

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

ENGELSİZ YAŞAM TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU

PROJE ADI: Hayatı Hisset

TAKIM ADI: PhoeniX

Başvuru ID: 425926

TAKIM SEVİYESİ: Lise

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Yapılan araştırmalar da dünya nüfusunun yaklaşık %6.1'ini işitme engelli vatandaşlarımız oluşturmaktadır. İşitme engelli vatandaşlarımızın günlük hayatta yaşamış oldukları olumsuzlukları gözlemleyip onların hayat kalitesini arttırmak ve hayatın her anında engelsiz bir yaşam sunabilmek amacıyla yenilikçi, ulaşılabilir ve her kullanıcıya hitap eden bir bileklik tasarlamaya karar verdik. Bu projede özellikle geceleri yatarken cihazını çıkararak işitme engelli vatandaşların uyku halinde olası tehlikelere ve acil durumlara reaksiyon gösterememesi halini ortadan kaldırmak amaçlanmıştır.



Çoğu işitme engelli vatandaşlarımız uyku anında işitme cihazını çıkarmaktadır. Bu durumda yaşanabilecek olumsuzlukları ortadan kaldırmak ve kullanıcıyı uyarmak için projemizi uyku anında devreye girecek şekilde tasarladık. Yapılan araştırmada insanların uyku haline geçişlerinde nabız sayılarının düştüğü belirlenmiştir. Aynı şekilde kişinin yaş ve cinsiyetine göre de farklılık gösterebildiği araştırmalar sonucunda öğrenilmiştir. Bu araştırmalardan yola çıkarak bileklik, kişinin uykuya geçtiği anı sensor (kalp atış sensörü) yardımıyla algılayıp aktifleşecektir. Bu esnada yaşanabilecek sesli uyarlar ve olumsuzluklar karşısında tanımlanacak olan belirli desibel aralıklarındaki seslerin ses sensörü yardımıyla algılanıp anlamlandırılarak, sesin şiddetine bağlı olarak hem titreşim hem de ekranda tanımlanan ses kodlarımız ile kullanıcıyı uyarılacaktır.



Cihazın tamamen güvenilir olması ve tercih edilmesi için ulaşılabilir olması hedeflenmiştir. Bilekliğimizin ulaşılabilir olması açısından donanımsal ve teknolojik özellikleri sade tutularak ihtiyaca yönelik tasarım yapılması amaçlanmıştır. Ayrıca sürekli kullanım halinde insan sağlığını olumsuz etkileyecek Bluetooth, wifi gibi özellikler bilekliğe eklenmemiştir. Özellikle uyku vaktinde uzun süreli kullanımlar sonucunda bilekte terleme, kızarıklık ve rahatsızlık gibi durumlar göz önüne alındığında bilekliğimizin tasarımında yeniliklere gidilmiştir. Seslerin algılanarak kullanıcıyı uyarması sayesinde bileklik gün içerisinde de aktif olarak kullanılabilir.

2. Problem Durumunun Tanımlanması:

Dünya nüfusunun yaklaşık %6.1'ini oluşturan işitme engelli vatandaşlarımızın hayatın her anında iletişimde olmalarını işitme cihazları sağlamaktadır. Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Uzmanları kulakta iltihap, mantar oluşmasının önlenmesi için gece yatarken işitme cihazlarının çıkarılması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu durum göz önünde bulundurulduğunda cihazını çıkararak uyuyan vatandaşlarımız acil durumlara karşı savunmasız kalmaktadırlar. Biz takım olarak bu sorunu ortadan kaldıracak ya da sorunun olumsuz etkisini en aza indirecek ve uyku anını anlayarak etkin hale gelen bir bileklik tasarladık. Bu bileklik tehlikeli durum seslerini anlayarak kişiyi uyandırmaktadır. Bu sayede işitme engeli bulunan insan ile işitme engeli bulunmayan insan arasındaki farkı indirmiş oluruz ve kişinin en büyük engellerinden birini de ortadan kaldırmış oluruz.



