

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

ENGELSİZ YAŞAM TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

PROJE ADI: EVDE VE SOSYAL HAYATTA GÜVENLİ YAŞAM

TAKIM ADI: SAFE TOUCH

BAŞVURU ID: 358839

TAKIM SEVİYESİ: LİSE



İÇİNDEKİLER

1. Proje Özeti.....	2
2. Problem Durumunun Tanımlanması.....	3
3. Çözüm.....	4
4. Yöntem	4
4.1. Proje Prototipi (Tasarımı).....	4
4.2. Proje Elektronik ve Yazılım Yapısı.....	5
4.3. Test Sonuçları.....	6
5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü	7
5.1. Projeyi Benzerlerinden Ayıran Özellikleri.....	7
5.2. Yerli ve Milli Yönü	7
6. Uygulanabilirlik.....	8
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması	8
8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi	9
9. Riskler.....	10
10. Kaynaklar	10



1. Proje Özeti

Güvenlik insanların temel ihtiyaçlarından biridir. Kendini güvende hisseden insan sosyal yaşamında da sağlıklı ilişkiler kurabilir. Pek çok kişi bu güvenliği kolayca sağlayabilirken engelli bireyler bu konuda desteğe ihtiyaç duyarlar. Projenin temel amacı engelli bireylerin kendini güvende hissetmelerini sağlamak ve temel bazı kontrolleri başka birine ihtiyaç duymadan yapabilmelerine imkân vermektir. Proje üç farklı yapıdan oluşmaktadır.

İlk kısım; görme engelli, fiziksel engelli veya yatağa bağımlı bireylerin aile bireyleriyle yabancı kişileri ayırt etmesini sağlayarak sesli bildirim yapabilen bir yapıdır. Yalnız kalmaları durumunda bu kişilerin güvenliği ve mahremiyeti oldukça önemlidir. Zile veya başka bir tetikleyiciye bağlı kalmaksızın kapıya yaklaşan kişiler algılanarak evin herhangi bir yerinde olan kullanıcıya kapıdaki kişinin kim olduğu veya yabancı bilgisi sesli olarak verilmektedir. Sesli bildirimler bluetooth kulaklık veya hoparlörler ile evin herhangi bir yerinden duyulabilmektedir.



Şekil 1. Esp32 ile alınan görüntünün bilgisayar üzerinde işlenmesi ve sesli uyarı verilmesi

İkinci kısım ise görme engelli, fiziksel engelli veya yatağa bağımlı bireylere; ulaşmakta zorlandıkları alanlarda kontrol sağlamayı amaçlar. Buldukları konuma yerleştirilmiş kameradan el hareketlerini algılayan görüntü algılama yazılımı sayesinde ev içindeki kontrolleri yapabilmelerine ve acil durumda aile bireyine ulaşılmasına imkân sağlar. Tanımlanmış el hareketleri ile pencere açma- kapatma, kapıyı açma-kapatma, ışıkları yakıp söndürme, yatak eğimini yükseltip alçaltma komutları tanımlanmaktadır. Ayrıca tanımlı el hareketi ile acil durumda tanımlı kişiye e-posta gönderimi yapılmaktadır.



Şekil 2. Esp32'den gelen görüntünün bilgisayarda işlenmesi ile servo motor ve ledlerin kontrol edilmesi

Üçüncü kısımda görme engelli bireylerin ev içerisindeki yazıları okuyabilmesi amaçlanmaktadır. İlaç kutularındaki Braille alfabesi zorunluluğu henüz deterjan ve kimyasal maddelerde bulunmamaktadır. Yazıları okuyup algılayabilen ve sesli ifade edebilen bir modül tasarlanmaktadır. Kimyasal üzerindeki yazı sesli olarak okunarak uyarı verilmektedir. Bu yöntem alternatif olarak tanımlanmış kimyasal uyarı görselleri nesne üzerinde algılandığında bu kimyasal ile ilgili uyarı bilgisi de verilmektedir.



Şekil 3. Esp32' den gelen görüntünün bilgisayarda işlenerek sesli uyarı verilmesi

Projenin ihtiyaç tespiti aşamasında İzmir Atatürk İl Halk Kütüphanesi'ndeki görme engelli bireylerle yapılan röportajlar ve bilimsel makaleler dikkate alınmıştır. Farklı özellikteki geniş hedef kitlesine sahip, günlük yaşamdaki üç probleme çözüm getiren bir proje geliştirilmiştir.

