

## 3D Engel Aşar - Bilimsel Bir Proje

**Projenin adı:** 3D Engel Aşar

**Öğrenci:** Oğulcan AKBAŞ

**Danışman Öğretmen:** Hidayet TEREÇİ – [www.fencebilim.com](http://www.fencebilim.com)

\* Bu proje MEB tarafından düzenlenen 10. Bu Benim Eserim (BBE) proje yarışmasında Samsun bölge finalinde fizik alanında ikincilik derecesi almıştır.

**Projenin amacı:** Görme engelliler hareket ederken kamyon, tabela, masa gibi alt tarafı boşluk olan cisimlere çarpmalarını engellemek

**Hedefler:** Yeni bir teknolojik sistem geliştirmek ve yaşam konforları artırmak, başka insan veya hayvanlara muhtaç olmalarını engellemek, çubuk ile tarama yaparken yorulmalarını engellemek

**Gerekçe:** Görme engellilerin gündelik yaşamda hareket etmeleri çok zor olmaktadır. Genellikle kullanılan sopa ile sadece alt yatay taraması yapılara hareket edilmektedir. Bu ise kamyon, tabela, masa alt tarafında boşluk olan cisimlere yaklaşıldığında istenmeyen kazalara sebep olmaktadır. Bazı görme engelliler yardımcı, canlı yardımı almaktadır. Tüm bu sorunlara çözüm olacak yeni bir sistem geliştirmeye çalıştım.

**Giriş:** Dünya Sağlık Örgütü'nün tanımına göre, engellilik kişinin günlük hayata katılmasını kısıtlayan doğuştan veya sonradan oluşan bedensel veya zihinsel engellilik halidir (1). Dünya nüfusunun yaklaşık %10'u engellidir. Tüm dünyada yaklaşık 314 milyon görme engelli kişi vardır, bunların 45 milyonu hiç görmeyenlerdir, diğerleri çeşitli düzeylerde az görmektedir (2). Görme engelliler toplam nüfusun %0,60'sını oluşturmaktadır. Görme engellilerin %57,8'si erkek, %42,2'si kadındır (3).

Görmeyenler tarafından en çok kullanılan basılı kaynak formatı Braille'dir. Braille alfabesi 1821 yılında Louis Braille tarafından geliştirilmiştir. Napolyon ordusunun askerlerinden Charles Barbier, 1808 yılında, noktalardan meydana gelen ve özellikle gece haberleşmesini kolaylaştıran bir mesaj sistemi oluşturmuştur (4). Engellilerin bağımsız ve insan onuruna uygun bir yaşam sürebilmeleri için toplumun diğer üyeleriyle eşit şekilde fiziksel çevreye, ulaşım, bilgi ve iletişim teknolojisi dahil bilgiye ve iletişime, halka açık diğer tesis ve hizmetlere erişimlerinin sağlanması gerekmektedir (5). Yollar, kaldırımlar, kamu binaları, parklar ve bahçeler, okullar, içinde yaşanılan konutlar, ulaşım araçları ve bunun gibi daha bir çok fiziksel çevre unsuru, engellilerin topluma katılmasının önünde ciddi birer engel oluşturmaktadır. Engeli nedeniyle hareket yeteneği sınırlanmış insanların bu ve benzeri sebeplerle yaşadıkları sıkıntılara böylece yenileri eklenmiş olmaktadır (6).

Gezgin robotlar hiyerarşik, tepkin ve melez olarak hareketlerini kontrol edebilirler. Hiyerarşik olarak; önceden çevre algılanır, sonra robot planlama yapar ve en son olarak harekete geçer. Tepkin olarak ise robot çevreden aldığı bilgiye göre hareket eder veya tepki verir. Melez kontrolde ise hiyerarşik ve tepkin hareketlerin bileşimine göre davranış gösterir (7). Gezgin robotlar teknolojinin ilerlemesi sonucu kullanım alanları her geçen gün artmaktadır (8).

Dünya üzerindeki milyonlarca insanın sosyal hayatını etkileyen bir sorun daha teknoloji sayesinde ortadan kalkacak. Robot bilimi geliştirdiği teknoloji sayesinde yürüme engelli kişilerin tekerlekli sandalyeden kurtulmasını sağlayacak. Rex adlı bu robot bacaklar, el ile kontrol edilebilen özel bir sistem sayesinde engellilerin yürüyebilmesini sağlıyor (9). Japonya'da üretilen robot köpek, önümüzdeki yıllarda görme engellilerin yeni yardımcısı olacak. Basamakları inip çıkabilen ve şehir hayatı koşullarına göre hareket edebilen robot, gerçek rehber köpeklerin yerini alacak (10).

