

# TEKNOFEST

## HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

### ENGELSİZ YAŞAM TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI

#### PROJE DETAY RAPORU

**PROJE ADI: GÖRME ENGELLİLER İÇİN BASTON**

**TAKIM ADI: GELECEĞİN MUCİTLERİ**

**Başvuru ID: 443384**

**TAKIM SEVİYESİ: İlkokul-Ortaokul**

## İçindekiler

### 1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Bilindiği üzere görme engelli bireylerin sosyal hayatlarına devam etmeleri ne kadar önemliyse yaşadıkları alanlarda da rahat yaşamaları o denli önemlidir. Özellikle en temel gereksinimleri için bile kendisine rehberlik yapılmasını başkalarından istemek görme engelli bireylerimizin en büyük sorunlarından biridir. Yaşanılan alanlarda bu bireylerin kendilerini rahat hissetmeleri ve ortamının rahatlığını yaşamaları en önemli gereksinimlerden bir olarak görülmektedir. Yapılan araştırmalarda görülmektedir ki evlerin mimari yapıları, eşya düzeni, kapı eşikleri, antre ve vestiyer gibi alan ve mobilyaların tasarımlarının özel olarak tasarlanması gerekmektedir. Bunun dışında kişisel alışkanlıklarda bu durumda oldukça önemlidir. Örneğin bir birey evin bir odasında belirli bir alanı daha çok kullanmaktadır. Dolayısıyla bu ve buna benzer kişisel farklılar nedeniyle görme engelli bireylere daha kişiselleştirilebilir bir ürün sunmamız gerekmektedir.

Çalışmamızda, görme engelli bir birey için evinin her odasında belirli bir başlangıç alanı belirlemektediriz. Örneğin salondaki tekli koltuk, mutfaktaki buzdolabı, balkon kapısı, dış kapı vb. Bu alanlara erişen birey odanın diğer alanlarına o noktayı referans alarak rahatlıkla erişebilir. Bulunduğu odadaki referans noktasına geri dönerek, diğer odalardaki hedef noktalarına doğru yolculuk edebilir. O halde evin belirli alanlarına diğer alanlara da erişimde kullanılacak merkez noktalar tanımlanacaktır. Çalışmanın bu yöntemine özellikle anasınıfı kodlama etkinliklerinde sıklıkla kullanılan Bee Robotları incelediğimizde karar verdik Piyasada var olan baston çeşitlerini ve özellikleri incelediğimizde bizim ürünümüzün çalışma mantığına benzer bir ürünle karşılaşmadık

### 2. Problem Durumunun Tanımlanması:

Bilindiği üzere görme engelli bireylerin sosyal hayatlarına devam etmeleri ne kadar önemliyse yaşadıkları alanlarda da rahat yaşamaları o denli önemlidir. Özellikle en temel gereksinimleri için bile kendisine rehberlik yapılmasını başkalarından istemek görme engelli bireylerimizin en büyük sorunlarından biridir. Özellikle yaşanılan alanlarda bu bireylerin kendilerini rahat hissetmeleri ve ortamının rahatlığını yaşamaları en önemli gereksinimlerden bir olarak görülmektedir. Yapılan araştırmalarda evlerin mimari yapıları, eşya düzeni, kapı eşikleri, antre ve vestiyer gibi alan ve mobilyaların tasarımlarının özel olarak tasarlanması gerektiği görülmektedir. Sarıkahya ve Uzun'un yaptığı çalışmada görme engelli bireylerin en çok şikayet ettikleri konu başlıkları ise kendi sözleri ile şöyledir:

“Girişte eşığe takılıyorum ve antrenin şekli itibarıyla dönüşlerde sorun yaşıyorum, antre zeminimiz kaygan (kaydırmaz terlik giyiyorum), dış kapı açılırken halıya sürtüyor, dolabın mimari konumu çok uygunsuz, giriş kapısında anahtarı sokarken zorlanıyor, antrenin geometrik şekli rahatsız edici, daha düz bir alan olsun isterdim, dar olması, dar duvarları var daha geniş olmasını isterim, dar olması nedeniyle dolap-portmanto yapılamıyor, antremizin yalnızca dönüşlü olmasından rahatsızım, antrede basamak olması, küçük ve kullanışsız olması, antremizin ince ve uzun olması, bizi çok zorluyor. Salonda ise sorunlar yine benzer örneğin koltukların kenarına çarpmak, sehpa'nın sivri köşelerine çarpmak, koltuk köşelerinin sivri olması, kanepenin altına ayaklarını çarpıyorlar, en çok vitrinin kenarına çarpıyor, vitrine takılmak ve çarpmak, çok büyük kanepeler geçişlerde sıkıntı oluşturuyor, köşeli ve sert malzeme sıkıntı oluşturuyor, oturma yüksekliği rahatsız edici, yemek masasının ağır olması, kanepeleri açmak, cam malzeme silerken, orta sehpanın köşeleri ve orta sehpa hep aynı yerde durmadığı için çarpma oluyor, çekmecelerin dolu olması nedeniyle çekmeceler raydan çıkabiliyor, temizlik yaparken sandalye ve masa yakın olduğu için zorluk çıkarıyor, temizlerken yani itip-çekerken zorlanıyorum (bu yüzden hafif olmalı), zeminin kaygan olması zorluyor halının olmadığı yerlerde kayabiliyorum, tv ünitesi duvara bitişik değil ortada boş bir alanda bazen ister istemez takılıyoruz, duvara monte olmalı, salonda eşyanın çok fazla olması zorlaştırıyor” ifadesi yer

