principles be developed in accordance with the deduction of the ultrasonic station. In addition, stations are kept at the forefront of ergonomics and design elegance to be wireless to communicate with each other.

Keywords: White Cane, Ultrasonic Sensors, Visually Impaired

1. Giriş

Dünya Sağlık Örgütü'nün araştırma verilerine göre dünya üzerinde 285 milyonun üzerinde insan görme engeline sahiptir. Bu rakamların 39 milyonu ağır görme engeline sahip kişileri, 246 milyonu ise kısmi görme engeline sahip kişileri oluşturmaktadır (WHO,2011). Bu araştırma sonuçlarından hareketle Dünya Sağlık Örgütü 2020 yılına kadar 75 milyon ağır görme engelli olabileceğini ön görmektedir (WHO,2010). Ayrıca araştırmalara göre dünya genelinde görme engelli insanların yaklaşık %90'ı gelişmiş ülkelerde bulunmaktadır. Genellikle ileri yaşlardaki insanlarda katarakt, glokom (göz tansiyonu), makula dejenerasyonu (sarı nokta) gibi hastalıklardan kaynaklı olarak gelişen görme engeline dünya genelinde 50 yaş ve üzeri insanlarda bu ve benzeri hastalıklardan dolayı %82 oranında rastlanmaktadır. Yine dünya genelinde ileri yaşlardaki insanların yanı sıra 15 yaş ve altı yaklaşık 19 milyon çocukta görme engeli bulunmaktadır (WHO,2013).

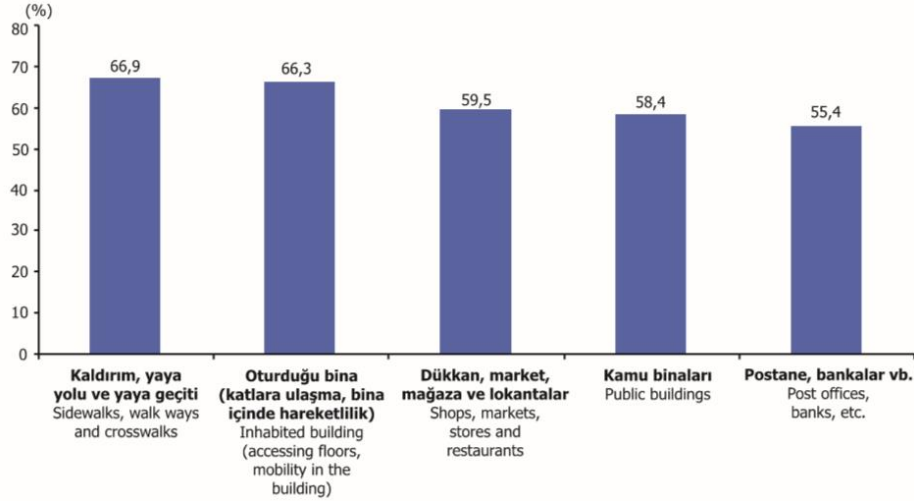
Ülkemizde Başbakanlık Özürsümler İdaresi Başkanlığı tarafından Devlet İstatistik Enstitüsü'ne yaptırılan "Türkiye Özürsümler Araştırması" ile ülkemizdeki özürsümlük profili geniş kapsamlı olarak araştırılmıştır [2-3]. Araştırma sonuçlarına göre, özürsümlü olan nüfusun toplam nüfus içindeki oranı %12,29'dur. Buna göre ülkemizde 8.431.937 kişi özürsümlü olarak yaşamlarını sürdürmektedir. Özürsümlük sadece bu sorunu yaşayan kişiyi değil, ailesini ve yakın çevresini ekonomik, sosyal ve psikolojik olarak etkileyen bir sorundur. Ayrıca TÜİK verileri incelendiğinde özür türlerine göre kayıtlı olan özürsümlü bireylerin dağılımları Şekil 1.1' de belirtilmiştir [1].



