

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

ENGELSİZ YAŞAM TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

PROJE ADI: YAŞAMA SESLEN

TAKIM ADI: CODA MFL

Başvuru ID: 430108

TAKIM SEVİYESİ: Lise

İçindekiler

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)	3
2. Problem Durumunun Tanımlanması:	4
3. Çözüm	4
4. Yöntem	5
5. Yenilikçi(İnovatif) Yönü	9
6. Uygulanabilirlik.....	9
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması	9
8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar):	10
9. Riskler	10
10. Kaynakça	11



1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Bireyin herhangi bir frekansta verilen sesi işitmemesi, o bireyin "işitme engeli" olduğunu gösterir. İşitme engeli ve tiplerinin farklı dereceleri bulunmaktadır. 90 dB ve üzeri ise ileri derecede işitme kaybı söz konusudur. İleri derece işitme kaybı olan bireyler konuşma seslerini duyamaz ancak titreşimleri ve basıncı algılayabilir. İşitme engellilerin iletişim kurarken kullandığı birkaç yol vardır. Bunlar dudak okuma, işitme cihazı kullanma ve işaret dilidir. Türkiye’de de işaret dilini kullanan ve ana dili olarak benimseyen, işitme engelli aktivitelerinde etkin kişilere sağır, onların yer aldığı topluluğa sağır toplumu denilmektedir[1]. İşitme cihazı satan firmalarla yapılan görüşmeler sonucunda cihaz kullanmayı kabul etmeyen sağır toplumunda, vücuduna herhangi yabancı madde eklenmesini kabul etmeyen, koklear implant ameliyatına maddi imkanı olmayan hastalar mevcuttur. Bu toplum; arkadan seslenilmesi, korna çalınması gibi durumlarda işitemediği için tehlikededir.

İşitme engelli bireylerin işiten çocuklarına CODA denmektedir. CODA olan okul öncesi çocukların temel ihtiyaçlarının karşılanması için ebeveynin yardımına ihtiyacı vardır. Gece beslenme ihtiyacı için ağlayan, bir tehlike durumunda ebeveynine seslendiğinde geri dönüt alamayan bebek ve çocuklar ihtiyaçları karşılanmadığında fizyolojik ve psikolojik sorunlar yaşamaktadırlar. Ayrıca işitme engelli bireylerin işiten yaşlı, yardıma ihtiyacı olan anne ve babalarının da çocuklarına ihtiyaçları olabilmektedir. Böyle durumlarda aynı odada yaşamak zorunda kalmaktadırlar. Ya da telefonlarını yastıklarının altına koymaları gerekmektedir. Bu durum sağlık açısından oldukça tehlikelidir. Cihazla uyumak, bireyi rahatsız edebilir ve aynı zamanda cihaza zarar verebilir. Bu bağlamda geliştirilen projede, işitme engellilerin yaşadığı sorunları en aza indirmek amaçlanmıştır. Projede işitme engelli bireylere yönelik duymak istedikleri cümleleri ve en çok ihtiyaç duyacakları sesleri farklı ortamlara göre bireyselleştirebilecektir. Sesler mobil uygulama tarafından algılandığında titreyen, özelleştirilmiş renkli ışık (Rgb Led) yakan, ekrana yazı, görsel bildirim veren akıllı bileklik yapılacaktır. Projemizin çalışma prensibi kısaca Şekil 1’de gösterilmektedir



Şekil 1: Uygulamanın Çalışma Prensibi

Mobil uygulama App Inventor, mobil uygulama arayüzü RonyaSoft ile tasarlanacak, bileklik dış kısım Solidworks, bileklik devre ve kod yazılımı Arduino ile kodlanacaktır.

2. Problem Durumunun Tanımlanması:

İşitme engeli olan bireylerin;

1-Toplulukta konuşulanları anlama güçlüğü,

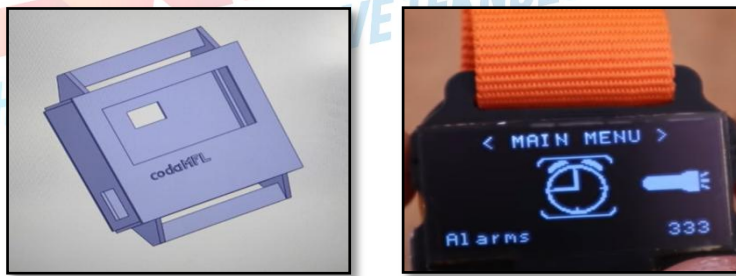
2-Arkasından seslenildiğinde veya tehlike anında korna, insan ve benzeri sesleri duyamamaları,