almaktadır (O. Uzun,M. Sarıkahya ,2021). Görüldüğü gibi ev ortamında bile bu kadar sorun yaşayan bu bireylerin özellikle yaşadıkları ortamlarında ki eşyalara çarpma, evin geometrik yapısını bazı durumlarda kavrayamamaları nedeniyle yön bilinçlerini kaybetme gibi sorunlar öne çıkmaktadır. Öncelikli olarak bu konulara çözüm bulunarak görme engelli bireylerimizin yaşam kaliteleri artırılmalıdır.



Görme engelli bireyler için elbette birçok teknolojik gelişme bulunmaktadır. Projemize de konu olan baston da dahil olmak üzere bu cihazlar oldukça teknolojik bir alt yapıya sahipler. Örneğin WeWalk Akıllı Baston adı ile piyasada yer alan ürün, Google Maps ve sesli asistan Alexa ile entegre çalışabilen görme engellilerin önündeki engelleri sensörü yardımıyla kullanıcıya bildirebilmektedir. Ürün, aynı zamanda kullanıcıların telefonlarını eline almadan baston üzerinden kontrol edebilmesini sağlamaktadır. Diğer bir önemli teknolojide Türk Telekom'un görme engelliler için geliştirdiği sesli uyarı sistemi EyeSense, nesnelere tanıyabilen bir uygulamadır. Kullanıcı, etrafındaki objeleri ve renkleri bu uygulama üzerinden sesle duyabilmektedir (hürriyet,2021). Tüm bu teknolojileri inceledikten sonra yeni bir bastonuna ne gerek var sorusu akla gelebilir. Sensörler kullanarak engelleri tanıma durumu tasarlamaya çalıştığımız bastonda da yer almaktadır. WeWalk Akıllı Baston ülkemizde fiyatı 990 TL'ye satılmaktadır. Bu ve buna benzer bastonlar genel olarak GPS ve mesafe sensörleri ile yön bulmayı sağlayarak özellikle de bireyin ev dışındaki yaşamını kolaylaştırmaktadır. Hâlbuki bir baston bulunduğu konumdan daha çok bireyi bir yerden bir yere kendi kişisel özelliklerine göre götürebilmelidir. Örneğin baston yataktan kalkan bir engelli bireyi balkona, oradan da mutfığa vb. gibi alanlara direk yoldan götürebilmelidir. Bunu yaparken de internet bağlantısı veya cep telefonu gibi ekipmanlara ihtiyaç duymamalıdır. Diğer aşamalarda da ayrıntılı bahsedileceği üzere baston tamamen kişiselleştirilebilir olmalı ev ve iş yeri gibi ortamlara has tanımlamalar yapılarak, bireyin hızlı ve rahat konum değiştirmesini sağlamalıdır.