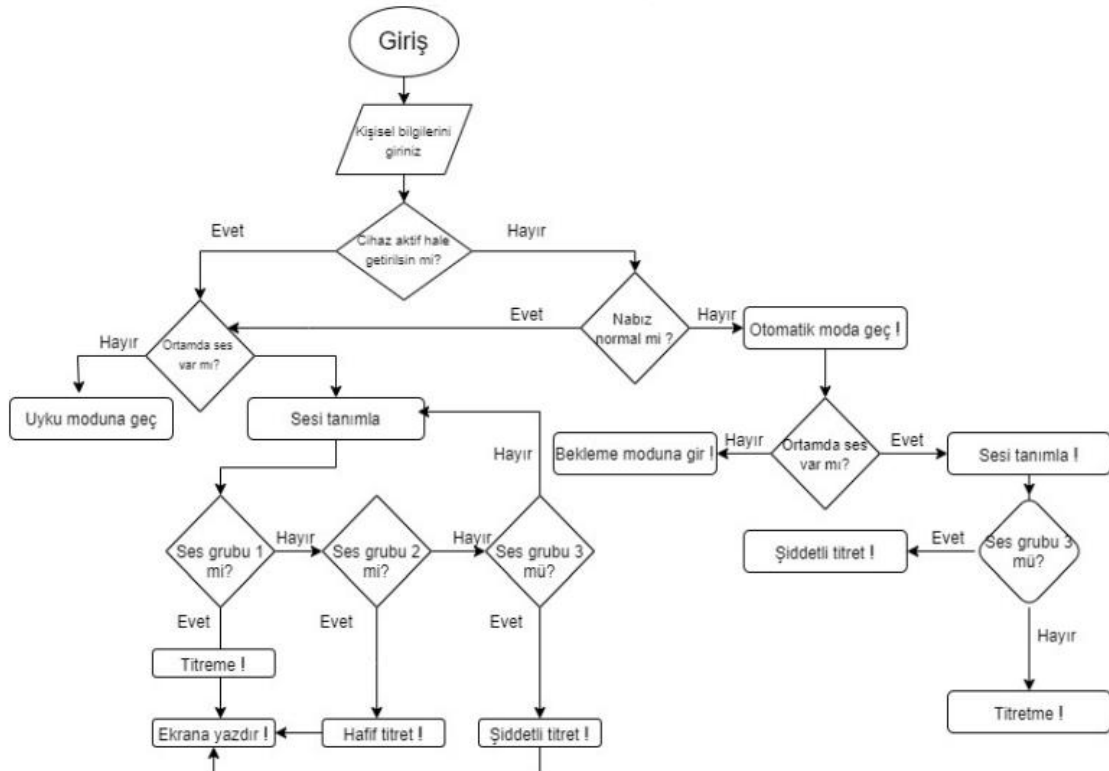
İşitme cihazları, işitme engeli bulunan bireylerin hayatın her anında aktif olarak rol oynamalarında büyük etkiye sahiptir. Gün içerisinde etraftan gelebilecek seslere karşı duyarlı olmalarına ve reaksiyon göstermelerine yardımcı olmaktadır. Bunun yanında yapılan araştırmalarda hastaların işitme cihazı ile ilgili şikayetlerini sorgulandığında, cihazdan ses gelmesi, kalabalık ortamlarda konuşmanın anlaşılabilmesi ve dış kulak yolunda oluşan enfeksiyonlar ilk sırada yer almaktadır. Bu tarz durumlarla karşılaşıldığında cihazlar ya kapatılmakta ya da çıkarılmaktadır. Örneğin çalışma ortamında, yolculuklarda, gürültülü ortamlarda cihaz kullanımı aktif olmamaktadır. Bu da etrafta meydana gelebilecek tehlikeli durumlara karşı kişiyi savunmasız yapmaktadır. Buna ek olarak uyku anında da cihazın verdiği rahatsızlık hissi ve sağlık sorunları nedeni ile cihaz çıkarılmaktadır. Bu durumlarda kişiyi uyurken piyasada bulunan birçok ürün kişinin yanında taşıyamayacağı kadar büyük ve kullanışsızdır. Biz de piyasadaki bu eksikliği gidermek için hem rahatlığı hem de güvenliği sağlamak amacıyla proje geliştirdik.

