

GÖRME ENGELLİLER İÇİN ULTRASONİK ALICI VERİCİLİ BEYAZ BASTON

Adnan Fatih KOCAMAZ
Trakya Üniversitesi
Kırklareli MYO

Erdem UÇAR
Trakya Üniversitesi
Bilgisayar müh.

fatihkocamaz@trakya.edu.tr erdemucar@trakya.edu.tr

ÖZET

Görme engellilerde en az yardımla yada yardımsız olarak yön bulma ve hareket edebilme yeteneği kazandıran tekniklerin tümüne “bağımsız hareket” denilmektedir [1]. Bu bildiriye görme engellilerin bağımsız hareketlerinde en çok kullandıkları “beyaz bastonu” klasik halinden çıkarıp elektronik bir yapıya dönüştürerek onların karanlık dünyalarına biraz daha ışık tutmak hedeflenmektedir. bu proje hazırlanırken yarasaların görme tekniklerinden esinlenilmiştir. Yarasalar gece hareket ettikleri için görme duyuları gelişmemiş fakat kulakları çok gelişmiş hayvanlardır. Yarasalar kendi ürettikleri seslerin öndeki engele çarparak geri dönme hızıyla mesafe ölçümü yapan bir yapıya sahiptirler.

Bu projede yapı itibariyle ultrasound ses dalgalarını kullanarak öndeki engelle aradaki mesafenin ölçülmesi ve bunun sesli veya titreşimsel olarak görme engelli kişiye aktarılması hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: beyaz baston, ses dalgalarıyla mesafe ölçümü.

1. GİRİŞ

Her çağda bağımsızlaşma ve özgürleşmenin çeşitli araçları vardır. Bütün çağlar boyunca baston da körlerin bağımsızlaşmasını ve özgürleşmesini simgeleştiren en önemli araçtır. Basit bir değnekten evrimleşerek baston haline gelen nesnenin beyaz baston oluşunun öyküsü 20. yüzyılda başlar. 1921 yılında bir trafik kazası sonucu kör olan bir fotoğrafçı, çevredekilerin kendisinin kör olduğunu anlaması ve dikkat çekici olması için bastonunu beyaza boyayarak dolaşmaya başlar, Londra sokaklarında. Bu deneyim o denli başarılı olur ki, 1931’de Fransız Körler Örgütü, körlerin bastonunun beyaza boyanmasını ve beyaz baston adıyla simgeleştirilmesini kararlaştırır. Bu uygulama

giderek yaygınlaşır ve körlerin kullandığı baston, beyaz baston olarak anılmaya başlar [2].

Görme özürlü bir kişinin kendi kendine gezip dolaşabilmesini kolaylaştıran en önemli eğitim, oriyantasyon ve mobilite eğitimidir. Oriyantasyon, uyum; mobilite ise, hareket demektir. Oriyantasyon ve mobilite eğitimi, her çeşit işaretlerden, ip uçlarından, yönlerden, dönüşlerden, uzaklık ilişkilerinden, seslerden, kokulardan yararlanmak suretiyle çevresini tanıyabilme ve edindiği bilgi ve teknikleri kullanarak bağımsız ve güvenli hareket edebilme becerisini kapsayan bir eğitimidir. Oriyantasyon, bir kişinin duyularını kullanarak, kendi pozisyonunu ve çevresindeki önemli nesnelere ilişkisini belirleme sürecini, Mobilite, bir kişinin çevresinde hareket edebilme kapasitesini, olanağını ve istekliliğini içerir [4].



şekil-1: görme engelliler ve kullandıkları beyaz bastonlar

Baston, görme engellinin en önemli aracı, gözleri ve rehberidir. Görme engellilerin bastonsuz hareket etmesi hatta bir adım dahi atması onun için tehlike demektir [3]. Görme engelli elindeki bastonuyla adımlarını hep ileri atar. Bir görme engellinin adımını yan tarafa atması yada geriye atması her zaman tehlikelidir. Bu yüzden gideceği yöne döner ve elindeki bastonu ile ayağını basacağı yeri kontrol eder ve adımını öyle atar. O, bastonunu her adımda kullanır ve bastonunun ucundan gelen sinyallere duyarlı davranır.

Amerika gibi gelişmiş ülkelerde baston sadece yön bulmada kullanılmaktadır. Bu nedenle çoğu kez bastonun boyu, Türkiye’de kullanılan ölçülerin üzerindedir. Yolların düzgün olması, yollar üzerinde engellerin bulunmaması nedeniyle görme engelliler bastonunu sadece yön bulmak için kullanırlar.