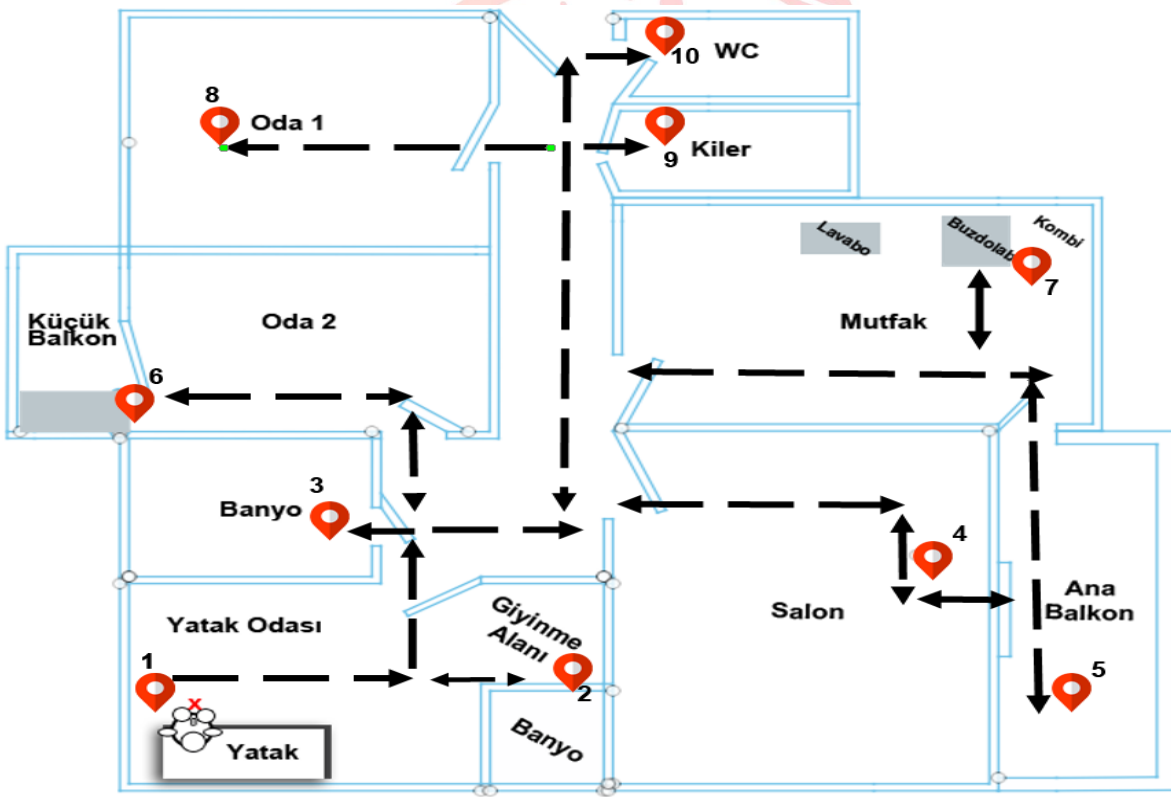
### 3. Çözüm

Baston görme engelli bir bireyin en rahat kullanabileceği ekipmanlardan biridir. O nedenle bastonların geliştirilmesine yoğunlaşılmalıdır. Bastonlar üzerlerinde bulundurdukları sensörlerle bireyin bir nesneye çarpmasını engellemeli, engel varsa önceden uyarmalı (ses ve titreşimle), bireyi bulunduğu konumdan istediği başka bir alana direk götürebilmelidir. GPS vb bağlantıların verimli çalışmayacağı konumlarda yaşayan engelli bireyler için tahmini konumu kullanıcıya hissettirmelidir.

Bizde önceleri cep telefonu uygulaması geliştirerek cep telefonundan alacağımız GPS verilerine göre yön belirlemeyi düşünmüştük. İkinci bir yol olarak Mblok uygulaması kullanarak evlerin öncelikle kapılarından başlamak üzere, her kapıyı (kapı üzerlerine belirgin bir etiket yapıştırılacak) yapay zekaya tanıtıp kullanmayı düşündük. Örneğin salonun kapısını, mutfağın kapısından ayırt edebilen bir baston tasarımına yoğunlaştık. Bu işlem önceleri çok ilginç gelmişken sonraları maliyet ve uygulanabilirlik açısından işlevsiz kalmıştır. Çünkü kapıyı tanımak önemli ama önceliğimiz kapıya ulaşmak. Bu aşamada sorunun çok basit bir yöntemle

çözülebileceğini keşfettik. Öncelikle her bireyin yürüyüş sitilinin, adım mesafesinin farklı olduğunu ev halkının oda içinde belirli alanları diğer ev halkına göre daha fazla kullandıklarını gördük. Örneğin baba TV seyredirken genellikle soldaki koltuğu kullanırken annenin diğer koltuğu kullanması gibi. Bu durumda da görme engelli bir bireyin de benzer alışkanlıkları ve günlük alışkanlıkları olacağı açıktır.

Bahsettiğimiz gibi görme engelli bir birey için evinin her odasında belirli bir başlangıç alanı belirlemekteyiz. Örneğin salondaki tekli koltuk, mutfaktaki buzdolabı, balkon kapısı, dış kapı vb. Bu alanlara erişen birey odanın diğer alanlarına o noktayı referans olarak rahatlıkla erişebilir. Bulduğu odadaki referans noktasına geri dönerek, diğer odalardaki hedef noktalarına doğru yolculuk edebilir. O halde evin belirli alanlarına, erişimde kullanılacak merkez noktalar tanımlanacaktır. Çalışmanın bu yöntemine özellikle anasınıfı kodlama etkinliklerinde sıklıkla kullanılan Bee Robotları incelediğimizde karar verdik. Benzer bir yöntemin görme engelliler için tasarlanan bir baston üzerinde kullanılabileceğine karar verdik.