3-Okul öncesi işiten çocuğu ve yaşlı bakıma muhtaç ebeveyninin temel ihtiyacını zamanında karşılayamamaları, yaşadıkları sorunlardandır[2]. Bebekler, ihtiyaç duyduğu besini, tuvalet, öz bakım becerileri vb. kişisel tüm ihtiyaçlarını ebeveynine bağımlı olarak karşılayabilmektedirler. Bebeklerde en önemli bilgi akışı ise ağlayarak bu ihtiyaçlarını iletme ve annelerden dikkat, bakım istemenin yolu bu şekilde olmaktadır[3]. İşitme engelli ebeveynlerde ise çocuklarının ihtiyaçlarını karşılamak çok büyük sorun haline gelmektedir. Çoğu kez bu problem; bebek ve çocukların yeterli beslenememesine, temel ihtiyaçlarının zamanında yapılamamasına sebep olmakta ve hastalanmalarına yol açmaktadır. Örneğin kendisine seslenildiğinde veya bebeğinden uzaksa ağladığında duyamamaktadır.

Uygulamada yer alacak veri seti kısmı incelenen projelerde bulunmadığından özgünlük sağlanacaktır. Bu özelliği ile engelli bireyin istediği zaman kapı zili, eve gelen misafir sesi gibi duymak istediği herhangi bir ses belirleme imkanı ile birçok probleme çözüm olacaktır. Uygulama, Türkçe tabanlı ve Türkçe kelimeleri tanımlayacak şekilde hazırlanarak geliştirilmesi hedeflenmektedir.

3. Çözüm

Yapay zekâ ile ses tanıma sistemini kullanarak mobil uygulama geliştirilecek, nesnelerin interneti de kullanılarak bir bileklik tasarlanacaktır. Bileklik elektronik bileşenlerin sığabileceği şekilde Solidworks programında tasarlanmıştır. Bilekliğe hazır kordonlar takılacak böylelikle daha ergonomik bir tasarım elde edilebilecektir. Bilekliğin tasarımı Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2: Akıllı Bileklik Tasarımımız ve Benzer Görsel

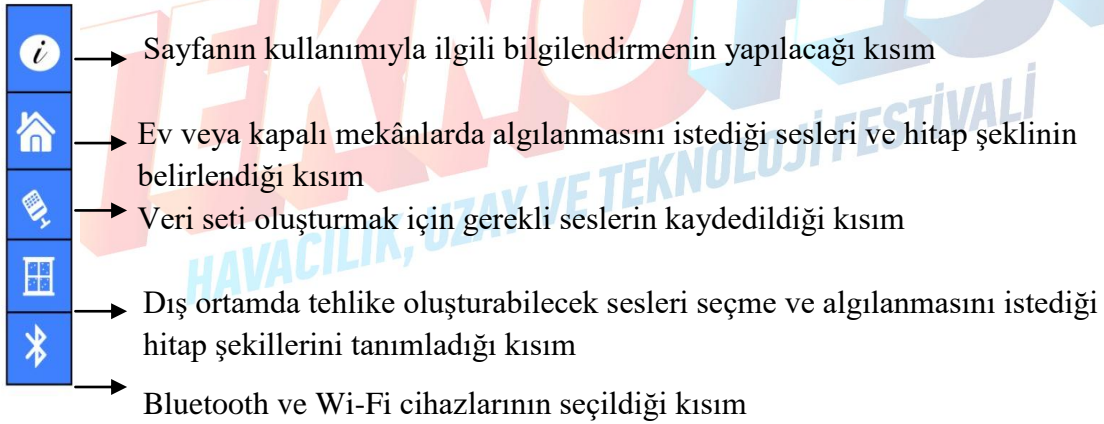
Bir diğer kısım mobil uygulama kısmıdır. Yapılan mobil uygulamada işitme engelli birey evde veya dışarıda gibi seçeneklerden istediği sesleri belirleyebilecektir. Veri setindeki sesler ve dışarıdan algılanan sesler karşılaştırılacak bu sesler eşleşirse, daha önceden belirlenmiş RGB LED yanacaktır. Tehlikenin durumuna göre çeşitli sayıda titreşimi gönderilerek en kısa sürede bilgilendirilme sağlanacaktır. Titreşim ve LED'i desteklemek amacıyla ekrana durumla alakalı yazılı ve görsel bildirim gönderilecektir. Böylelikle işitme engelli birey

dışarıdaki tehlikelerden korunacak, ev ortamında ise kendinin ve sevdiklerinin ihtiyaçlarına zamanında çare olabilecektir.