3. Çözüm

Meydana gelebilecek problemler göz önüne alındığında duyma engelli vatandaşlarımızın gün içerisinde 24 saat aktif olarak yer almaları sağlanacaktır. İşitme cihazı kullanımlarının kısıtlandığı zamanlarda etraftaki seslerin algılanıp, titreşim ve yazılı metin ile kullanıcı uyarılacaktır. Özellikle yolculukta, gece yatarken ya da çalışma esnasında dinlenme hallerinde bileklik otomatik olarak uykuya geçişi algılayıp aktif olmaktadır. Belli desibel aralıkları tanımlamaları yapılarak uyku anında belirlenen aralıktaki sesler için tepki verilmesi sağlanacaktır. Tasarlanan bilekliğin sürekli olarak kola takılması durumunda terleme, kızarıklık ve rahatsızlık hissi gibi olumsuz durumlar için bilekliğin ergonomikliği konusunda da araştırmalar yapıp, hava alan özel yapı ve bileğe tam oturması için boğumlu bir yapı kullanılacaktır. Yaşanılan problemlere çözümleri ana başlıklar olarak verecek olursak;

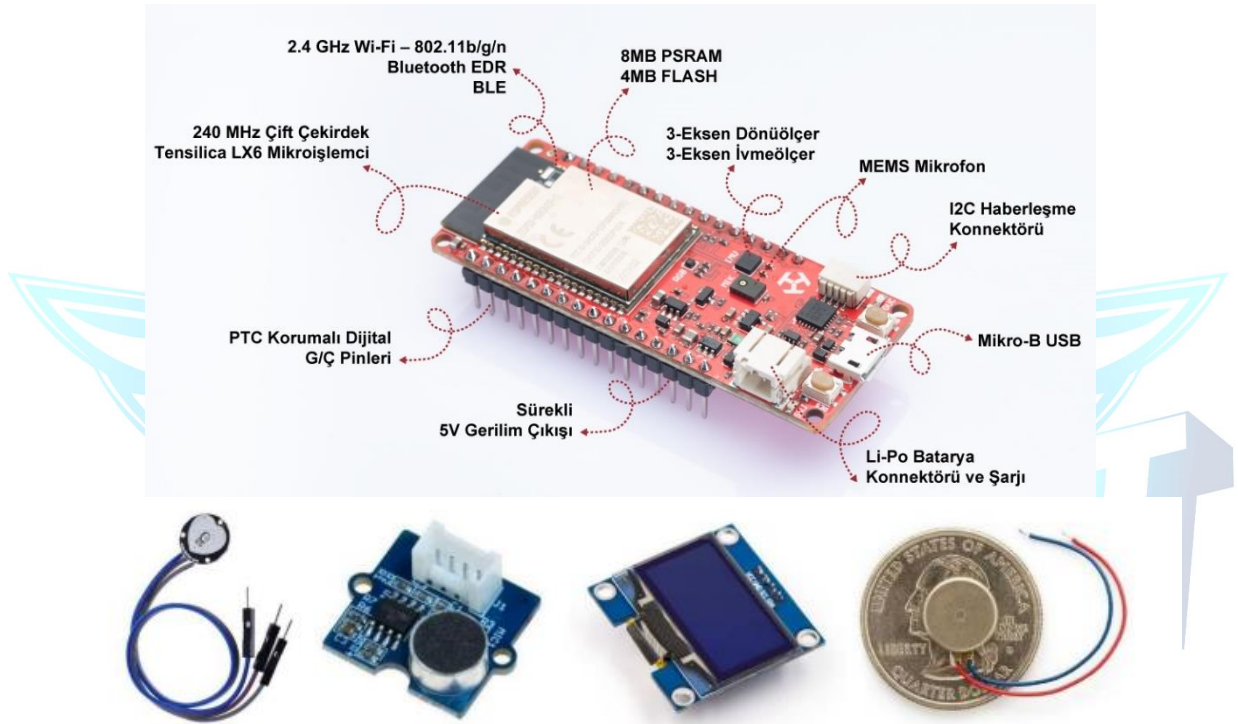
- Ortamdaki seslerin doğru ve düzgün bir şekilde algılanması gerekmektedir.
- Farklı ses gruplarının ses şiddeti ölçümleri alınarak bir desibel haritası oluşturulmalıdır.
- Sesin şiddetine göre verilecek titreşim miktarı ayarlanmalıdır. (grup1, grup2, grup3)
- Bilekliğin ilk kurulumu esnasında bilgilerin (yaş, cinsiyet, kilo vb.) girilmesi. Çünkü bilekliğin uyku esnasında aktif olabilmesi için uygun aralıktaki değerleri algılamasına yardımcı olacaktır.
- Şiddetli uyarılarda kullanıcının geri bildirim verene kadar uyarının giderilmemesi.