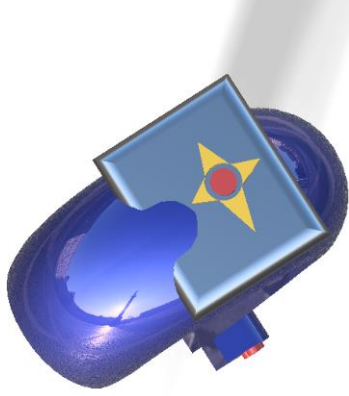


Örnek ev şemasında yatak odasında yatağından yeni kalkmış bir görme engelli bireyin bulunduğu varsayılmaktadır. Kullanıcı giyinme alanına girmek için kalktığı noktadan sağa dönüp 4 adım ilerlemelidir. İşte kişiselleştirilmesi gerektiren durum ise bu aşamada belirmiştir. Herkesin adım mesafesi, evinin şekli, eşyalarının yerleşimi ve her odanın özellikle kullanılan alanları farklıdır. Herhangi bir bastonun bu bilgileri direk bilmesi imkansızdır. (Yapay zeka ile alışkanlıklar analiz edilebilir. Ancak bu durum işlevsellik ve maliyet açısından yöntemimize göre verimli değildir.) Çalışmamızı üstün teknolojik ekipmanlara sahip benzerlerinden ayırsan temel fark ise bu kişiselleştirilebilir oluşudur. Peki sistem nasıl çalışır?

Bastona sahip olan kullanıcı ilk kurulum aşamasından sonra evinin her odası ve mekânı için bir merkez noktası belirleyecektir. Bu önceden de bahsedildiği gibi mutfakta buzdolabı, salonda sallanan sandalye, yatak odasında yatağı vb. Bazı alanlar için bu merkez noktaları sadece o oda veya mekânın kapısı bile olabilir. Örneğin banyo, tuvalet kapısı vb. Örneğin yukarıdaki şekil

referans alındığında yatağından kalkan kullanıcı bastonuna yataktan kalktığı yönün sağına dönüp 4 adım attığında giyinme odasına ulaşacağını, buzdolabı için ise kalkıp sağa, ardından 3 adım direkt, sonra sağa ardından 2 adım direkt sonra sola, sonra 2 adım direkt ardından sağa, 4 adım ileri, sonra bir adım ileri gitmesi gerektiğini öğretebilir. Ayrıca üzerinde bulunacağı, mesafe sensörleri ile olası engelleri algılayıp, kullanıcıya sesli veya titreşimli uyarılar verebilecektir.

Tasarlanan baston üzerinde temel olarak 4 ayrı bileşen bulunmaktadır. Bunlar:



**1. Kontrol ünitesi:** Üzerinde ortasından bir onay butonu ve etrafını saran 4 adet yön tuşundan oluşmaktadır. Bu üniteye bir mini hoparlör bulunmaktadır. Kullanıcı sağ sol tuşları ile ev içinde kayıtlı merkez noktalarını sırasıyla listeleyebilmektedir. Örneğin her sağ tuşa basıldığında bir mekan sesli olarak okunacaktır. Salon, mutfak, oturma odası gibi. Sağ ve sol yön tuşları ile mekanlar arasında seçim yapacaktır. Bastonun iç yüzeyinde bulunan adımlama butonuna

basıldığında navigasyon başlatılacaktır. Ortadaki seçim tuşuna basıldığında seçili noktaya gidişi tanımlama menüsü aktif olacaktır. Kullanıcı bu aşamada gideceği noktayı seçtiğinde daha önceden bulunduğu yerden o noktaya nasıl gideceğini cihaza kodlayacaktır. Bunun için ilk önce görme yeteneği olan birinden yardım alınabilir. Örneğin yataktan buzdolabına gidiş kodlanıyor olsun. Menüden mutfak seçilir, orta butona basılır. Ardından sırasıyla ne yöne ne kadar adım atılıyorsa sırasıyla yön tuşları ile basılarak güzergâh tanımlanır. Yani her ileri adımda bir ileri gibi. Bu bileşen sadece seçim için kullanılmaktadır.



**2. Adımlama butonu:** Bu buton kullanıcının seçtiği her güzergaha giderken sırasıyla hangi adımı atacağını söylemektedir. Örneğin ileri, sağa, sola, gibi. Kullanıcı bu butona her basışında yeni bir komut sesli olarak okunacaktır. Yani kullanıcıya tek seferde 4 adım ileri sonra sağa dön denmeyecek bu aşamalar sırasıyla kullanıcı istedikçe devam edecektir. Örneğin kullanıcı 2 adımdan sonra dinlenmek isteyebilir.

**3. Engel algılayıcı:** Bastonun alt ucunda sağa sol ve ileri olmak üzere 3 yönü kontrol eden 3 tane mesafe algılayıcı sensor bulunmaktadır. Arka tarafa gerekli görülmemiştir çünkü bastonun bu yüzü zaten kullanıcıya dönük olacaktır.