Mobil uygulamamızın diğer seçeneği eve gelen misafir; anne-baba ya da dışarıda arkasından seslendiğinde duymak istediği kelime ve cümleler kısmıdır. Sesi tanıtilen kişiler işitme engelli bireye seslendiğinde ses tanıma sistemi devreye girerek bileklik titrecek ve çeşitli renklerle engelli bireye seslenen kişinin kimliğini ortaya koyacaktır. Ayrıca bu bilekliğin üzerinde konuşulan seslerin yapay zekâ teknolojisiyle yazıya dönüşmesi de sağlanacaktır. Bu teknolojiyle kişiye arkasından ismiyle biri seslendiğinde ses yazıya dönüşecek ve tanımlanan kelimeyle eşleşecek, bileklik titreyip uyarı verecektir. Böylece işitme engelli birey kendisine seslenildiğini anlayacak ve arkasına dönüp bakacak, olası bir tehlikeden de korunmuş olacaktır. Mobil uygulama kısımları Şekil 3’te gösterilmiştir.



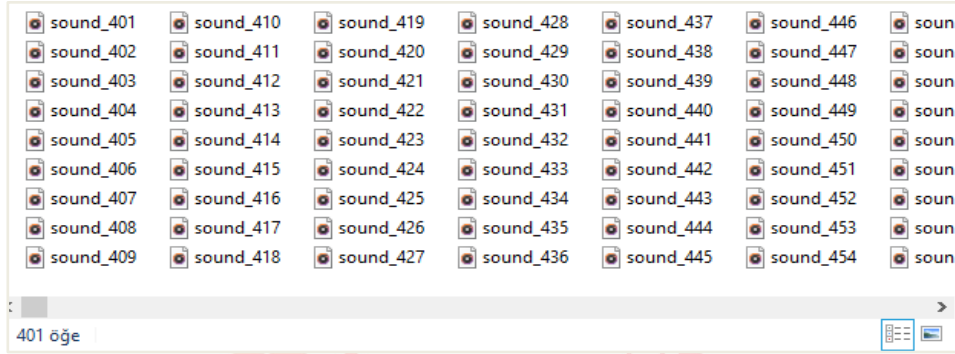
Şekil 3: Mobil Uygulama Tasarımımız



4. Yöntem

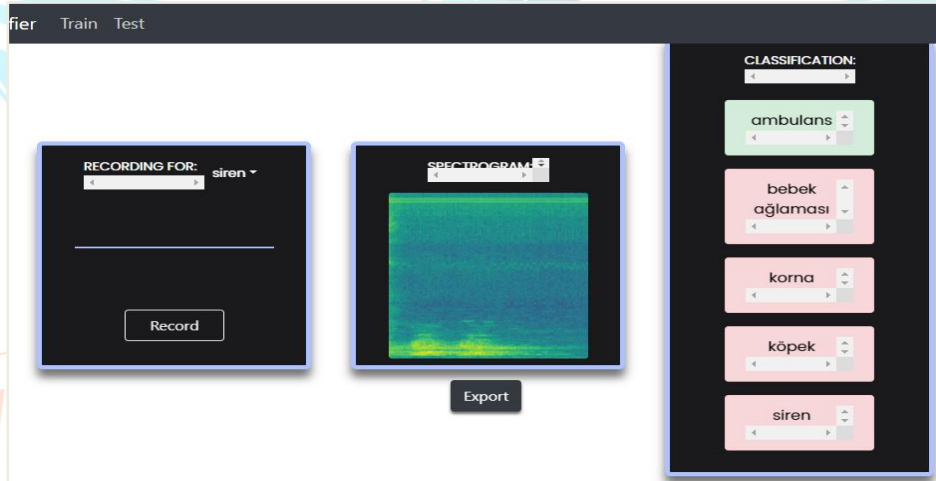
Makine öğrenmesinin, ses kütüphanesi ile birlikte çalışan mobil platformlar araştırılmıştır. Anlaşılması kolay, yapay zekâ kütüphaneleriyle uyumlu çalıştırılabilen, nesnelerin internetini destekleyen blok tabanlı App Inventor en uygun mobil yazılım olarak seçilmiştir. Uygulamayı geliştirmek amacıyla bir Google Forms oluşturulmuş, bu form okulumuzda annesi işitme engelli tercümanı olan bir arkadaşımızın vasıtasıyla işitme engelli bireylere ulaştırılmıştır. İşitme engelli bireylerin istek ve önerileri doğrultusunda çeşitli sesler belirlenmiş ve bu sesler