Bilekliğin karşılaşılan probleme karşı vereceği tepkiler çözüm algoritması olarak sunulmuştur.



4. Yöntem

Hayatı Hisset bilekliğimiz genel olarak dış sesleri algılayıp işitme engelli vatandaşlarımızı uyarması esasına dayanmaktadır. Projemizde Deneyap Programlama Kartı kullanmayı amaçlıyoruz. Seçtiğimiz tüm elektronik parçaların en fazla 2 3 cm olmasına dikkat ettik. İlk aşamada test için Deneyap Programlama Kartı üzerinde denemelerimize başlayacağız. Titreşim için Şaftsız titreşim motoru 10x3 mm kullanacağız. Nabız ölçümü için Gravity: Kalp atışını sensörü kullanılacaktır. Ekran için 0.96 inch OLED ekran kullanılacaktır. Ses sensörü için grove ses sensörü kullanılacak.



Öncelikle, projemizin en önemli malzemelerinden biri olan Pulse Nabız Ölçer'i tanıyarak başlayalım. Pulse Nabız Ölçer, parmak ucunuza veya kulağınıza sabitleyerek kolayca nabzınızı ölçmeye yarayan bir sensördür. Bu sensörü 3V veya 5V ile beslemek mümkündür. Üzerinde bulunan gürültü engelleme özellikli devre sayesinde temiz ve stabil bir ölçüm alabilmek mümkündür. Sensör parmak ucunuza veya kulağınıza gönderdiği ışığın ne kadarının yansıdığı bilgisini ölçerek sinyal pini üzerinden 0 ile 1023 arasında analog bir değer verir. Bu değer nabız atışı sırasında yükselir ve daha sonra tekrar düşer. Arduino 'ya yazacağımız kod bu değişimleri kullanarak dakikadaki nabız sayımızı ölçer.

Arduino ile uyumlu ses sensörü modülü ile farklı boyutlardaki sesler değerleri tanınabilmektedir. Ses tanıma modülüne aynı zamanda mikrofon da diyebiliriz. Bu sayede fiziksel olarak algılanan ses değerleri, Arduino 'ya bir giriş sinyali sağlayacaktır. Bu sayede

çıkışa bağlı LED, motor gibi aktüatörleri ses ile kontrol edebilmekteyiz. Ses sensörü ile analog ve dijital değerler okumamız mümkün; biz bu uygulamamızda dijital değerler ile çalışacağız.

LCD ekranımızda 16 adet pin var. Kullanacağımız ekrana göre pinler ekranın üst, alt veya her iki tarafında da yer alabilir. Çok nadir olarak bazı ekranlarda ise arka aydınlatma ışığı bulunmadığından 14 adet pin yer almaktadır. 15 ve 16 numaralı pinler, ekran aydınlatması bulunan ekranlarda arka ışığı yakmak için kullanılır.

İlk başta sensörlerin ayarlanması ve Arduino program üzerinden yazılımların kolayca yazılıp test edilmesi için breadboard üzerinden testler yapılacaktır. Dişi ve erkek kablolar ile ilk etapta bağlantılar sağlayacak ve sensörler arasındaki senkronizasyon sağlanacaktır. Daha sonra bilekliğin tasarımına uygun olarak parçaların dizaynı ve yerleştirilmesi yapılacaktır. İlerleyen aşamalarda daha minimize çalışmalar yapıp bilekliğin gerçek hayatta rahatça kullanılabilir hale getirilecektir. LiPo pil kullanılarak besleme yapılacak ayrıca direnç, transistör ve gerilim bölücü gibi devre elemanları temin edilecektir.

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Günümüzde işitme engelli vatandaşlarımız için birçok proje üretilmiştir.

Deafgard Kablosuz Taşınabilir Yastık Altı Titreşim Cihazı: Deafgard , yangın, deprem, hırsız alarm vb. Acil durumlarda uyarı amaçlı kullanılmaktadır. İşitme güçlüğü çeken kişilere yönelik tasarlanmıştır İşitme engellileri uyarı amaçlı yastık altı titreşim cihazı ve ışıklı uyarı veren flaşör lambadan oluşmaktadır.