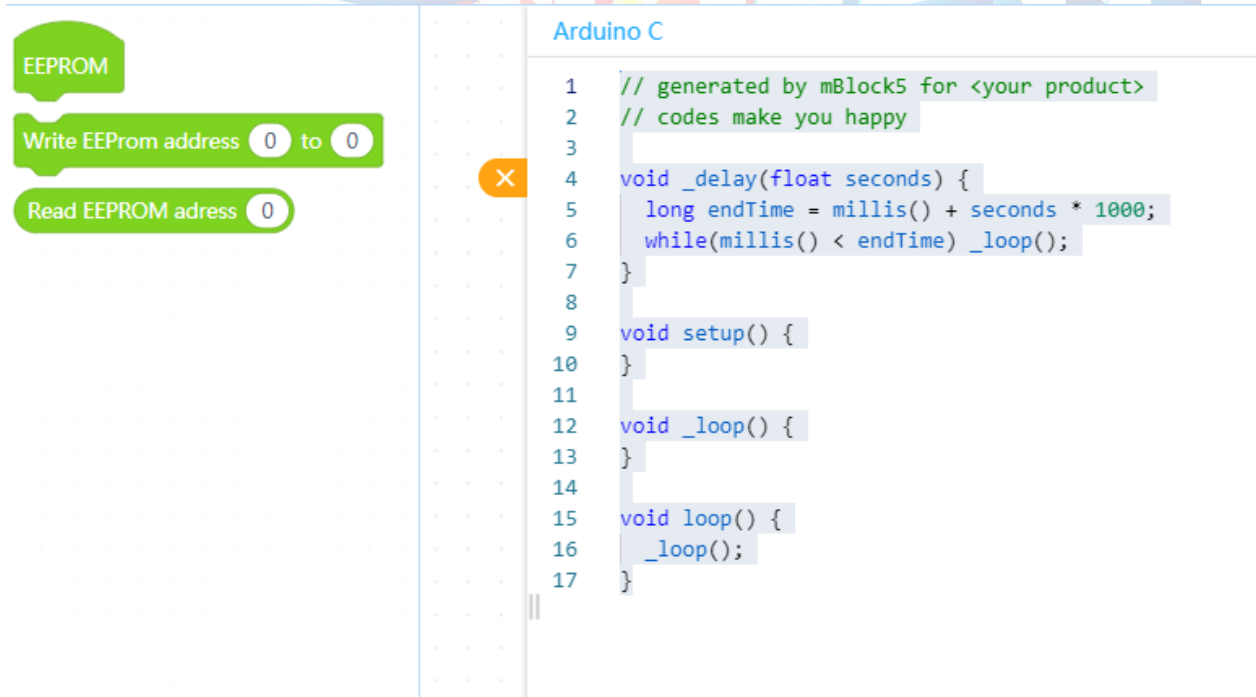
**4. Ek bileşenler:** Bastonda ek olarak sesleri okuyan bir mini müzik çalar, mini hoparlör ve

titreşim motoru bulunmaktadır.

#### 4. Yöntem

Çalışma görme engelli bir bireyin günlük rutinlerini rahatlıkla yapabilmelerine olanak sağlama üzerine geliştirilmiştir. Baston tamamen kişiselleştirilebilir bir kullanıcı deneyimi sunmaktadır. Kullanıcının odalardaki referans noktaları arasındaki dolaşımını yine kendi adım mesafesi, sıklığı vb. gibi özel koşullara göre tanımlayabilecektir. Çalışmadaki bastonda şimdilik 10 nokta arasında güzergâh tanımlanması yapılacaktır. Bu noktalar gerektiğinde değiştirilebilecektir. Örneğin kullanıcı başka bir eve misafir olarak gittiğinde belirli alanlara ulaşımı bastona istenildiği anda yeniden tanımlanabilecektir. Bu işlem için kullanıcı bir defaya mahsus güzergâhı deneyimlerken bu bilgileri bastona tanımlayacaktır.

Çalışmada bir Arduino Uno, 3 HC-SR04 Ultrasonik Mesafe Sensörüsensörü, bir Fplayer MP3 player modülü, SD kart bir mini hoparlör, 6 mm x 14 mm Mini Kablolü Titreşim Motoru 18650 3.7 V 2600mAh Li-ion Şarjlı Pil, TP4056 Mikro USB 3.7 V 1S Lipo Şarj Aleti, 5 adet push butondan oluşmaktadır. Sistem mBlock5 uygulaması kullanarak bloklarla kodlanacaktır. Öncelikli olarak kontrol menüsünden kullanıcı için ayrılmış 10 alandan biri sağ sol tuşlarından biri ile seçilecektir. Seçili alan sesli olarak duyulacaktır. Örneğin 2'nolu alan mutfak gibi. Kullanıcının gitmek istediği alanın üzerine gelince iki seçeneği olacaktır. İster bastonun kıvrık yüzünün altındaki hareket butonuna basıp güzergâhı aktif eder ve her hareket butonuna basışta sesli olarak söylenen yön doğrultusunda her seferinde bir adım hareket eder ya da kontrol butonuna basıp güzergâhı yeniden kodlama alanına gelerek gideceği yönde her seferinde bir adım olacak şekilde yeniden kodlayabilir (Bee Robotları kodlamakla aynı şekilde). Bastonda toplamda 4 tane yön tuşu, bir kontrol tuşu bir de hareket tuşu olmak üzere toplam 5 buton yer almaktadır. Fazla buton kullanımı bastonu karmaşıklaştıracağından tercih edilmemiştir.



