



TIPTEKNO'17

TIP TEKNOLOJİLERİ KONGRESİ

12-14 Ekim 2017 / TRABZON

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Prof.Dr. Osman Turan Kongre Merkezi



Biyomedikal ve Klinik
Mühendisliği Derneği



Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü
Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

İnteraktif Sunumlar 2

Poster Alanı

Görme Engellilere Yardımcı Bileklik Tasarımı Wristband Design to Support Blind People

Rukiye Uzun¹, Gizem Kübra Yaman¹, Alparslan Tekkanat¹, Yalçın İşler²

¹Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölümü, Bülent Ecevit Üniversitesi, Zonguldak, Türkiye
{rukiyeuzun67, gizem2406, tekkanatalp}@gmail.com

²Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, İzmir, Türkiye
islerya@yahoo.com

Özetçe—Bu çalışmada görme engellilere yardımcı uzaklık ölçümlerini veren bileklik tasarımı gerçekleştirilmiştir. Engeller Arduino mikro denetleyici kartına bağlı ultrasonik mesafe sensörü yardımıyla tespit edilmiştir. Kullanıcıların ihtiyaçları göz önünde bulundurularak, farklı kullanım alanlarına (ev içi veya dış ortam) uygun ve farklı uyarım şekillerine (sadece titreşim, sadece ses, ikisi birlikte) uyarlanabilir bir tasarım gerçekleştirilmiştir. Geliştirilen sistem sağlam bir birey tarafından başarıyla denenmiştir. Yakın gelecekte evin planının ve eşyalarının konumlarının eklenerek geliştirilmeye açık bir tasarıma ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler — görme engelli; ultrasonik mesafe sensörü; bileklik; Arduino.

Abstract—In this study, it was implemented a wristband design which provides distance measurements to assist blind people. The obstacles were detected by the help of ultrasonic sensors connected to an Arduino microcontroller board. A design that can be adapted to different usage areas (indoor or outdoor) and various stimulus types (vibration only, sound only, both together), is produced, which concerns user needs. The designed system was successfully tested by a healthy individual. As a result, a design was achieved, which is open to be improved by adding the house plan and furniture locations in near future.

Keywords — blind people; ultrasonic distance measurement; wristband; Arduino.

I. GİRİŞ

Tek veya iki gözünde tam veya kısmi görme kaybı veya bozukluğu olan kişiye görme engelli denilmektedir. Görme kaybıyla birlikte göz protezi kullananlar, renk körlüğü, gece körlüğü (tavukkarası) olanlar da bu gruba girmektedir [1]. Bu taslak, MS-2010 ile hazırlanmış ve MS-2010 dosyası olarak kayıt edilmiştir. Kenar boşlukları, sütun genişlikleri, satır aralıkları ve stiller taslağın içine gömülmüştür. 2012 yılı Sosyal Güvenlik Kurumu verilerine göre Türkiye’de kısmi veya tam görme kaybına sahip bireylerin tüm nüfusa oranı binde 5.5 olarak verilmektedir [2]. 2000 yılında dünyada 45 milyon insan görme engelli varken, her yıl 1-2 yıl milyon yeni engelli eklenerek bu sayı katlanarak artmaktadır.

Günümüzde, dünya genelinde 160 milyondan fazla kısmi görme kaybına sahip ve 37 milyondan fazla tam görme kaybına görme engelli olduğu tahmin edilmektedir [3]. Görme engelli bu kişiler hayatlarını engelli bastonuna veya bir yönlendiriciye bağımlı olarak sürdürmektedir [4]. Bununla birlikte, görme engelli bireyler doğru eğitimin yanı sıra yeterli ekipman ve destek sağlanması halinde birçok işi yapabilmektedir.

Körlük (görememe), yalnızca bir sağlık problemi değil aynı zamanda sosyal bir engeldir günlük hayatın zorluklarıyla başa çıkmak bazen sağlıklı bir birey için bile yeterince zorken, engelliler için daha da zor hala gelebilmektedir. Bu nedenle günlük hayatta görme engelli bir birey ile karşılaşma olasılığı oldukça küçüktür. Bu durumun asıl sebebi, engelli bireylerin toplum ve çevreyle uyumlu olamayacakları kaygısıyla kendilerini toplumdan soyutlamaları ve daha kötüsü bu algıyı kanıksamış olmalarıdır. Oysa ki, üniversiteye giriş sınavlarında özürsüz öğrenciler için gerekli fiziksel mekan düzenlemeleri ile görme engelliler için 30 dakikalık ek sınav süresinin yanı sıra sınav sorularını okuyacak ve verilen yanıtları yazacak uygun eğitilmiş ve diksiyonu düzgün refakatçi eşliğinde sınav girme olanağı bile sağlanmaktadır. Üstelik çeşitli vergi ve ödeme kolaylıkları da sağlanarak, engelli bireylerin topluma kazandırılması özendirilmektedir [5].