YouTube kanallarından ve Kaggle [4] gibi açık kaynaklı sitelerden alınan Şekil 4'teki gibi ses veri setleri elde edilmiştir. Her kategoride 401 tane veri bulunmaktadır.



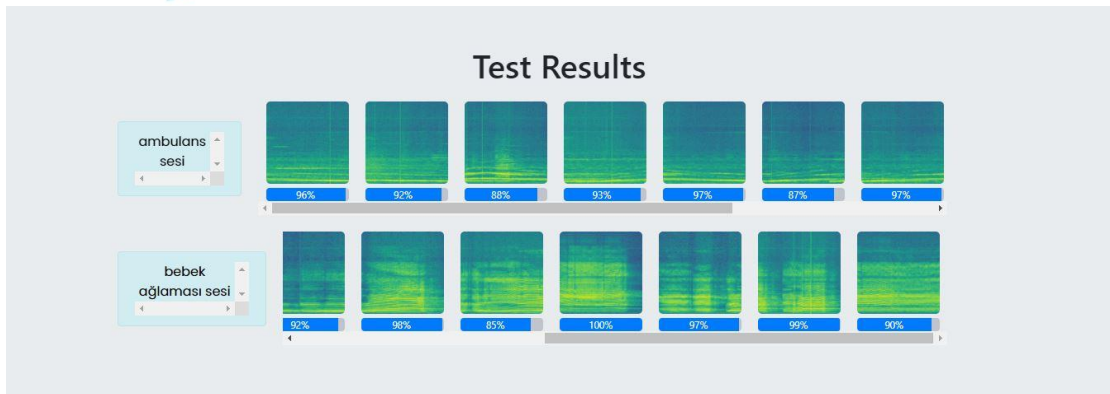
Şekil 4 Ambulans Veri Seti Dosyaları

Veri setlerinden <https://appinventor.mit.edu/explore/resources/ai/personal-audio-classifier> online makine öğrenmesi Web aracından 7 kategoride veri seti oluşturulmuştur. Şekil 5'teki eğitime hazır hale getirilmiştir.



Şekil 5 Sınıfların Oluşturulması

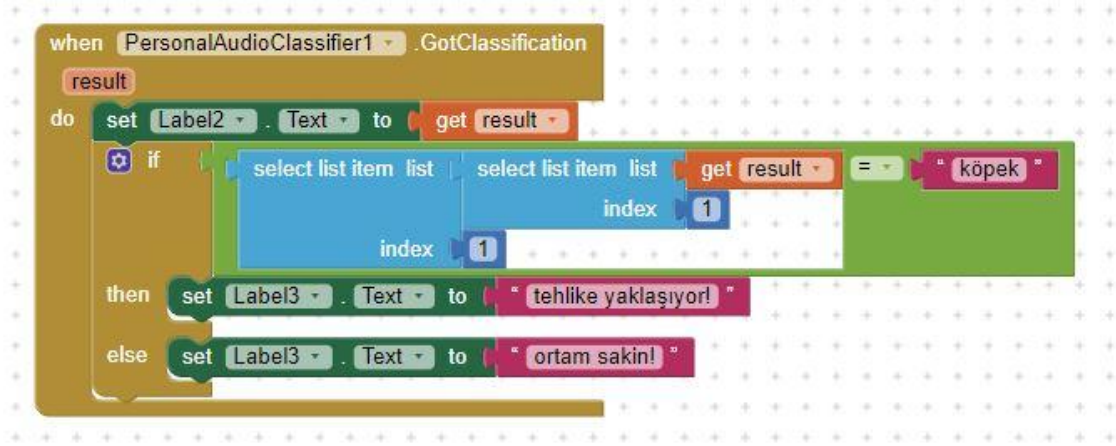
Şekil 6'da ambulans ve bebek sesi karşılaştırılmış, eğitimler sonucunda veri setinin başarı yüzdeleri verilmiştir.