Türkiye’de ise baston hem yön bulma hem de tehlikeleri tanımada kullanılmaktadır. Çünkü gittiği yolun zemininin düz olmamasından tutunda, yol üzerinde küçük-büyük taşların olması, dar-geniş çukurların bulunması, kanalizasyon demirlerinin olmaması gibi bir çok tehlikeler vardır. Bu tehlikeleri aşmada baston çok önemli yer tutar. Peki iyi bir bastonda ne gibi özellikler olmalıdır [3] ?

Çalışma şu şekilde devam etmektedir. İkinci bölümde bir beyaz bastonda bulunması gereken özellikler ele alınmıştır. Üçüncü bölümde piyasada var olan elektronik beyaz bastonlar ve farklı ihtiyaçları gideren cihazlar incelenmiş ve lazerli alternatifi ile karşılaştırılmıştır. Dördüncü bölümde deneme amacı ile üretilen ilk ultrasonik beyaz baston anlatılmıştır. Son olarak sonuç kısmında önemli sonuçlar belirtilmiştir.



Şekil-2: özelliklere uygun bir beyaz baston

2- BASTONDA BULUNMASI GEREKEN ÖZELLİKLER [3]:

1- Bastonun boyu, kullanacak olan kişinin göğüs kafesinin orta uç noktasından dört parmak yukarıda olmalıdır. Bu boy, görme engellinin ayağını basacağı yeri taraması bakımından önemlidir. Her ne kadar baston boyu bazı ülkelerde mümkün olduğu kadar uzun kullanılıyorsa da Türkiye’de yollarda yapılan çalışmalar sebebiyle, yukarıda söylediğimiz baston boyu korunmalıdır.

2- Baston hafif olmalıdır. Ağır baston görme engellinin bileğini yorar.

3- Baston sağlam malzemeden yapılmalıdır. Çünkü bastonun kalabalık yerlerde başkalarına yada herhangi bir yere takılarak kırılma ihtimali vardır.

4- Baston esnek olmamalıdır. Esnek baston yerdeki küçük engeli tanımada, kenar takibinde ve yön bulmada görme engelliyi yanıltır. Esnek olmayan bastonların uçlarının yere takılması halinde karna batma ihtimali olsa da bastonun yere takılmaması için bazı önlemler alınabilir. Bunun için;

5- Bastonun ucu geniş olmalıdır. Sivri yada dar uçlar bastonun sürekli takılmasına sebep olabilir. Bastonun takılmaması için tekerlek gibi dönebilen uçlarda kullanılır bilinir.

6- Bastonun sap kısmı, uç kısmına göre daha ağır olmalıdır. Uç kısmın ağır olması yada sap ile ucun aynı dengede olması bileğini yorar. Bunun için eğri saplı bastonlar tercih edilebilir. Bastonun eğri kısmı bastonu sarkaçta iken dengede sallamaya faydası olduğu gibi çaprazda iken eli herhangi bir yere vurmaya da mani olur.

Bütün bu özellikler görme engellinin rahat ve az tehlikeyle yürüyebilmesini sağlamak amacıyla. Bu özellikte olmayan bastonlar görme engellinin işini görse bile onun rahat ve tehlikesiz yürümesini sağlamaktan uzaktır.

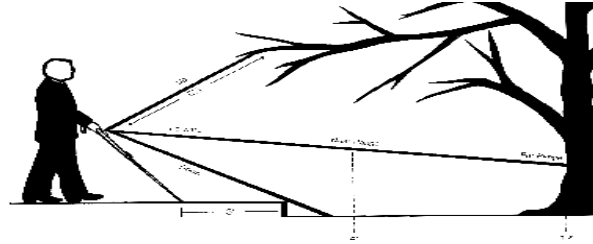
3- VAROLAN ELEKTRONİK BEYAZ BASTONLAR:

Yapılan araştırmalar sonucunda görme engelliler için birçok teknolojik araç geliştirildiği tespit edilmiştir. Bunlardan bazıları:

- 1- Türkçe Konuşan Cep Telefonu
- 2- Kabartma (Braille) Matbaa Makineleri
- 3- Sesli Ajanda (Voice Mate)
- 4- Sesli Kan Şekeri Ölçme Aygıtı
- 5- Türkçe Konuşan Hassas Terazisi
- 6- Türkçe Konuşan Mutfak Terazisi
- 7- Türkçe Konuşan Renk Tanıma Cihazı
- 8- Türkçe Konuşan Banyo Baskülü
- 9- Türkçe Konuşan Tansiyon Ölçme Aleti
- 10- lazer bastonları [5]

Varolan bu ürünlerden “lazer baston” aşağıda anlatılacaktır.