**Proje Bütçesi:** 248 TL (3 motor, 3 ultrasonik sensör, beyin, lego parçaları, kablo)

### **Proje Çalışmasının Takvimi**

05-30 Ekim 2014: Kaynak taraması

3-15 Kasım 2014: Proje konusunun belirlenmesi ve kaynak taraması

17-28 Kasım 2014: Yöntem ve tekniğin belirlenmesi

1-12 Aralık 2014: Gerekli malzemelerin temin edilmesi

15-29 Aralık- 2014: Sistemin kurulması, ölçümlerin yapılması, program yapılması, sistemin denemesi ve bulgular

29 Aralık 2014-7 Ocak 2015: Sonuçların değerlendirilmesi ve proje raporunun yazılması

**Kullanılan Yöntem:** Robotu tasarlama, programlama ve test etme olmak üzere üç aşamalarından oluşmaktadır.

**Robot tasarımı:** Tasarı sitemimde 1 beyin ve 3 motor ve 3 ultrasonik sensör ana bölümlerden oluşmaktadır. Motorları beyinde, A, B ve C girişlerine, sensörleri ise 1, 2 ve 3 girişlerine siviçli kablo ile bağladım. Motor, sensör ve beyin yerleştirildiği çubuk 154 santimetre boyundadır. Ultrasonik sensörlerin yerden yüksekliği sırayla A sensörü: 43 cm, B sensörü: 106 cm ve C sensörü: 142 cm dir.

Ultrasonik sensör üzerinde bulunan iki daireden sesötesi dalgalar üretilmektedir. Üretilen sesler duyulmamaktadır. Kaynak daireler arası mesafe 4,3 cm dir.

Sistemin üzerinde yansıtıcılar bulunmaktadır.

Sistemin yerden 124 cm yüksekliğindeki bölümde 14 cm uzunluğunda sisteme dik tutma çubuğu ekledim. Sistemin kütlesi toplam 1,62 kilogram dir. Beyin şarj edilebilir veya pil ile kullanılmaktadır.



A ultrasonik sensörü: Dikey 60 derece açı ile 5,76 m/s ve hızıyla tarama yapmaktadır.

B ultrasonik sensörü: Yatay 60 derece açı ile 5,76 m/s ve hızıyla tarama yapmaktadır.

C ultrasonik sensörü: Dikey 60 derece açı ile 5,76 m/s ve hızıyla tarama yapmaktadır.

Sistemin kullanımı hakkında Braille alfabesi ile yazı yazıldı.

**Programlama:** Sistemde programlamak için Lego Mindstorms NXT Software v2.0 lisanslı paket programı kullandım. Bu program arayüzlü olup kod yazmadan tasarlanan robotlara otonom olarak birçok görev yaptırmaktadır. Program arayüz arkasında kodları kendi otomatik olarak yazmaktadır. Program daha geliştirerek farklı birçok ek özellik kazandırılabilme özelliğine sahiptir. Program ile motorların dönme hızı, açısı ve sensörlerin mesafe algılama uzaklığı değiştirilebilmektedir.

**Test etme:** Tasarım ve programla bittikten sonra robotu farklı terlerde test ettim.

## **Sonuçlar, Sonuçların Değerlendirilmesi**

Sensörler dikey, yatay ve dikey 60 derece açı ve 5,76 hız ile hareket etti.

1. Sensörlerin dikey taradığı minimum bölge:  $4,3 \text{ cm} \times 2 \times 3,14 \times 250 \text{ cm} / 6 = 1225,1$  santimetre küp
  2. Sensörün yatay taradığı minimum bölge:  $4,3 \text{ cm} \times 2 \times 3,14 \times 250 \text{ cm} / 6 = 1225,1$  santimetre küp
  3. Sensörün dikey taradığı minimum bölge:  $4,3 \text{ cm} \times 2 \times 3,14 \times 250 \text{ cm} / 6 = 1225,1$  santimetre küp
- Üç sensörün taradığım toplam bölge:  $3 \times 1225,1 = 3375,3$  santimetre küp

- Sensörler 2,5 metre mesafe içinde herhangi bir engel ile karşılaştığında uyarı sesi verdi. Her sensör farklı ses üretti. Alt, orta ve üst sensör olmak üzere 3 farklı ses üretildi.
- Sistem üzerine yapıştırdığım sistemin gece görünmesini sağladı.
- Sistemin altındaki her yöne döner tek teker, taşıma ağırlığı yapmamakta ve sistemin her yöne kolayla hareket etmesini sağladı. Çukur ve engelleri aşmak için farklı teker modeli kullanılabilir.
- Hareket ederken biraz önde tutulan sistem merdiven boşluğuna düştü ve merdiven engelinden haberdar etti.
- Hareket ederken alt sensör önüne gelen çıkış merdiveni 1 nolu ses verdi.
- Sistem motor ve sensörler çalışmaz iken maksimum açık kalma süresi, 3 gün 4 saat oldu. Sistemde 3 motor ve sensörler sürekli çalışırken çalışma süresi 6 saat 50 dakika oldu. Şarj olma süresi 8-9 saat oldu.