2. Problem Durumunun Tanımlanması

Maslow ihtiyaçlar teorisinde (Şekil 4) fizyolojik ihtiyaçlardan sonraki basamak olarak güvenlik ihtiyacını belirtmektedir. Dolayısıyla, güvenlik ihtiyacı karşılanmadan bireyin sosyal ihtiyaçları şeklinde tanımlanan; aidiyet, sevgi, kendine saygı ve kendini gerçekleştirme gibi ihtiyaçlarını karşılamak adına bir girişimde bulunması mümkün görülmemektedir. (Kula,2015)

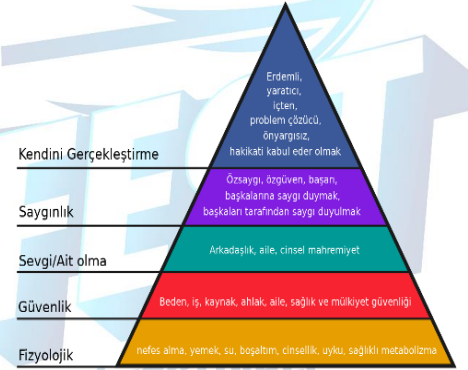
Temel ihtiyaçlarını gerçekleştirmek sağlıklı bireyler için maliyetsiz olabilir de engelli ve yatağa bağımlı kişiler için oldukça pahalıdır. Devlet engellileri ve ailelerini sosyal ve ekonomik imkanlarıyla desteklese de (Genç,2015) evde güvenlik ihtiyacı buna dahil edilmemektedir.

Özetle engelli ve yatağa bağımlı bireylerin öncelikle kendilerini evlerinde güvende hissetmeye ve kendi başlarına temel kontrolleri gerçekleştirmeye ihtiyaçları vardır. Son yıllardaki yaşam pahalılığı da göz önüne alınırsa bu ihtiyacın ekonomik şekilde çözülmesi de bu ihtiyacın en önemli engelidir. Çözüm bu ihtiyaçlara daha ekonomik alternatifler sunmaktır.

Proje tanımlanan ihtiyaçlar kapsamında üç temel problemi kapsamaktadır, İzmir Atatürk İl Halk Kütüphanesi görme engelli bireylerle yapılan röportajlar ile bu problemler çerçevelendirilmiştir.

İlk problem yatağa bağımlı hastaların, fiziksel ve görme engelli bireylerin evde yalnız kaldıklarında kapıya kimin geldiğini evde olduklarını belli etmeksizin haberdar olamamalarıdır. Kişinin tanıdık biri mi yoksa yabancı mı olduğunu kapı deliğinden bakıp kontrol edemezler. Kim olduğunu sorsalar bile kapıdaki kişi ses vermediği sürece anlayamazlar. Sağlıklı bireyler için bile zil tetiklenmeden kapıya gelen kişiyi fark etmek kolay değildir.

İkinci problem ise yatağa bağımlı hastalar, fiziksel engelli bireyler hatta bazı zamanlarda görme engelli bireylerin evdeki fiziksel işleri tek başlarına yapmakta zorlanmalarıdır. Özellikle yatağa bağımlı hastalar ile fiziksel engelli bireylerin yataklarını yatırıp kaldırmaları, ışıklara erişimleri, kapıları ve camları kontrol edebilmeleri oldukça zordur. Acil durumlarda havalandırma yapmak ya da kapıyı açıp yardım istemek gibi önemli ihtiyaçları olabilmektedir. Acil durumda



Şekil 4. Maslow İhtiyaçlar Piramidi

mesaj yazmak ya da aramak da bazı fiziksel engelli bireyler için oldukça zordur. Panik durumunda bu amaç için olan bir kumanda varsa bile düşürmeleri de muhtemeldir.

Son problem ise görme engelli bireylerin evdeki kimyasallara karşı savunmasız olmalarıdır. İlaçlardaki Braille alfabesi zorunluluğu henüz temizlik malzemelerine getirilmemiştir. Görme engelli bireylerin temizlik malzemesi kutularını benzer şişelerle karıştırmaları muhtemeldir. Bu görme engelli bireyler için oldukça riskli bir durumdur, gıda malzemelerine karışması ya da cilde temas etmesi oldukça ciddi sağlık sorunlarına sebep olabilir.

3. Çözüm

Belirlenen sorunlar için geliştirilmesi planlanan projenin üç farklı çözüm stratejisi bulunmaktadır.