Sense Watch: Sense Watch sesin tiplerini ve yönünü algılayabilme özelliği taşırken, diğer yandan da çeviri yapabiliyor ve konuşmaları titreşim diline çevirerek titreşimden duyma engelli bireyler için yeni bir dil oluşturuyor. Teknoloji, yeterli desteğe ulaştığında hayata geçirilecek. Sense Watch ile en sevilen şarkıları hissederek onlara eşlik etmek, müziğin ritmine ayak uydurmak mümkün olacak. Evde kapının çalışması ya da bebeğin ağlamasından haberdar olmaya imkân sağlayan Sense Watch, kitap içerikleri, dergi ve gazete özetlerini de içeriyor. Film efekt ve seslerini hissetmeye yardım ediyor.

Duyarlı Titreşim Projesi: İşitme engelliler için bir proje geliştirdik ve bir bileklik tasarladık. Bu bileklikte LED ışıklar var. Seslerin seviyesine göre o ışıkların rengi de değişiyor. Örneğin dışarıdan az bir ses geldiğinde sarı ışık yanıyor, çok şiddetli bir ses geldiğinde de kırmızı ışık yanıyor. Aynı zamanda bu bileklik, ses geldiğinde kolda titreşim de yapıyor. Böylece telefon çaldığında, SMS geldiğinde sesle olduğu gibi titreşimle de kullanıcıyı bilgilendiriyor.



Birçok farklı tasarım aynı amacı gütmektedir. Fakat görüldüğü maliyet, ergonomiklik, ulaşılabilirlik ve insan sağlığı açısından birbirinden ayrılmaktadır. Projenin temel ayırt edici özelliği nabız sensörü yardımı ile uyku anını otomatik olarak belirleyip aktif olmasıdır. Olası uyuya kalmalardan dolayı oluşabilecek olumsuzlukları ortadan kaldırmış oluyoruz. Bunun yanında benzerlerine kıyasla daha ulaşılabilir, kullanımı kolay ve ergonomik bir yapıya sahiptir. Ayrıca bilekliğimiz için uyurken de gün içerisinde de rahatlıkla kullanılacak özel tasarım çalışması yapmaktayız. Bilekliğin konforunu arttırmak için bilekle aynı formda olacak şekilde boğumlu bir yapı verilecektir. Boğum sayısının artması kullanılacak malzemeye esneklik ve hareket özgürlüğü kazandırarak daha kullanışlı bir hale getirecektir. Kordon tasarımında ergonomiklik açısından rahatlık düzeyini üst düzeyde tutacak estetik bir yapı kazandıracaktır. Bileklik gün içerisinde saat olarak kullanılabilir ve aktif olarak hayatın vazgeçilmez bir parçası olacaktır. Ayrıca desibel haritası oluşturup algılanan ses şiddetine göre ekrana olası ses kaynağı bildirisi verilecektir. Düşük, orta ve yüksek ses grupları için belli desibel aralıkları belirlenip uygun titreşim şiddetinin verilmesi sağlanacaktır.

6. Uygulanabilirlik

Projemizin ilk aşamasında ana parçalar ihtiyaca yönelik temin edilip denemelere başlanacaktır. Yazılımsal kısımlar ve desibel haritası prototip üzerine oluşturulduktan sonra ses grupları üzerinde çalışmanın doğruluğu için ölçümler yapılacaktır. Alınan sesin şiddetine verilecek olan titreşimlerin gönüllü kullanıcılarda test edilerek uygunluğu tespit edilecek. Geliştirme aşamasından sonra hedef kitleden gönüllülerle birlikte testler yapıp, alınan geri dönüşlere göre düzenlemeler yapılacaktır. Prototipte kullandığımız parçalar bileklik tasarımı için uygun olmayıp, temsili olarak kullanıldığından büyük parçalardan oluşuyor. Yapılan araştırmada ihtiyaca yönelik sensörlerin bulunduğu istenilen boyut ve özellikte devre kartı basabileceğimiz firmalar bulunmaktadır. Kendi bileklik tasarımımıza uygun boyutta devre kartı basılarak seri üretime geçilecektir. Bu sayede maliyet düşürülerek daha fazla kullanıcıya ulaşılacak istenmektedir.

IDC tarafından hazırlanan yeni raporlara göre 2019 yılının aynı dönemine göre akıllı saat ve bilekliklerin satışında %35'lik bir yükseliş söz konusu. 2019 yılında yapılan satışların %35'lik artış göstermesi, hemen hemen tüm markaların satışlarını arttırdığını gösteriyor. Akıllı bileklikler on yıllarda oldukça revaçta oldukları için pazarda hiç yabancılık çekmeyecek ürünler arasındadır. Bu yüzden bileklik olarak tasarladığımız projemizin pazara kolay adapte olmasını sağlamış olacağız.