Şekil 1.1. Özür türlerine göre kayıtlı olan özürsümlü bireyler

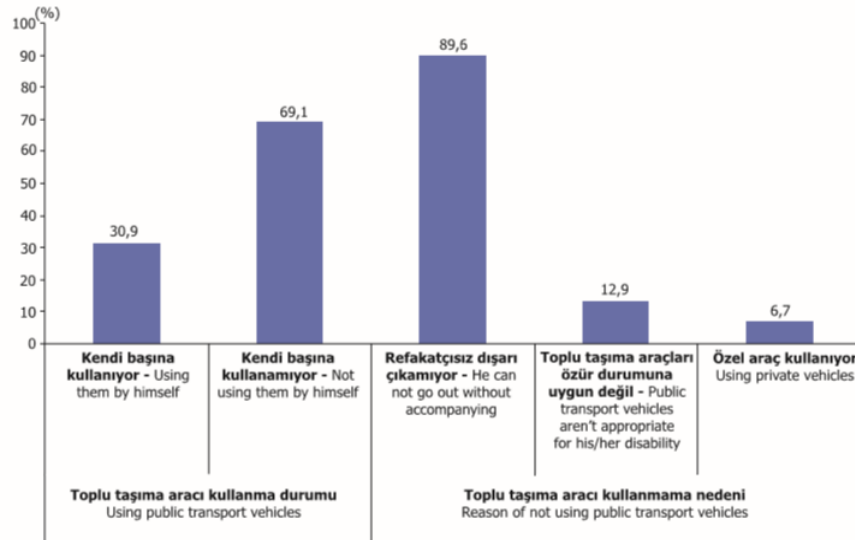
Şekil 1.2' de belirtildiği üzere Ulusal Özürsümler Veri Tabanına kayıtlı olan özürsümlü bireylerin % 66,9'u kaldırımların, yaya yollarının ve yaya geçitlerinin özürsümlü bireyin kullanımına uygun olmadığını düşünmektedir. Yaşadıkları yerdeki fiziksel çevre düzenlemeleri ile ilgili olarak,

kayıtlı olan özürlü bireylerin % 66,3'ü oturdukları binanın, % 59,5'i dükkân, market, mağaza ve lokantaların, % 58,4'ü kamu binalarının, % 55,4'ü postane ve banka benzeri yerlerin özürlü bireyin kullanımına uygun olmadığını belirtmiştir [1-3].



Şekil 1.2. Fiziksel çevre düzenlemelerinin özürlü bireylerin kullanımına uygun olup olmadığı düşünceleri

Yine Şekil 1.3'te belirtildiği üzere kayıtlı olan özürlü bireylerin % 30,9'u kendi başına toplu taşıma aracını kullandığını, % 69,1'i ise toplu taşıma aracını kendi başına kullanamadığını beyan etmiştir. Toplu taşıma aracını kendi başına kullanmama nedenleri incelendiğinde, % 89,6'sı refakatçisiz dışarı çıkamadığını, % 12,9'u toplu taşıma araçlarının özür durumuna uygun olmadığını, % 6,7'si özel araç kullandığını belirtmiştir [1-3].



Şekil 1.3. Özürlü bireylerin kendi başına toplu taşıma aracı kullanma durum ve nedeni

Yukarıda verilen grafiklerden anlaşılacağı üzere ülkemiz genelinde görme engeline sahip vatandaşlar azımsanmayacak derecede çoktur. Engelli vatandaşlarımız için oldukça büyük problemler olan bağımsız hareket kolaylığı, normal ihtiyaçların giderilmesi ve toplu taşıma araçlarının kullanımı gibi alanlarda vatandaşlarımız birçok zorluklarla karşılaşmaktadır. Ayrıca B.G. Emiroğlu bir çalışmada üniversitelerde bulunan görme engelli öğrenciler için bilişim konusunda çalışmış ve bu öğrencilerin eğitim sürecinin iyileştirilmesi konusunda tavsiyelerde bulunmuştur [4]. A.F. Kocamaz ve arkadaşları ise ultrasound ses dalgalarını kullanarak öndeki engelle aradaki mesafenin ölçülmesi ve bunun sesli veya titreşimsel olarak görme engelli kişiye aktarılmasını hedefleyen bir baston uygulaması gerçekleştirmişlerdir [5].

Görme engelli vatandaşlarımıza hitap etmek amacıyla ortaya koyulan bu çalışma hem toplumsal bir fayda sağlamak hem de engelli vatandaşlarımızın engellerine bir çözüm getirmeyi amaçlamaktadır. Engelli kişilere gündelik hayatlarında karşılaşabilecekleri bağımsız hareket engellerini aşmada yardımcı olması planlanan çalışmanın bu alanda geliştirilecek diğer çalışmalara da katma değer oluşturması nihai hedefler arasında yer almaktadır.