Görme ve fiziksel engelli bireyler, yaşlılar ve yatağa bağımlı hastaların kapıya ulaşamaması durumunda ya da sesli olarak kapıdaki kişiye seslenmemeyi tercih edecekleri durumlar için kapıdaki kamera herhangi bir yüz algıladığında ışıklandırma yapmakta, önceden isimlerle tanımlanmış kişileri tanıyarak engelli bireye sesli uyarı vermektedir. Yabancı bilgisi de kişi tanıma gibi ses kaydı olmaksızın sesli uyarı içermektedir. Bu uyarı bluetooth kulaklıkla veya hoparlörle evin istenilen her noktasından duyulabilir. Mevcut güvenlik sistemlerinde bu ihtiyaca yönelik bir çözüm bulunmadığı için yatağa bağımlı hasta ve fiziksel engelli bireyler için geliştirilmesi gereken bir özelliktir.

Yatağa bağımlı hastalar, yaşlılar ve fiziksel engelli bireyler için yakınlarına yerleştirilen kamera sistemi ile önceden tanımlanan el ve parmak hareketleri aracılığıyla kapı ve pencere açma-kapatma, ışık yakma-söndürme, yatağın sırt konumunu yükseltme ve alçaltma, acil durumlarda tanıdıklarına ulaşmak üzere otomatik e-posta gönderme gibi ev içi bazı kontrollerin gerçekleştirilmesi planlanmaktadır. İhtiyaca uygun farklı kontroller için tanımlanacak el işaretleriyle projenin bu yönü geliştirilmeye çok açıktır. El hareketleri kullanıcının yapabildiği hareketlerle yeniden tanımlanabilir. Mevcut sistemlerde kumanda ile sadece yatak kontrolü, akıllı sistemlerde ışık kontrolleri bulunmaktadır. Projenin sunmuş olduğu çoklu kontrolleri içinde barındıran bir sistem mevcut değildir.

Görme engelliler için tasarlanan bir diğer sistem ise yazıların taşınabilir bir modele yerleştirilmiş kamera ile okunması ve otomatik seslendirilmesidir. Bu kamera ile kimyasal olan tehlikeli maddelerin uyarı yazılarının sesli okunması sağlanmıştır. Tanımlı kimyasal sembollerle de uyarı sesli verilebilmektedir.

4. Yöntem

Projeyi oluşturan üç temel yapı, örnek maket üzerinde elektronik devreler ile çalışır şekilde işlevleri gösterilmektedir. Yazılım alt yapısı tamamlanan projenin maket testleri yapılmıştır, kamera yerleştirilecek 3D model ve ev maketinin genel yapısı devam etmektedir.

4.1 Proje Prototipi (Tasarımı)

Projeyi oluşturan birden çok kontrol olduğu için bu yapılar ayrı ayrı tasarlanmaktadır. Ev prototipi proje kontrollerinin tamamını gösterebilecek şekilde düzenlenmektedir. Şekil 5'te projenin çalışır şekilde gösteriminin yapılacağı ev maketi zemini, şekil 6'da maketin kaplama malzemesi görülmektedir. Pencere, kapı ve ışıkların kontrolleri bu maket üzerinde çalışır şekilde yerleşecektir.



Şekil 5. Ev maketi zemini

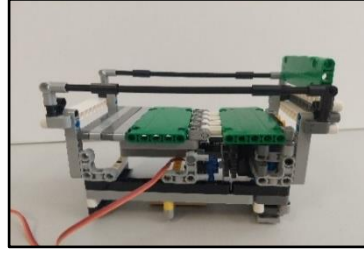


Şekil 6. Kaplama

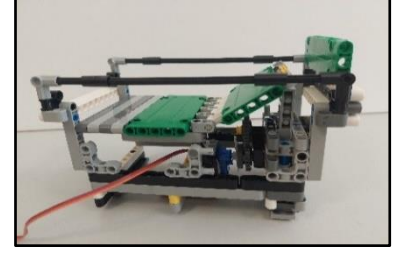
Kontroller ev maketinden bağımsız şekilde mekanik ve yazılımsal olarak test edilmiştir.

El hareketlerinin görüntü algılama ile çözümlendikten sonra tetiklediği motorların çalışma mekanizmaları ayrı ayrı testlerden geçirilmiştir.

Şekil 7 ve şekil 8’de yatağa bağımlı hasta veya fiziksel engelli bireyin yatak konumunu kontrol eden düzenek yapısı görülmektedir.