Company	Q3 2020 Shipments (in million)	Q3 2020 Market share	Q3 2019 Shipments (in million)	Q3 2019 Market share	Yearly growth
Apple	41.4	33.1%	29.8	32.2%	38.6%
Xiaomi	17.0	13.6%	13.4	14.5%	26.4%
Huawei	13.7	11.0%	7.3	7.9%	87.2%
Samsung	11.2	9.0%	8.5	9.2%	32.2%
Fitbit	3.3	2.6%	3.5	3.8%	-6.2%
BoAt	3.3	2.6%	0.8	0.8%	316.9%
Other	35.3	28.2%	29.2	31.5%	20.8%
Total	125	100%	92.5	100%	35.1%

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Prototip aşamasında gerçek ürün ortaya çıkana kadar bir çok deneme ve test yapılacak ve ortaya maliyet çıkacaktır. Bu aşamada kullanılacak olan parçalar için toplamda 417,19 kuruş gibi bir maliyet ortaya çıkmaktadır. Gerekli ekipmanlar da eklenince prototip aşamasında kullanılacak malzemenin maliyeti yaklaşık 700 TL civarı olmaktadır. Denemelerden sonra ürünü gerçekleştirme aşamasında tek tek parça kullanımı yerine baskı devre tasarımı kendimiz yapacağımızdan bu maliyet yaklaşık yarı yarıya düşmektedir. Bunu seri olarak ürettiğimizi düşürsen daha ekonomik bir hal alacaktır. Benzer ürünlerden Sense Watch, şarj aleti, kargo ve KDV dahil maliyeti 1800 TL civarındayken, Deafgard Kablosuz Taşınabilir Yastık Altı Titreşim Cihazı maliyeti ise 6.499,99 TL civarındadır. Tasarladığımız ürün birçok yönden kullanıcının sorunlarına yanıt vermektedir, ayrıca daha az maliyetlidir.

İş Paketlerinin Adı ve Kullanılacak Ekipmanlar	Tahmini Maliyet	12/05/2022-07.08.2022			
		1	2	3	
PROTOTİP HAZIRLAMA	Deneyap Kart	318 TL	x		
	Şaftsız titreşim motoru	13,98 TL	x		
	Pulse nabız ölçer	52,25 TL	x		
	Gravity kalp atış hızı sensörü	323,81 TL	x		
	Oled ekran	72,86 TL	x		
	Grove ses sensörü	103 TL	x		

	Breadboard	11 TL	x		
	Dişi-Erkek Kablolar	17 TL	x		
Test Etme	Multimetre	-		x	
	Benetech Ses Desibel Ölçer	230 TL		x	
	3D Yazıcı Kullanımı	0 TL		x	
Ürün Eldesi	Baskı Devre Basımı	500 TL			x
	Kordon İçin Malzeme	200 TL			x
	Birleştirme Ekipmanı	-			x

8. Proje Fikrinin Hedef Kitleyi (Kullanıcılar):

Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) verilerine göre, dünya genelinde 466 milyon işitme engelli yaşıyor. Bu kişilerin 34 milyonunu ise 15 yaşın altındaki çocuklar oluşturuyor. Buna karşın, üretilen işitme cihazları küresel ihtiyacın yüzde 10'undan azını karşılıyor. Bu da gelişmekte olan ülkelerdeki işitme engellilerin ihtiyaçlarının yalnızca yüzde 3'ünden azına tekabül ediyor.

Dünya genelindeki engelli bireylerin yüzde 80'i gelişmekte olan ülkelerde yaşıyor. Dünya nüfusunun yüzde 5'ten fazlasını oluşturan işitme engellilerin sayısı, gerekli önlemler alınmazsa 2030'da 630 milyon, 2050'ye kadarsa 900 milyonu bulacak. Bu da 2050'de her 10 kişiden birinin işitme engelli olacağı anlamına geliyor. Türkiye'de ise nüfusun % 1,1'lik kısmını işitme engelli insanlar oluşturuyor. Buna işitme cihazı ya da implant takanlar dâhil.