2. Değer Önerisi

Görme engeli bulunan kişilere gündelik hayatlarında bağımsız hareketlerini gerçekleştirme esnasında karşılaştıkları problemler sorulduğunda en temel üç problem göze çarpmaktadır. Bunlar;

2.1. Yerle Bağlantılı ve Bağlantısız Engeller

- Ağaç dalları,
- Sarkık veya yer bağlantılı kablolar,
- Küçük çapta dubalar,
- Çukur veya çubuk engeller,
- Kamyon, tır gibi geniş çamurluklu araçlar,
- Su birikintileri v.b

Belirtilen bu engellerin oluşturduğu olumsuz etkiler görme engellilerin bağımsız hareket kabiliyetlerini zorlaştırmaktadır. Görme engelli vatandaşların sıklıkla kullandıkları beyaz baston adı verilen kontrol aracı özellikle yerle bağlantısı olmayan engeller için yetersiz kalmaktadır. Beyaz baston yürüyüş esnasında sadece baston kullanıcısının yaklaşık 1.5m-2m ön cephesini yüzeysel olarak taradığı için engelli kişiyi yukarıdan gelebilecek engellere karşı koruyamamaktadır.

2.2. Dar Alan Hareket Kabiliyeti

Görme engelli kişilerin ev, pazar, alış-veriş marketleri, eğlence merkezleri gibi dar alanlarda eşya veya kişilerin fazla olması sebebiyle hareket kabiliyetlerinde oldukça azalma meydana

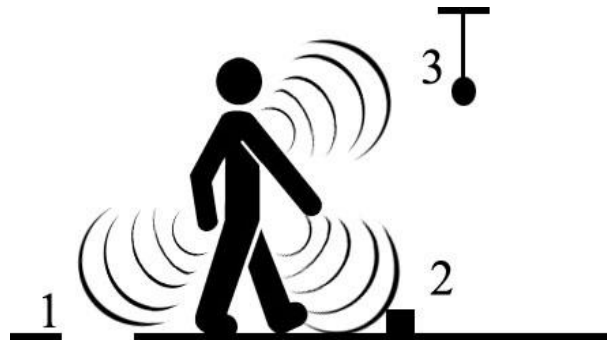
gelmektedir. Dolayısıyla ortamdaki kaynaklı bu hareket kabiliyetsizliğinin giderilmesi esas teşkil etmektedir. Bu sebeple geliştirilecek ürün üzerinde farklı ölçüleme destekleri yer almaktadır. Bulunulan ortamın türüne göre çeşitli kalibrasyonlarla kişinin hareket kabiliyetinin artırılması hedeflenmektedir.

2.3. Ekstra Yük Taşıya Bilme Kabiliyeti

Özellikle olumsuz hava şartları altında beyaz baston kullanıcılarının en sık karşılaştıkları problemler arasında şemsiye ve benzeri korunak araç gereçlerin muhafazasının oldukça güç olduğu yer almaktadır. Baston kullanımının yanında herhangi bir ekstra eşyanın kullanımı engelli kişi için ikinci bir zorluk meydana getirmektedir.

Şekil 2.1 de görüldüğü üzere geliştirilmesi düşünülen ürün sayesinde görme engeli bulunan kişi üç çeşit engele karşı korunabilecektir;

1. Çukur, merdiven inişleri gibi hareket zemininden alçak olan engeller
2. Çeşitli büyüklüklerde hareket zemininden yüksek olan engeller
3. Yer ile bağlantısı bulunmayan, asılı engeller



Şekil 2.1. Oluşabilecek engel çeşitlerine karşı algı sinyalleri

Çalışma sonunda ortaya çıkacak ürün Master-Slave ilişkisine dayalı bir mantıkla çalışmaktadır. Şekil 2.2' de gösterilen slave yapıda olacak giyilebilir parçalar her çeşit kıyafete kolay entegre olabilecek ve kişiye istediği yönlere koruma sağlayacaktır. Engellinin fark edilmesinin ardından fark edilen yönde titreşim ve sesli bir şekilde engelin mesafesine göre engelliye uyaracak olan slave yapılar aynı zamanda kablosuz (bluetooth teknolojisi) haberleşme ile ana istasyona (master) bilgi gönderecektir. Ana istasyonda toplanan bu bilgiler daha sonra analiz edilebilir yapıda olacaktır. Şarj edilebilir olarak tasarlanacak master (ana) ve slave (algılayıcı) istasyonlar kişiye gün içerisinde herhangi bir ek araç gereç ihtiyacı duymadan bağımsız hareket kolaylığı kazandıracak ve kişiyi engelli duygularından arındırarak özgüven artışı sağlayacaktır. Kablosuz iletişim sayesinde kullanımda kolaylık sağlanan giyilebilir bir uygulama olan bu çalışmada batarya ömrünü uzatılması amacıyla da gün ışığından faydalanılması düşünülmektedir.