Görme engelliler için elektronik yardım cihazları ilk olarak 1945 yılında Lawrence Cranberg tarafından engellerin lazer teknolojisi ile algılanması prensibine dayalı bir baston geliştirilmiştir [6]. 1994 yılında ise kemer kısmına yerleştirilen ultrasonik algılayıcıların elektronik devresi ve küçük bir bilgisayar yardımıyla algılayıcılardan gelen engel bilgisi kulaklıktan engelli bireye iletilen başka bir sistem geliştirilmiştir [7]. Daha sonra, kameradan elde edilen görüntünün görüntü işleme yöntemleriyle işlenerek ses halinde engeli, bireye ileten bir sistem geliştirilmiştir [8].

Son zamanlarda, görme engellilerin rahatlıkla kullanabilecekleri kaldırımlar, yollar ve hatta duraklar yapılmaktadır [9]. Bu yolların şekilleri, engellilere yolun devam edip etmediği, bir kavşağa veya geçide gelindiğiyle ilgili bilgiler verilmektedir. Görme engellilerin yollarına konulacak pasif radyo sinyalleri (RFID) yayan etiketler



İnteraktif Sunumlar 2

Poster Alanı

çevreyle ilgili bilgileri, kavşağa ne kadar kaldığı ve buralara nerelerden gidileceğine dair önemli bilgiler de verilebilmektedir. Bu bilgiler genelde engelli bireyin bastonuna, yanında taşıyabileceği çanta ve benzeri yerlere veya giyilebilir sistemlere monte edilip taşınabilir halde sunulmaktadır. Böylelikle engelli bireyler yanından geçmekte oldukları yerler ve yürümekte oldukları yolla ilgili bilgilere kolaylıkla ulaşabilmektedir. Böylece sıklıkla kullanılan market, hastane, eczane gibi yerler etiketlenebilmekte ve bu sistemler kullanılarak bu yerlere nasıl ulaşılacağına dair bilgiler sunulabilmektedir [10]. RFID sistemlerin bildirimleri genellikle kulaklık yardımıyla sözlü olarak yapılmaktadır [4]. Tüm bu avantajlarına rağmen, RFID teknolojisini kullanan sistemler dış çevrede her yerin RFID ile etiketlenememesi, bu etiketlerin engelliler tarafından algılanıp okunamaması gibi dezavantajları bulunmaktadır.

Günümüzde teknolojik gelişmeler baş döndürücü bir hızla karşımıza çıkmakta iken, görme engellileri topluma kazandıracak teknolojik ürünler oldukça kısıtlı sayıdadır. Bunun başlıca nedeni, üretilen teknolojilerin yüksek maliyetlerine rağmen yeterli fonksiyonelliği sağlayamamasıdır. Bu nedenle engelli bireyleri topluma kazandırmak ve engellerin kısıtlayıcı taraflarını azaltarak daha yaşanabilir bir ortam hazırlanması için bu alanda yeni çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Yapılan bu çalışmada, görme engelliler için el ve kol hareket serbestliği sağlayan, hem ev içinde hem de ev dışında nesnelere olduğu yerleri tespit etmede yardımcı olabilecek ve aynı zamanda farklı uyarım şekillerine de (sadece titreşim, sadece ses, ikisi birlikte) uyarlanabilir bir engel tanıma bilekliği geliştirilmeye çalışılmıştır.

II. YÖNTEM

A. Arduino Uno R3 mikro denetleyici kartı

Bu çalışmada mikro denetleyici kartı olarak Arduino Uno R3 seçilmiştir. Kolay temin edilebilir olması, düşük maliyetli ve farklı donanım seçeneklerine sahip olmasının yanı sıra; modüler yapısıyla mikroişlemci uygulamalarında sıklıkla tercih edilmesine etken olmaktadır. Arduino Uno R3 Atmel Atmega328 mikro denetleyici tabanlı, açık kaynak kodlu, ekonomik ve hızlı bir geliştirme kartıdır.