3-1-LAZER BASTONLAR (Laser Cane)



Şekil-3: lazer baston çalışma prensibi

Uluslararası alanda kullanılan uzun baston gibi aynı yöntemle kullanılmıştır. Kullanıcı, LaserCane' i gövdesinin merkezinden yaklaşık olarak 50 derece bir açı ile yere doğru yönelterek engeller önündeki doğru yolu araştırarak bulmak veya bilinen arazi işaretlerini lokalize etmek için soldan sağa ve sağdan sola doğru tarayarak ilerler. LaserCane kullanıcıyı, sesli tonlar ve işaret parmağı altındaki titreşen uyarıcılarla yaklaşan engellerin varlığından haberdar ettiğinden kullanıcı, sesli tonları kapatmak ve yalnızca titreşen uyarıcılara güvenerek hareketini ayarlamak seçimine sahiptir. Esasen, LaserCane' in kullanılabilceği alanlarda sınır yoktur.

Görme problemi yaşayan kişilerin büyük bir bölümü kendi sorunlarını kapalı mekanlarda kalarak veya kendileri tarafından bilinen kısa mesafeli alanlarda sınırlandırmak suretiyle çözümlene cihetine gitmektedirler. Günümüzün uygulaması olan elektronik seyahat desteği ile uzun mesafeli gezi alanlarında iş, eğitim ve sosyal etkinliklere ilişkin amaçlarını rahatlıkla izleyebilirler.

A.B.D. Hükümeti tarafından yapılan etütlere göre; LaserCane en çok kullanılan elektronik seyahat yardımcı aygıttır [5].



Şekil-4: lazer baston görünüşü

4- SES DALGALARIYLA MESAFE ÖLÇÜMÜ YAPAN BEYAZ BASTON

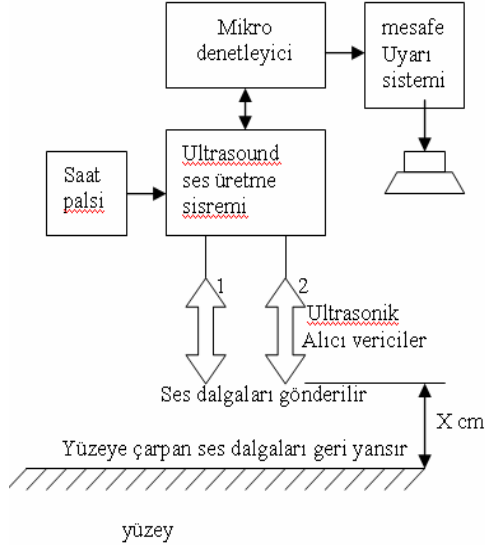
Yarasaların sonarından etkilenen mühendisler, mini bir sonar ünitesini bir gözlüğe monte ettiler. Gözlüğü kullanan görme özürlüler belli bir alışma süresinden sonra engellere çarpmadan yürüyebilmekte hatta bisiklete bile binebilmekteler. Ancak gözlüğün tasarımcıları bunun hiçbir zaman insan gözünün yerini tutamayacağını ya da yarasadaki kadar kullanışlı olmayacağını farkındalar [6].

Gününüzde gelişen teknoloji her alanda etkisini göstermektedir. Bu proje, teknolojinin asıl hedefi olan “insanlığa hizmet” prensibi göz önüne alınarak tasarlanmaya çalışılmıştır.

Böylece görme engelli insanlara etraflarını algılayabilmek ve daha rahat şehir içinde yürüye bilme, bağımsız hareket imkanı sağlayabilmektedir.

Mevcut sistem aşağıdaki ana birimlerden oluşmaktadır:

- 1- Mikro denetleyicili kontrol mekanizması
- 2- Yakınlığı ifade eden yaklaşım sesi
- 3- ultrasonik alıcı verici



Şekil-5: ultrasonik beyaz baston blok diyagramı

4-1- MİKRODENETLEYİCİLİ KONTROL MEKANİZMASI

Sistemde mikro denetleyici olarak PIC 16C84 kullanılmıştır. Mikrodenetleyicinin görevi ultrasound ses üretme sisteminin ürettiği ses dalgalarının vericiden gönderilmesiyle tekrar alınması arasında geçen mesafeyi ölçerek mesafe tayini yapabilmektir. Hesaplama aşamasında aşağıdaki değerler ve formüller dikkate alınmıştır.

Dalga boyu

1 Hz.de	344.00 m
100 Hz.de	3.44 m
10000 Hz.de	0.0344 m (3.44 cm);

Sesin yayılma hızı

20 °C havada	344 m/s
30 °C suda	1494 m/s
çelikte	5000 m/s dir.