Şekil 2.2’de gösterilen her çeşit kıyafete kolaylıkla entegre olabilecek bu portatif ürün ayrıca görme engeli bulunan kişinin boy, kilo gibi doğal etkenlerden kaynaklı değişebilir vücut ölçüleri ile hareket zemini arasında hızlı ve pratik bir şekilde ölçümlere sağlayacaktır. Bu kalibrasyon sayesinde engellerin tespiti daha tutarlı olacaktır. Toplu taşıma araçları ve benzeri yoğunlukta kalabalık ortamlarda engelli kişi istediği zaman algılama mesafesini daraltabilecek veya genişletebilecektir. Bu sayede kişi yaklaşık 0m-6.45m mesafe içerisinde oluşabilecek engellere karşı koruma sağlamış olacaktır. Ayrıca yasal gereklilik olarak kişinin görme engelli olduğunun toplum tarafından bilinir kılınması amacıyla kişi için özel kolluklar hazırlanacak ve ancak bu kollukları takması durumunda master ve slave istasyonlar devreye alınacaktır. Bu sayede engelli kişinin engeli topluluk tarafından tespit ve tasnif edilmiş olacaktır.



Şekil 2.2. Slave istasyon katı modeli

Sonuçlar ve Öneriler

Gerek yurtdışı gerekse de yurtiçinde engelli vatandaşlar için teknolojik gelişmelere paralel olarak birçok inovatif çözümler getirilmiştir. Engelleri ortadan kaldırmayı amaçlayan bu inovasyon çalışmalarına her geçen gün bir yenisi eklenmektedir. Esasen bu amaçla yola çıkılan iş fikrinde görme engelli vatandaşlarımızın yaşam kalitesi artırmak amaçlanmaktadır. Bilindiği üzere görme engeli olan kişiler, literatürde bağımsız hareket olarak isimlendirilen günlük yaşamdaki hareketlerini gerçekleştirebilmek için bir yardımcıya ihtiyaç duymaktadırlar. Bu yardımcı bir kişi veya canlı olabildiği gibi bir araçta olabilmektedir. Bu araçlardan en bilineni beyaz baston adı verilen, kişilere yol bulmada yardımcı olan bir araçtır. Ancak bu ve benzeri araçların etkin kullanım alanları oldukça kısıtlıdır. Engelli kişinin yönlendirmesi ile engelleri fark edebilmeye sınırlı olan bu baston dolayısıyla kullanım açısından kısıtlılık arz etmektedir. Ancak bu iş fikri ile gerçekleştirilecek ultrasonik cihaz bu engeli aşarak mesafe ve yön olarak farklı opsiyonlarda ayarlanabilir olması ile engelin algılanmasında engelli kişiye kolaylık sağlayacaktır. Engelli kişinin üzerine kolay giyilebilir opsiyonel kablosuz istasyonlardan meydana gelen iş fikri, engelli kişiyi tüm yönlerden gelebilecek tehlikelere karşı korumanın yanında değer önerisi başlığı altında belirtilen diğer hizmetleri de engelli kişiye sunarak engelsiz bir yaşamın kapısını açacaktır.

Referanslar

- [1] TÜİK, Özürlülerin Sorun ve Beklentileri Araştırması - TurkStat, Survey on Problems and Expectations of Disabled People
- [2] Özürlüler Araştırması Sonuçları, Devlet İstatistik Enstitüsü ve Özürlüler İdaresi Başkanlığı, 2003
- [3] Türkiye Bilişim Derneği Görme Engelliler için Bilişim Çalışma Grubu Raporu, <http://www.tbd.org.tr/> Erişim tarihi: 02.04.2015
- [4] Bülent Gürsel EMİROĞLU, Üniversitelerde Görme Engelli Öğrenciler için Bilişim, Akademik Bililim 2008 Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, 30 Ocak - 01 Şubat 2008
- [5] Adnan Fatih KOCAMAZ, Erdem UÇAR, Görme Engelliler İçin Ultrasonik Alıcı Vericili Beyaz Baston, ELECO` 2006 Elektrik - Elektronik - Bilgisayar Mühendisliği Sempozyumu Ve Fuarı Bildirileri, 2006