B. Yazılım geliştirmeye

Arduino Uno R3 için program yazılması, derlenmesi ve karta yüklenmesi için Arduino' nun resmi geliştirme ortamı olan Arduino IDE kullanılmıştır. Bununla birlikte istenirse PlatformIO IDE, Arduino for Visual Studio, Programmino IDE, Eclipse AVR, Embrio, Arduino for Atmel Studio gibi farklı kod editörleri ve derleyicileri de kullanılabilir [12].

C. Ultrasonik mesafe sensörü

Bu çalışmada engele olan uzaklığı ölçebilmek için HC-SR04 ultrasonik mesafe sensörü kullanılmıştır. Bu sensörün seçilmesinin başlıca sebepleri arasında yaygın bulması ve düşük maliyetleri olması yer almaktadır. Bu sensörler

ultrasonik ses dalgaları kullanarak nesnelere herhangi bir temas olmadan mesafe ölçümü yapabilmektedir [13].

III. TASARIM

Ev içi ve dış ortam olmak üzere iki farklı kullanım alanı için tasarlanan devrenin giriş birimini ultrasonik mesafe sensörü, farklı uyarım şekillerine (sadece ses, sadece titreşim veya her ikisi birlikte) uyarlanabilir çıkış birimini ise titreşim motoru ve buzzer oluşturmaktadır. Tasarımda kullanım alanını seçme imkanı tanıyan bir buton eklenmiştir. Ayrıca kullanıcının çıkış uyarım şekillerini ayarlayabilmesi adına da farklı bir ikinci buton daha eklenmiştir.

Arduino kartına yazılan program ile mesafe sensörü ile algılanan yakınlığa göre titreşim motorunun daha şiddetli titreşmesi ve buzzer' in ise artan bir ton ile uyarı vermesi sağlanmıştır. Programda ev içindeki nesnelere daha kısa mesafelerde tepki vermesi, ev dışı kullanım durumunda ise daha uzak mesafelerde tepki vermek üzere ayarlanmıştır. Ev içi için ayarlanan 30-40 cm mesafeler eşik değer olarak kabul edilirken, ev dışı kullanım için 100 cm eşik değer olarak kabul edilmiştir.

Geliştirilen bileklik bir kutu içine yerleştirilmiştir. Kutunun önünde mesafe sensörü yerleştirilmiştir. Bileklik tasarımının yüksekliği 4 cm, genişliği 6 cm ve eni 11 cm olan bir kutu şeklinde gerçekleştirilmiştir.

Titreşimin daha iyi hissedilmesi adına kutunun cilde temas eden yüzeyine bir delik açılmış ve buzzer ses çıkışı daha yüksek sağlamak için kutunun arka yüzeyine hoparlör delikleri açılmıştır (Şekil 1).



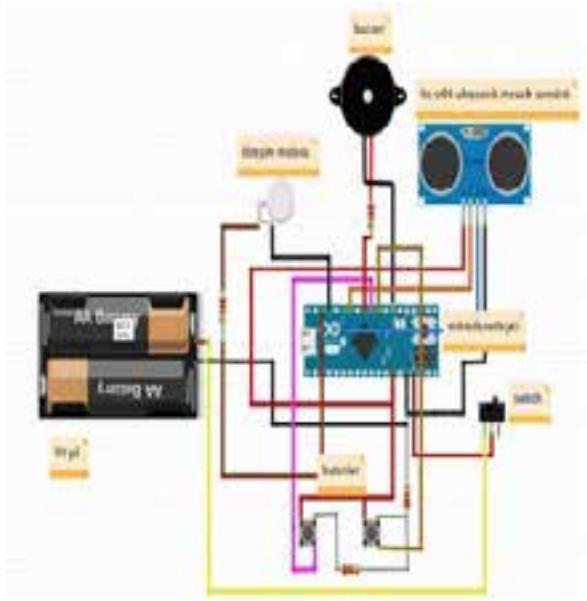
Şekil 1. Görme engelliler için bileklik tasarımı

Devrenin beslemesi 9V' luk bir pille sağlanmıştır. Devre içerisinde gerekli olan 5V' luk gerilim için 7805 tabanlı bir gerilim regülatörü kullanılmıştır. Ayrıca titreşim motoru ve

İnteraktif Sunumlar 2

Poster Alanı

buzzer' ın zarar görmemesi için girişlerine direnç bağlanarak akım sınırlaması yapılmıştır. Şekil 2' de tasarlanan devrenin şeması verilmiştir. Tasarımı gerçekleştirilen devrenin ağırlığı yaklaşık olarak 160 gr olarak ölçülmüştür.