Şekil 6 Ambulans ve Bebek Veri Seti Oluşturulması

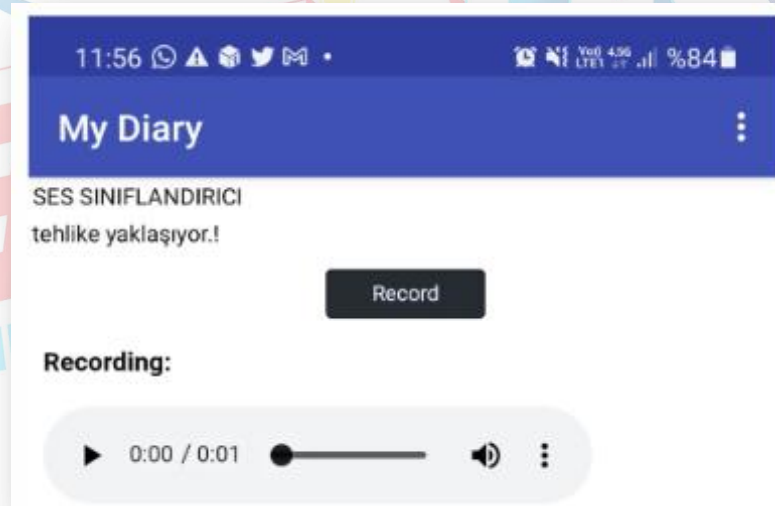
Uygulamanın başarılı çalışması için veri setlerinin test edilmesi gerekmektedir. Ön deneme

için App Inventor oluştur sekmesinden makine öğrenmesi bloklarını kullanarak köpek sesi modeli eklenerek Şekil 7'deki gibi kodlar oluşturulmuştur. Uygulamanın APK'si telefona yüklenmiştir.



Şekil 7 Köpek Ses Modelinin Test Kodları

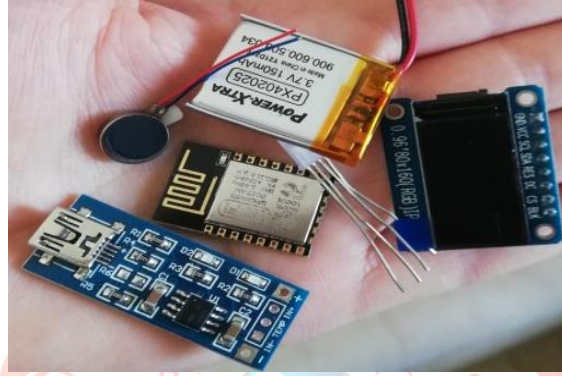
Uygulamada eş zamanlı olarak köpek sesi çalıştırılmış Şekil 8'deki gibi ekran görüntüsü elde edilmiştir. Köpek veri setiyle oluşturulan model başarılı bir şekilde tanınmış ekrana "tehlike yaklaşıyor.!" yazısı çıkmıştır. Daha sonrasında bu uygulamaya titreşim ve Rgb Led kodları da eklenecektir.