The screenshot shows the mBlock5 IDE interface. On the left, there are three green blocks: 'EEPROM', 'Write EEPROM address 0 to 0', and 'Read EEPROM address 0'. The main area is the 'Arduino C' code editor, which contains the following code:

```

1 // generated by mBlock5 for <your product>
2 // codes make you happy
3
4 void _delay(float seconds) {
5     long endTime = millis() + seconds * 1000;
6     while(millis() < endTime) _loop();
7 }
8
9 void setup() {
10 }
11
12 void _loop() {
13 }
14
15 void loop() {
16     _loop();
17 }

```



Çalışma bileşenlerin temini ve ayrıntılı kodlamaların ardından belirtilen takvime uygun bir şekilde prototipleştirilecektir. Kodlamada mblok ile blok kodlama kullanılacaktır. Arduinonun hafızasına güzergâhı tanımlamak için eeprom, sesli uyarı işlevi içi dfplayer uzantısı kullanılacaktır.

Bilindiği gibi Arduino üzerinde azda olsa bir hafıza birimi bulunmaktadır. Hem maliyet hem de ek bileşenler gerekeceğinden bu alanın yeterli olacağı düşünülmektedir. Arduino'nun enerjisi kesilse dahi EEPROM'daki veriler silinmemektedir. EEPROM depo alanı, Arduino'nun üzerinde bulunan mikroişlemcinin türüne göre değişmektedir. Bizim kullanacağımız Arduino Uno'nun 1024 byte depolama alanı bulunmaktadır. Bu da, her alana 0 ile 256 sayısını yazabileceğimiz 1024 alan olduğu anlamına gelmektedir. Bu alanlar EEPROM uzantısında 1...1024 e kadar olan sayılarla ifade edilir. Bahsedildiği gibi her alana 0 ile 256 arasında sayı yazılabilir. Çalışmamızda işte biz bu alanı kullanmaktayız. Örneklendirmek gerekirse İlk 2-50 arası alan, yatak ile mutfak arasının 51-101 arası mutfak oturma odası vb. Arduinonun ilk alanına mevcut konumu yazdıracağız. Şekil 1'deki evde 10 referans noktası bulunmaktadır. Baston en son nerede kullanıldıysa başlangıç hafıza birimde o noktanın kodu saklı olacaktır. Örneğin Arduino mutfaktaki

kullanıcıyı salona, salondakini de yatak odasına götürebilmelidir. Ancak bu durumda 10 odalı bir ev için toplam 90 varyasyona ihtiyacımız olacaktır. Mevcut versiyonda prototip için gerekmede de bir sonraki aşamada harici bir hafıza ile binlerce daha varyasyon tanımlama şansımız olacaktır. Eeprom'da hafıza alanlarından her birine 0-256 arasında bir rakam yazılabildiği belirtilmişti. Biz bu alanlara her ileri için 1, geri için 2, sağ için 3, sol için 4 rakamı yazdıracağız. Güzergâh seçilip hareket başladığında Arduino bir sonraki hafızaya ulaşacak ve 1 gördüğünde ileri, 2 gördüğünde geri sesli komutunu dfplayerda takılı olan hafıza kartındaki ilgili mp3 dosyasını çalıştıracaktır.

Bu aşamada sürekli tekrarlarla bloğu içinde çalışan mesafe algılayıcı sensörlerimizden gelen veriler işlenecektir. 3 sensörden hangisi önünde 1 m'den yakın bir engel tespit ederse o sensörlerle ilişkili ses dosyası seslendirilecektir. Örneğin sağ sensörde engel tespit edildiğinde sağda engel var uyarısı yapıp baston bir defa titreştirilecektir.