Sesin dalga boyu formülü:

$$\lambda(\text{metre}) = V (340 \text{ m/sn}) / f (\text{Hz}) [8]$$

Sesin üç boyutu vardır: Frekans, şiddet ve zaman. Bu üç boyuttaki özellikler ve distorsiyonlar gerek psikoakustik' in gerekse işitme patolojilerinin temelini oluştururlar [7].

Mikrodenetleyici üreticiden gelen puls farklarının genişliğini ölçer ve mesafeyi hesaplar. Bu mesafe görme engelli kişi için duyulabilir ses sinyallerine çevrilir.

4-2- YAKINLIĞI İFADE EDEN YAKLAŞIM SESİ

Bu birimin görevi mikrodenetleyiciden gelen mesafe bilgilerini engellinin kulağını yıpratmayacak ses sinyallerine dönüştürmesidir.

Bu sistem bir prototip olarak üretilmiştir ben nedenle ileriki denemelerde bu birimin titreşimsel etkilerle veya kayıtlı insan sesi ile engelli kişiye aktarılması hedeflenmektedir.

4-3- ULTRASONİK ALICI VERİCİ



Şekil-6: ultrasonik alıcı vericilerin bastona yerleştirilmiş hali

Sistem iki ultrasonik alıcı verici ile desteklenmiştir. Bunlardan birisi yerle olan mesafeyi kontrol ederken diğeri karşıyla olan mesafeleri kontrol eder.

Kullanıcı bu sayede hem önündeki çukurları hem de ilerideki engelleri rahatlıkla fark edebilecektir. Sistemin ileriki hedefleri arasında bu alıcı vericilerin sayısını arttırmak ve daha kapsamlı bir kontrol mekanizması sağlamak vardır. Ayrıca yine ultrasonik alıcı vericiyle birlikte lazer desteği eklemekte düşünülmektedir.



Şekil-7: ultrasonik bastonun denenmesi

Bu sistemde lazer sisteminden farklı olarak görme engelli kişi bastonu sağa - sola sallamak zorunda değildir. Sesin havadaki yayılımı durgun suya atılmış bir taşın oluşturduğu dalgalar gibidir (tabi ki havada yayılım üç boyutlu, yani küreseldir).

Havada oluşan basınç değişimleri (titreşimler) basınç/zaman cetvelinde sinüzoidal bir eğri olarak gözükür [9].

Lazer ışığının yayılımı ise dalga formunda değil doğrusal olduğu için lazerli sistemde devamlı manuel bir taramaya ihtiyaç vardır. bu sistemde ise tarama işlemine gerek duyulmaz.

Üzerindeki iki adet mikro switch ile kullanıcı manuel olarak hangi mesafeyi kontrol etmek istediğine karar verir. Bu model bir deneme olduğundan kontrol mekanizması manuel olarak üretilmişti. İleriki versiyonlarında bu işlemin otomatik olarak yapılması tasarlanmaktadır.



Şekil-8: sap kısmı: kontrol ve manuel alıcı verici seçim ünitesi

5- SONUÇ VE DEĞERLENDİRME:

Bu proje deneme amaçlı üretilmiş bir prototiptir. İleride bu konuyla ilgili çok daha kapsamlı çalışmalar yapılacak ve görmeyenlerin dünyası daha çok aydınlatılmaya çalışılacaktır. Sistem daha çok ve farklı algılayıcılarla desteklenmeye çalışılacaktır. Mesafe bilgileri insan sesi ile verilmesi hedeflenmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] Aydın, M., "Görme engellilerde bağımsız hareket", *Bizim Kocaeli*, 05/2006
- [2] İstanbul Valiliği resmi sitesi, "07.01.2006 Körler Haftası....Beyaz Baston", 01/2006
- [3] Ünüvar, A., "Görme engelliler için nasıl bir baston?", Emirgan Körler Rehabilitasyon Merkezi Bağımsız Hareket Uzmanı, 09/2003.
- [4] Köseler, H., "görme özürlüler için baston kullanmanın önemi ve tarihçesi", engelsiz erişim derneği, 2006

[5] Braille Teknik Limited Şirketi, “Türkçe konuşan cihazlar”,
[www.brailleteknik.com/katalog.htm# Lazer](http://www.brailleteknik.com/katalog.htm#Lazer),
08/2005

[6] Buckminster Fuller Institute,
<http://www.bfi.org/trimtab/spring01/TrimtabSpring01.pdf>

[7] Prof. Dr. Hızalan, İ., Uludağ Üniversitesi tıp fakültesi, “ses fiziği ve psikoakustik”, 10/ 2001

[8]
<http://www.kameraarkasi.org/ses/terminoloji/sesdalgasi.html>

[9] Genç, M., B., Elektronik müh., “100 yılı aşan rekabet: manyetik şerit, disk’e karşı”,
<http://www.seranora.com/nora>,