Şekil 8 Köpek Ses Modelinin Ekran Çıktısı

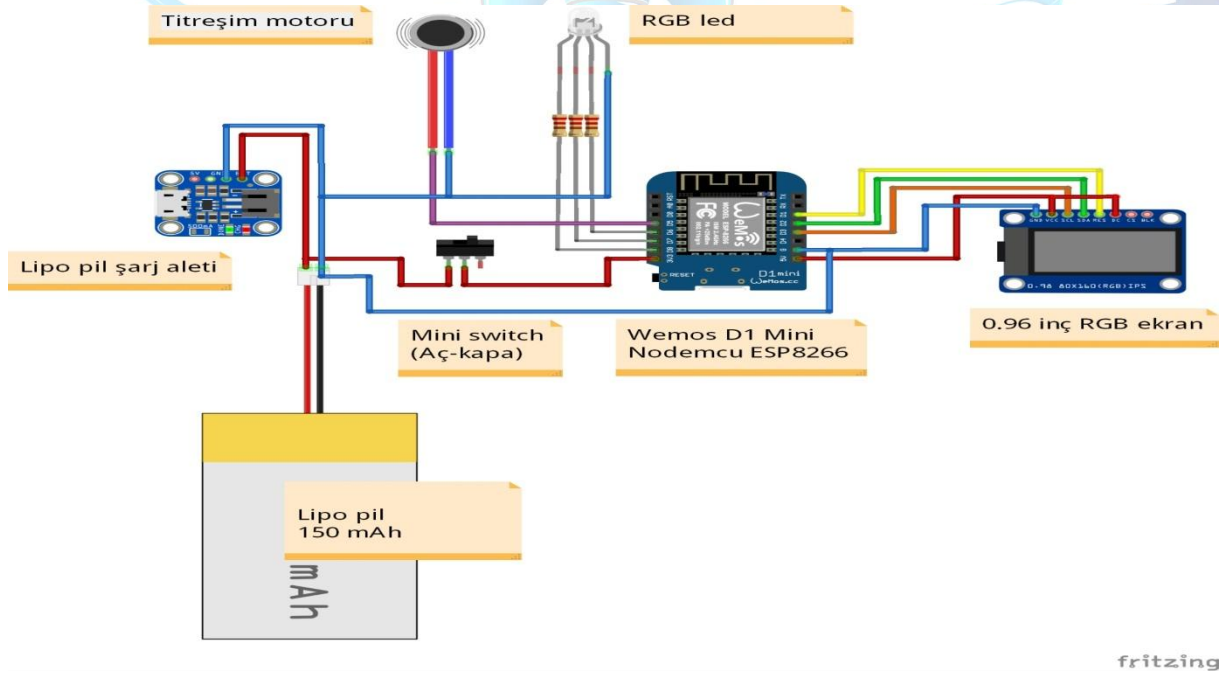
Bileklik için ufak boyutlarda ve uygun maliyetli olmasından dolayı ESP8266 NodeMCU Cp2102 V2 Geliştirme Kartı kullanılmaya karar verilmiştir. ESP8266 ile internete veri aktarılabilir. İnternette gelen veriler ise ESP8266 modülüne aktarılabilir. Bu sayede modüle bağlı projede uygulanan anlık tüm bilgileri web ortamında paylaşma şansına sahip olunur. [5]Bileklik için diğer malzemeler Mini Titreşim Motoru, renkli resimler eklenebilen boyutları bilekliğe uygun 1.3 inc Oled Arduino TFT I2C LED Ekran Modülü, bilekliğe enerji sağlamak

için Power-xtra Px402025 3.7v 150 Mah Li-Po Şarjlı Pil, pili şarj etmek için Tp4056 Mini Usb 3.7v 1s Li-po Şarj Aleti ve sonsuz renk üretebilen ışıklı RGB LED kullanılacaktır. Temin edilen malzemelerin görseli Şekil 9'da gösterilmiştir.



Şekil 9 Temin Edilen Malzemeler

Devremizi ve kullandığımız parçaları modelleyebileceğiniz, bağlantılarımızı paylaşabileceğimiz ve hatalarımızı kontrol edebileceğimiz devre elemanlarımızın bağlantı şeması Fritzing modelleme programında çizilmiştir ve Şekil 10'da verilmiştir.



Şekil 10 Akıllı Bileklik Devre Şeması

Tüm geliştirme süreçlerinin tamamlanması ile son testler yapılacaktır. Son testlerde tespit edilen sorunlar çözülerek Android işletim sistemli cihazların kullanmış olduğu Play Store'a uygulama yüklenecektir.

Tasarım aşamasında maliyet tablosu Tablo 2’de gösterilmiştir. Geliştirmesi tamamlanan ürünün testleri akıllı bileklik üzerinde gerçekleştirilecektir.

Tablo 2 Malzeme Fiyat Listesi

KULLANILACAK MALZEME	MALZEME FİYATI
Robotistan 6 mm x 14 mm Mini Kablolü Titreşim Motoru	13,85
TP4056 Mini USB 3.7V 1S Lipo Şarj Aleti	8,16
0.96 inch Oled Arduino TFT LCD Ekran Modülü	79,73
Power-Xtra Px402025 3.7V 150 Mah Li-Po Şarjlı Pil	36,77
ESP8266 Ekonomik Wifi Serial Transceiver Module	29,06
Bileklik Kordon	9,9
TOPLAM	177,47