## 5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü 20

Çözüm alanında da bahsedildiği gibi görme engelliler için bir çok baston tasarımı bulunmaktadır. Özellikle GPS ve görüntü işleme teknolojilerine yönelik olarak geliştirilen ürünler elbetteki engelli bireylerimizin hayatlarını oldukça kolaylaştıracak niteliktedirler. Ancak daha önceden de bahsedildiği gibi kişiselleştirilebilirlik açısından tüm mevcut ürünler standart bir hizmet sunmaktadırlar. Bizim çalışmamızın bir sonraki aşasında engel algılayıcı sensorların yanında bir web Cam ile kontrol edebileceğimiz bir engel tanıma sistemi de entegre edilebilir. Örneğin gördüğü nesnenin adını söyletirmek gibi. Bu mblok daki hazır blokları kullanarak yapılabileceği gibi Python gibi dillerde de çalışabilen OpenCV kütüphanelerini kullanarak da yapılabilir. Bu durumda Arduino kartımız yeterli olmayacağından Raspberry gibi gelişmiş kartlar kullanılmalıdır. Bu konuda birçok hazır kütüphane ve örnek çalışma mevcuttur. Hızlı bir şekilde düzenlenip projeye kolaylıkla entegre edilebilir. Ancak bu durumda maliyet gibi durumlarda ürünümüz dezavantajlı konuma gelecektir. Çünkü sadece bir raspberry kartın maliyeti 800 TL civarlarındadır. Çalışmamızda Arduino Uno (200 TL) kullanmamızın ana nedeni maliyetin az olmasının sağlanmasıdır. Bu açıdan bakıldığında piyasadaki benzerlerinden maliyet açısından oldukça uygun bir ürün tasarlamamız mümkündür. İkinci en önemli farkımız ise cihazın her kullanıcının özellikleri ve alışkanlıklarına göre kullanılmasının sağlanacak olmasıdır. Bu şekilde tasarladığımız bastonun hiç biri birbirinin aynısı gibi çalışmayacak, her biri binlerce farklı güzergahta kullanıcıya kendi gereksinimleri ölçüsünde hizmet verecektir. Daha önceden de bahsedildiği gibi bir kullanıcı aynı güzergâhı 10 adımda giderken diğer bir kullanıcı aynı



güzergâhı 20 adımda ve başka şekillerde kat edebilir. Örneğin birisi ortadan, birisi ise duvar kenarına yakın gitmeyi tercih edebilir.

Cihazımızı diğer ürünlerden benzersiz kılan en önemli ekipmanı, kontrol ünitesi ile adımla ünitesidir. Cihaz kullanıcının bir sonraki aşamasını o istemedikçe söyleyemeyecektir. Bu durumda kullanıcı gerektiğinde hedefine giderken ara verebilir, tercihini bir sonraki aşamada değiştirebilir. (Örneğin dış kapıya giderken mutfığa geldiğini anladığında mutfaktaki buzdolabının yanına gidip diğer alanlara erişmek için süreci tekrar başlatabilir.) Elbetteki bu cihaz henüz tasarım aşamasındadır. Çalışmanın teknik çizimleri yapılmış olup Teknofest'in aracılığı ile prototipleştirme aşamasına geçmek üzeriyiz. Cihazın çalışma şekli bir önceki aşamalarda ayrıntılı şekilde bahsedildiğinden ayrıntıya girilmemiştir. Cihaz çalışma mantığı, kodlanmasının, montajının kolaylığı ve bileşenlerin temini açısından ticarileştirilebilir bir üründür.

## 6. Uygulanabilirlik

Çalışmamız, özellikle günümüz şartlarında 494 TL bir maliyete üretilebilecek bir ürün olması açısından ulaşılabilir bir ürün grubundadır. Bu rakam seri üretimde daha da indirilebilir. Diğer yandan ürün, kişiselleştirilebilir oluşu açısından özellikle ev gibi kapalı mekanlarda kolaylıkla kullanılabilir. Baston yanında ekstra bir ekipman gerektirmez, internet bağlantısına gerek duymaz, gerektiğinde sınırsız şekilde yeniden programlanabilir. (Uzun süreli misafirliklerde misafir olunan evin eklenmesi gibi.) Programlanması için birçok menü ve butona ihtiyaç yoktur. Butonlar görevlerine uygun şekilde birbirinden bağımsız olarak konumlandırılmıştır. Tüm bu kriterler göz önünde bulundurduğunda kullanımı kolay ve tercih edilebilir bir ürün oluşacağını düşünmekteyiz. Cihazın seri üretimi meslek liselerinde kolaylıkla yapılabilir. Buradaki risk sadece pazarlama ve tanıtım konularında olabilir.

## 7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Çalışmada bir Arduino Uno, 3 HC-SR04 Ultrasonik Mesafe Sensörü sensörü, bir Fplayer MP3 player modülü, SD kart bir mini hoparlör, 6 mm x 14 mm Mini Kablolu Titreşim Motoru , TP4056 Mikro USB 3.7 V 1S Lipo Şarj Aleti,5 adet push butondan oluşmaktadır

Ürün	Adet	Fiyat TL
Arduino Uno	1	220
Fplayer MP3 player modülü		45
SD kart	1	50
Mini hoparlör	1	30
6 mm x 14 mm Mini Kablolu Titreşim Motoru	1	14
18650 3.7 V 2600mAh Li-ion Şarjlı Pil	1	78
TP4056 Mikro USB 3.7 V 1S Lipo Şarj Aleti	1	12
Push butondan	5	5*5=25
Baston Sapı ve Başlığı (Flament ve ahşap)	1	20
<b>Toplam:</b>		<b>494</b>

Cihazımızın maliyetinin 494 tl olacağı öngörülmektedir. Bu maliyetin seri üretimde ve devre kartlarının gömülü olarak tasarlanması ile daha da uygun hale getirileceği düşünülmektedir.