Gündelik yaşamda görme engellilerin en büyük sorularından biri tek başına yaya olarak bir yerden başka bir yere ulaşmaktır. Bu soruna çözüm için her geçen gün yeni ve farklı yaklaşımlar getirilmektedir. Köpekler eğitilmekte, yardımcıları çoğaltılmakta, teknolojik cihazlar geliştirmektedir. Görme engelliler çubukları gidiş yönlerinde yerden tarama hareketi yaparken yorulmaktadırlar. Bu sistemde ise taramayı modelim elektrik enerjisi ile kendi yapmaktadır. Bu alanda tek ve özgün bir teknoloji araçtır. Engelliye çarpabilecek alt, orta ve üst yüksekliklerdeki cisimleri algılayıp farklı uyarılar vermektedir. Hiçbir yerde örneği olmayan ve yeni geliştirdiğim bu model görme engelliler için çok fayda sağlayacağını düşünüyorum. Özellikle ülkemizdeki birçok yerde görme engelli yolları bulunmadığı için bu gibi sistem veya araçlar çok gereklidir. Benim geliştirdiğim model sanayiciler tarafında daha kullanışlık, hafif ve özellikli üretilerek görme engellilerin hizmetine sunulabilir.

## **Kaynaklar:**

- (1) İnternet, [acikarsiv.ankara.edu.tr/browse/3194/4048.pdf](http://acikarsiv.ankara.edu.tr/browse/3194/4048.pdf), Erişim: 6 Kasım 2014
- (2) İnternet, [bbytezarsivi.hacettepe.edu.tr/jspui/bitstream/2062/56/1/700.pdf](http://bbytezarsivi.hacettepe.edu.tr/jspui/bitstream/2062/56/1/700.pdf), Erişim: 6 Kasım 2014.
- (3) İnternet, <http://www.engelsiz.hacettepe.edu.tr/belge/ozida.pdf>, Erişim: 7 Kasım 2014
- (4) İnternet, [http://tr.wikipedia.org/wiki/Braille\\_alfabesi](http://tr.wikipedia.org/wiki/Braille_alfabesi), Erişim: 7 Kasım 2014
- (5) Çağlar, S., (2012). Engellilerin Erişebilirlik Hakkı ve Türkiye’de Erişebilirlikleri, AÜHFD, 61 (2) 2012: 541-598.
- (6) Öztürk, M., (2011). Türkiye’de Engelli Gerçeği, MÜSİAD Cep Kitapları: 30, İstanbul.
- (7) Murphy, R., Introduction to AI Robotics, MIT Press, London, 2000, Akt. Köse, E., 5. Uluslararası İleri Teknolojiler Sempozyumu (IATS’09), 13-15 Mayıs 2009, Karabük, Türkiye.
- (8) Yazıcı, A., Parlaktuna, O. and Özkan, M., Mobile robot applications in agriculture, Proceedings of the Fifth GAP Engineering Congress, 497-503, 26-28 April 2006, Şanlıurfa, Turkey.
- (9) İnternet, <http://www.engelsizdunyam.org/t938/>, Erişim: 7 Kasım 2014.
- (10) İnternet, [http://emm.newsexplorer.eu/NewsExplorer/clusteredition/tr/20111108\\_netgazete-719a1f8948c0c0f05d6cec2d3d6b8a13.html](http://emm.newsexplorer.eu/NewsExplorer/clusteredition/tr/20111108_netgazete-719a1f8948c0c0f05d6cec2d3d6b8a13.html), 7 Kasım 2014.

## **Web Haberler:**

- <https://amasya.meb.gov.tr/www/ortaokul-ogrencilerine-yonelik-x-matematik-ve-fen-bilimleri-bu-benim-eserim-bbe-proje-yarismasi-bolge-finalinde-amasya-iki-basarili-sonuc-aldi/icerik/836>
- <http://amasyabilsem.meb.k12.tr/tema/icerikdetay.php?KATEGORINO=1896977>