Testler sonucunda çıkacak hatalar düzeltilerek tekrar test işlemine tâbi tutulacaklardır. Test süreci tamamlanan uygulama Google Play ve AppStore’a eklenerek kullanıcıların kullanımına açılacaktır. Uygulamayı kullanıcıya sunma sürecinde Google Play ve AppStore gibi uygulama marketlerinin hizmet kullanım ücretleri ödenecektir. Hazırlanacak projemize benzer ürün olarak Apple firmasının IOS 14 sürümlü işletim sistemlerindeki ses tanıma ve Arıkovanı projelerinden Sense Watch gösterilebilmektedir. Sense Watch’un piyasadaki satış fiyatı ise 229\$ olarak bulunmuştur. Apple ürünü için IOS 14 sürümünü kullanabilen en eski iPhone modeli iPhone 6 olarak görülmektedir. Bu telefonlarında maliyetleri dolar 15,50 ₺ iken 800 ₺ civarında olup, IOS 14 sürümü ile gözle görülebilecek performans kayıpları ortaya çıkacaktır. Play Store ‘ da rastlanan işitme engellilere özel programlara bakıldığında, miktarı değişmekle birlikte, ücretli olduğu görülmektedir. Uygulamamız ise Türk vatandaşına da hitap etmekle birlikte tamamen ücretsizdir.

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Hedef kitle: sağır toplumu, çocuğu işiten kendi işitme engelli(CODA), yardıma muhtaç ebeveyne sahip kendi işitme engelli bireylerdir. Bu proje, daha sonra istenildiğinde kadına şiddet olaylarında ses tanıma özelliği sayesinde, istenilen kişilere konum ve SMS atma özelliği de eklenerek kullanılabilir.

9. Riskler

	RİSK TÜRÜ	OLASILIK	ETKİ	RİSK DÜZEYİ
1	Bilekliğin Su İle Temas Etmesi	4	7	Yüksek
2	Bilekliğin Dijital Ekranının Bozulması	1	5	Düşük
3	Arduino Kartının Bozulması	2	9	Orta
4	Maliyetlerin Artması	9	4	Orta
5	Seslerin Algılanamaması	3	8	Orta
6	Veri Setinin Oluşturulamaması	4	7	Orta
7	Yanlış Sesle Eşleşmesi	1	6	Düşük
8	Uygulamanın Yazılımının Bozulması	1	9	Düşük
9	Rgb Led’in Bozulması	1	6	Düşük

Bilekliğin su ile temas etmesi halinde kişi hemen bilekliği kurulmalıdır. Su ile temas olasılığının yüksek olduğu zamanlarda ise kişi bilekliği çıkararak tehlikeyi en aza indirebilir. Bu durumda dahi bileklik sesi algılamaya devam edecektir. Dijital ekranın bozulması halinde ise yine de Rgb Led çalışacaktır ve aynı zamanda kişiye titreşim sensörüyle uyarı vermeye devam edilecektir. Maliyetlerin artması sonucu üretim yapılamaması halinde uygulamamızı akıllı saatlerle uyumlu olarak geliştirilip bu sistemler de birlikte çalışabilecektir. Hazır olarak oluşturulan birçok veri setini uygulamamıza ekleyip seslerin algılanamaması veya veri setinin yanlış sesle eşleşmesi ihtimali en düşük düzeye indirgenecektir. Veri setinin oluşturulamaması durumunda kişi daha çok ses ekleyebilecek, herhangi bir sınırlama koyulmayacaktır.

Uygulamanın yazılımının bozulması halinde uygulamayı telefondan silip tekrar yüklemek yeterli olacaktır. Rgb Led'in bozulması halinde ise hem titreşim sensörü ile bileklik titreyecek hem sesle eşleşen resim ekrana gelecektir böylece kişi eşleşen sesi anlayabilecektir.

10. Kaynakça

- [1] AKMEŞE, P. P. (28.11.2019). Türk İşaret Dili Kitabı. Nobel Akademik Yayıncılık.
- [2] İşitme Engelliler. 03 08.03.2021, 2022 tarihinde <https://hepbirlikteoelegitim.com/category/isitme-engelliler> adresinden alındı
- [3] BÜTÜNER, R. (2020). Bilişim Sistemleri ve Yönetim Araştırmaları Dergisi . Yapay Zeka Yöntemleri ile Bebek Seslerinin Tahmin Edilmesi .
- [4] 21.04.2022 tarihinde <https://www.kaggle.com/datasets/raghavrawat/segregatedurban8ksounds> adresinden alındı
- [5] Selçuk Üniversitesi. (2019). Nesnelerin İnterneti Uyumlu Mikrodenetleyiciler Üzerine Bir Araştırma. *Sosyal ve Teknik Araştırmalar Dergisi* , 62-71.