Şekil 2. Bileklik tasarım devresi

IV. TARTIŞMA

Bu çalışmada, görme engellilerin el ve kol hareketlerini fazla kısıtlamadan rahat hareket edebilmelerine yönelik yardımcı bir devre tasarlanmaya çalışılmıştır. Bununla birlikte el bilekliği şeklinde olduğu için, en azından bilekliğin takılı olduğu elin ileriye doğru tutulması gerekmektedir. Şekil 3' de tasarımı gerçekleştirilen devrenin sağlıklı bir birey tarafından lambayı açmak için kullanımı örnek olarak verilmiştir.

Arduino Uno mikro denetleyici kartının kullanımı hem kullanım ve programlama kolaylığı hem de maliyetlerin düşürülmesi açısından birçok avantaj sağlamıştır. Daha küçük boyutlu Arduino kartları (Arduino Mini veya Tiny Lilypad gibi) kullanımı sayesinde ürünün boyutu daha da küçültülebilir. Böylelikle daha kullanışlı bir ürün tasarımına ulaşılabilir.

Gelecek çalışmalarda, ev içinde zaten yerleri belli olan eşyaların konumları ve evin planı gibi sabit bilgilerin tasarıma eklenmesi ile daha profesyonel ve günlük hayatı görme engelliler için daha yaşanabilir kılacak bir ürüne ulaşılması planlanmaktadır.



Şekil 3. Bilekliğin kullanım şekli

KAYNAKÇA

- [1] T. C. Devlet İstatistik Enstitüsü, *Türkiye Özürlüler Araştırması*, ISBN 975-19-3596-2, 2002.
- [2] Türkiye İstatistik Kurumu, *Sağlık Araştırması*, ISBN 978-975-19-5842-6, 2012.
- [3] Eğitimde Görme Engelliler Derneği, "Dünyada Körlük", <http://www.gormeengelli-ogrenciler.com/node/159>, Son erişim tarihi: 21.07.2017.
- [4] Arı, S., *Görme Engelliler İçin Yüksek Frekanslı Ses Dalgaları Kullanarak Giyilebilir Masafe Ölçer Tasarımı*, Sakarya Üniversitesi, Mekatronik Mühendisliği ABD, Yüksek Lisans Tezi, 2016.
- [5] T.C. Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı, Özürlü ve Yaşlı Hizmetleri Genel Müdürlüğü, *Bilgilendirme Rehberi*, http://eyh.aile.gov.tr/data/544f6149369dc328a057cfc1/bilgi_lendirmerehberi2.pdf, Son erişim tarihi: 21.07.2017.
- [6] Benjamin, J., Melvern, Jr., *The Laser Cane*, Bionic Instruments, Inc., 221 Rock Hill Road Bala Cynwyd, Pennsylvania 19004.
- [7] Shrage, S., Borenstein, J., Koren, Y., *The Navbelt – A Computerized Travel Aid for the Blind*, Resna 93 Conference, June 12-17, 1993.
- [8] Sainarayanan, G., Nagarajan, R., Yaacob, S., Fuzzy Image Processing Schema for Autonomous Navigation of Human Blind, School of Engineering and Information Technology, Universiti Malaysia Sabah, Kota Kinabalu 88999, Malaysia, May, 2003.
- [9] Dal, M.A., *Görme Engelliler İçin Bir Mobil Yön Yardım Cihazı Tasarım ve Uygulaması*, Gazi Üniversitesi, Elektronik Bilgisayar Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi, 2010.



TIPTEKNO'17

TIP TEKNOLOJİLERİ KONGRESİ

12-14 Ekim 2017 / TRABZON

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Prof.Dr. Osman Turan Kongre Merkezi



Biyomedikal ve Klinik
Mühendisliği Derneği



Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü
Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

İnteraktif Sunumlar 2

Poster Alanı

- [10] Kurşun Bahadır, S., Koncar, V., Kalaoglu, F., “Wearable Obstacle Avoidance system Integrated With Conductive Yarns For Visually Impaired People”, *Sensors and Actuators A*, 179: 297-311, 2012.
- [11] Arduino Uno R3 Geliştirme Araçları, <https://playground.arduino.cc/Main/DevelopmentTools>, Son erişim tarihi: 21.07.2017.
- [12] <http://sinancanbayrak.com/hc-rs04-ultrasonik-mesafe-sensoru-nedir-nasil-calisir/>, Son erişim tarihi: 21.07.2017.