Kitlenin bu denli fazla olması nedeniyle iletişim başta olmak üzere tüm engelleri olabildiğince ortadan kaldırmak hedefindeyiz. İşitme Kaybı: Bireyin işitme duyarlılığının onun gelişim, uyum özellikle de iletişimdeki görevlerini yeterince yerine getirememesi halidir. İşitme Engeli: Bir bireyin işitme eşik düzeyinin, herhangi bir frekansta odyogram üzerindeki sıfır eşikinden belirli derecede sapması bir işitme kaybı gösterir.

9. Riskler

Projeyi olumsuz yönde etkileyecek unsurlar; Ortamda bulunan mevcut seslerin karışması, seslerin tanımlamalarının yanlış olması, titreşimin belli bir noktadan sonra rahatsızlık vermesi, ses gürültüsünden dolayı bilekliğin sürekli titreşme durumu, pilin tükenmesi, nabzın algılanmaması, yazılımsal açıkların olması. Belli ses şiddeti aralıklarında tanımlama yapacağımızdan 3 ses grubu için karşılaştırma yapılacak, fakat daha sonraki aşamalar için derin öğrenme teknolojisi ile geliştirilerek seslerin çözümlenerek tepki vermesi sağlanacaktır. Titreşiminin şiddetinin belirli gruplar için ayarlanabilir özellikte yapıp isteğe göre titreşim şiddetinde ayarlamalar yapılabilecektir. Ses gürültüsünün olduğu ortamlar için belli komutlar tanımlanarak örneğin; adı, "dikkat" ya da "tehlike" gibi kelimelerin sadece algılanması sağlanıp bunların filtreleme yapılması sağlanabilir. Pilin bitmesine %10 kala titreşime bildirim vererek kullanıcı uyarılacaktır. Nabzın algılanmaması durumunda kullanıcıya sürekli uyarılar verilerek

gerekli kontrollerin sağlanarak gerekirse nabız için tekrar ön ayarlamalar yapılabilir. Yazılımsal açıklar için test sayısının artırılarak çok yönlü araştırmalar ile bu açıkların tespit edilip düzenleme yapılacaktır.

ETKİ / OLASILIK	AZ	NORMAL	ÇOK
AZ	Kişisel bilgilerin yanlış girilmesi	Duygu durumuna göre nabızın yavaşlaması	Titreşim motorunun bozulması
NORMAL	Titreşim düzeyinin rahatsızlık vermesi	Bilekliğin sürekli titreşmesi	Nabızın algılanmaması
ÇOK	Yazılımsal açıkların olması	Mevcut seslerin karışması	Pilin hızlı tükenmesi

10. Kaynaklar

Cem, K. U. R. T., Pekünlü, E., Atalağ, O., & Çatikkaş, F. (2014). Tam Ve Kısmi Uyku Yoksunluğunda Performans. Cbü Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi, 5(2), 70-76.

Şahin, L., & Aşçioğlu, M. (2013). Uyku Ve Uykunun Düzenlenmesi. Sağlık Bilimleri Dergisi, 22(1), 93-98.

Hamurcu, M., Şener, B. M., Ataş, A., Atalay, R. B., Bora, F., & Yiğit, Ö. (2012). İşitme Cihazı Kullanan Hastalarda Memnuniyetin Değerlendirilmesi.

URL 1- <https://www.kontrolkalemi.com/forum/konu/arduino-dijitalak%C4%B1II%C4%B1-kol-saati-nas%C4%B1I-yap%C4%B1I-137795/>

URL 2- Gece yatarken işitme cihazlarını çıkarın! (ampproject.org)

URL 3- <https://cdn.bartın.edu.tr/cevre/3.-hafta-.pptx>

URL 4- <https://www.yalcinyasar.com/tag/isitme-engelli-insanlar/>

URL 5- <https://www.furkanmuhendislik.com.tr/deafgard-portable-kablosuz-yastik-altititreşim-cihazı.html>

URL 6- <https://www.technomoji.com/akilli-saat-ve-akilli-bileklik-satislarında-rekor-artist/>

URL 7- <https://www.dikgazete.com/saglik/isitme-engellilerin-yuzde-90-i-gerekli-cihazlarasahip-degil-h368671.html>

URL 8- <https://www.gzt.com/jurnalist/dunyanin-otekilestirilmis-grubu-engelliler-3466939>

URL 9- <https://www.hastane.com.tr/saglik/turkiyede-isitme-problemi.html>