	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos
Tasarımın ve ilkelerin tanımlanması	X	X		
Malzemelerin temini		X	X	
Tasarımın montajı ve kodlama		X	X	X
Test ve iyileştirmeler			X	X

Piyasada en çok L-ED (785) ve weWalk (990TL) marka bastonların akıllı baston olarak satıldığı görülmektedir. weWalk'nın teknik özelliklerinden bir önceki aşamada bahsedilmiştir. L-ED bastonu ise sadece özel durumlarda ışık, alarm gibi özellikler sunan bir baston olup çalışmamızda öngördüğümüz özellikler sahip değildir. Çalışma hızlıca endüstriyel ürün olabilme potansiyeline sahiptir.

### 8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar):

Hedef kitlemiz görme engelli bireyler ve aileleridir.

### 9. Riskler

Çalışma özellikle meslek Liselerinde kolaylıkla seri olarak üretilebilir. Bu aşamada karar vericilerin üretim aşamasını onaylamamaları yada geç onaylamaları bir risk olarak karşımıza çıkmaktadır. İkinci olarak tanıtım ve reklam çalışmaları için gerekli maddi güce sahip olamamamızdan kaynaklanan gecikmeler sorun olabilir. Çalışmanın bir üst aşamasını çıkartma konusunda gerekecek olan çalışmaların maliyeti yüksek olabilir ya da yeterli teknik desteği alamayabiliriz. Bu durumda okul ve idari yetkililerden destek talebimiz olabilir. Ürünün ikinci aşama çalışmaları için tasarımsal çalışmalar başlatılarak rakip ürünlere göre teknolojik üstünlük sağlamayı hedeflemekteyiz.

### 10. Kaynaklar

O. Uzun,M. Sarıkahya ,2021, *Görme Engellilerin Konutlarının İç Mekân ve Mobilyalarına Yönelik Sorunlar ve Çözümlerin Belirlenmesi*, Online Journal of Art and Design volume 9, issue 4, October 2021 S:14-15

hurriyet ,2021, Görme Engellilerin Hayatını Kolaylaştıran-teknolojiler URL:

<https://www.hurriyet.com.tr/teknoloji/gorme-engellilerin-hayatini-kolaylastiran-teknolojiler-41707465>

### RAPOR TASLAKLARI İLE İLGİLİ NOT:

- Yukarıda yer alan **ilk 9 madde en fazla 10 (On)** sayfada anlatılacaktır.
- **Kapak, açıklama ve görsel olmak üzere en fazla 15 sayfa olacaktır. 15 sayfayı geçen raporlar değerlendirmeye alınmayacaktır. (Kaynakça ve içindekiler sayfa sayısına dahil değildir.)**
- **Tüm raporlar akademik rapor standartlarına uygun olarak yazılmalıdır.**
- **Her rapor “kapak” ve “içindekiler” sayfası içermelidir.**
- **Yazı tipi: Times New Roman, Punto: 12, Satır Aralıkları: 1,15 , İki tarafa yaslı, Sayfa kenar boşlukları üst-alt-sağ-sol 2,5 cm olmalıdır.**
- **Rapor içindeki cümleler birbirinin aynı ve tekrarı niteliğinde olmamalıdır.**
- **Raporunda, web sitemizde yer alan geçmiş yıl raporlarından yararlanmış olan takımlar alıntı yaptığını ilgili sayfada belirtmesi gerekmektedir. Açıklamayı alıntı yapılan cümlenin ardından belirtmeniz gerekmektedir.**  
**ALINTI FORMATI:** "Alıntı yapılan Cümle/ler" (Yıl, Yarışma Adı, Kategori, Takım Adı)  
**ÖRNEK ALINTI:** "Enkazda depremzedenin nerede olduğunu tespit edilememesi, enkaz kaldırma ve deprem-zede arama çalışmalarını yavaşlatan en önemli sorundur." (2020, İnsanlık Yararına Teknoloji Yarışması, Afet Yönetimi, X Takımı)
- **Kaynakçada referanslar aşağıdaki şekilde belirtilebilir.**  
**Dijital Kaynak:** Yazarların Soyadı, Adlarının Baş Harfi., Yazının Başlığı, Yazının Tarihi, Erişim Tarihi, Erişim Adresi.  
**Basılı Kaynak:** Yazarların Soyadı, Adlarının Baş Harfi., (Basım Tarihi) Yazının Başlığı, (Varsa) Yayınlandığı Derginin Adı, (Varsa) Derginin Sayısı, Sayfa numarası.