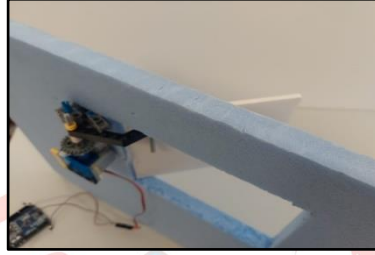


Şekil 7. Yatak Yatay Konumu

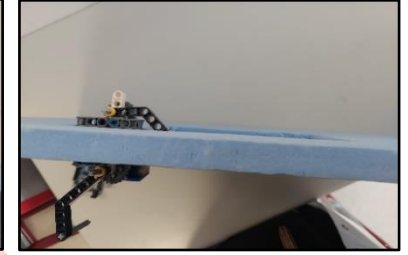


Şekil 8. Yatak Dikey Konumu

Şekil 9 ve şekil 10’da pencerenin açık veya kapalı konumunu kontrol eden düzenek yapısı görülmektedir. El ve parmak hareketleriyle çalışan kameralı sistem, doğru komut geldiğinde servo motoru çalıştırmakta ve pencere açılıp kapatılabilmektedir.

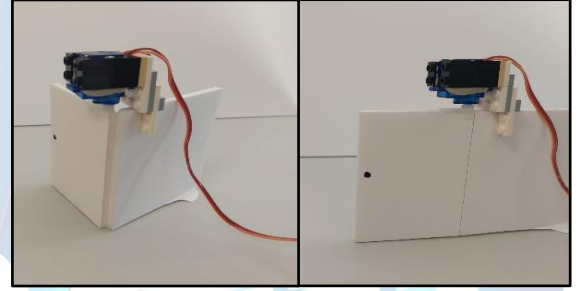


Şekil 9. Pencere Açma Konumu



Şekil 10. Pencere Kapatma

Aynı şekilde Şekil 11’de kapı kontrolleri için hazırlanan mekanizma görülmektedir. Tanımlanan el hareketleri ile kapı kontrolleri sağlanabilmektedir. Sistem maketi kontrol edecek şekilde bilgisayarın seri portu üzerinden test edilmiştir. Wifi modülü ile kablosuz kontrol sağlanacaktır. Servo motor gelen komuta göre kapıyı açıp kapatabilmektedir.



Şekil 11. Kapı Açma-Kapatma Konumu

4.2 Proje Elektronik ve Yazılım Yapısı

Projenin genelinde nesnelerin interneti, görüntü algılama ve sese çevirme teknolojileri kullanılmıştır. Projenin 3 farklı bölümünün elektronik alt yapısı ve işleyişi birbirinden farklıdır. Kablosuz wifi veri paylaşımı yapılan yapıda işlemler bilgisayar üzerinde gerçekleştirilmektedir.

a. Kapıdaki kişileri etiketleyerek tanıyan ve sesli olarak uyarı veren sistem:

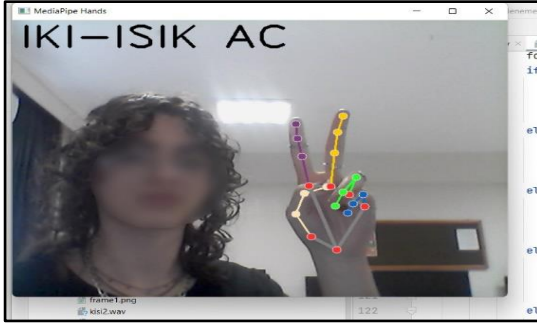
ESP32 Üzerinden gelen görüntü wifi üzerinden bilgisayara gelmektedir. Wifi üzerinden gelen görüntüyü işleyen python dilindeki yazılım tanımlı kişilerle kapıdaki yüz tanımlamalarını karşılaştırır ve tanıdığı kişileri etiketleyerek sesli uyarı verir. Ses kaydı olmadan uyarı verilmesi sağlanır. Bilgisayara bluetooth ile tanımlanmış kulaklık veya hoparlör ile, uyarı evin istenilen odasından duyulabilir.

b. El hareketlerini tanıyarak farklı motorları kontrol eden sistem:

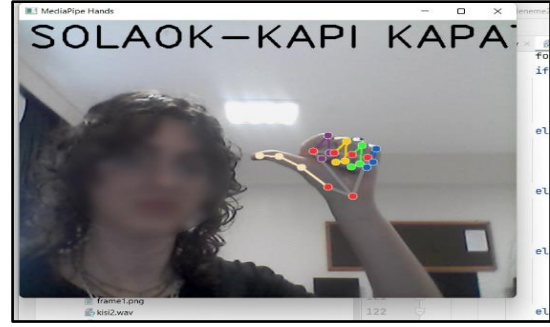
Yatağa bağımlı kişilerde yan yatak demirine, fiziksel engelli kişilerde en çok zaman geçirdikleri alana veya tekerlekli sandalyelerine sabitlenen 3d Model içerisindeki ESP32 kamera sistemi kullanıcının el hareketlerini algılayarak wifi üzerinden bilgisayara göndermektedir. Görüntüyü işleyen python dilindeki yazılım, tanımlı el işaretleri ile gelen görüntüyü karşılaştırarak ilgili komutu çalıştırmak için arduino ile iletişime geçer. Bu iletişim seriport üzerinden veya Arduinoya tanımlı ESP8266 Wifi Serial Transceiver Module üzerinden kablosuz olarak sağlanabilmektedir. Arduino üzerine servo motorlar, ledler tanımlanmıştır, gelen komuta göre işlevlerini gerçekleştirirler.

c. Deterjan vb kimyasallardaki uyarıları sesli veren sistem:

Taşınabilir 3d Model içerisine yerleştirilen ESP32’den gelen görüntü wifi üzerinden bilgisayara iletilmektedir. Görüntüyü işleyen python dilindeki yazılım yazıyı kullanılan kütüphaneler ile çözümler ve anlık olarak sese çevirir. Yazı okuma şeklinde yapılan bu çözüme alternatif olarak, tanımlı kimyasal uyarı logolarının tanımlanması ve gelen görüntü ile karşılaştırılarak uyarı verilmesi şeklinde de hazırlanmıştır.

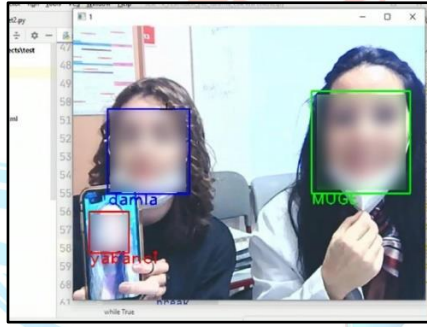


Şekil 12. Işık Açma Komut Gönderimi

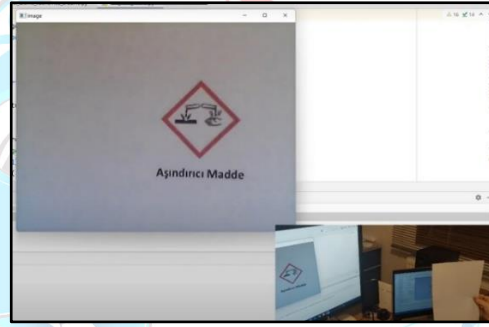


Şekil 13. Kapı Kapatma Komut Gönderimi

Bilgisayar sisteminde kurulu yazılım aracılığıyla görüntü çözümü ve seslendirilmesi yapılabilmektedir. Arduino ve Esp32 ortamlarında C, PyCharm derleyicisi üzerinde python dili kullanılarak geliştirilen yazılımda cv2, numpy, dlib, face_recognition, gtg, playsound, pytesseract, dlib, urllib, mediapipe, serial, time kütüphanelerinden yararlanılmıştır. Projeyi gerçekleştiren kodlar, gerçekleştirilmesi planlanan etkilere uygun şekilde özgün olarak yazılmış, donanım tercihleri maliyeti azaltacak şekilde seçilmiştir.



Şekil 14. Kişi Tanıma ve Etiketleme



Şekil 15. Yazı Okuma Komut Gönderimi

4.3 Test Sonuçları

TEST EDİLEN DURUM	Gerçekleşen (Hatasız) Sonuçlar	Aksayan Durumlar
Esp32 Kameradan gelen görüntüde tanımlı kişiyi algılama ve etiketleme	Görüntü içerisinde yüzler ayırt ediliyor. Önceden tanımlı kişilerin görüntüsü tanımlanarak etiketleniyor. Tanımsız olan kişilerin yüzleri yabancı olarak etiketleniyor. Yüzler algılandığında sesli uyarı yapılıyor.	Görüntü netleşene kadar tanımlı kişiyi de yabancı algılıyor, 1-2sn içerisinde düzeltiyor.
Tanımlı el hareketlerinin algılanarak kapı, pencere, yatak ve ışık kontrollerinin sağlanması	Tanımlı el hareketleri bilgisayar kamerasında algılanarak servo motorlara seri port üzerinden komut gönderiyor. Servo motorlar gelen komuta uygun şekilde dönüyor, ledler ise komuta uygun yanıp sönüyor.	Ekranda elin ilk belirmediği saniyede nadiren farklı bir parmak algılayabiliyor. Seri port dışında wifi üzerinden arduinoya komut gönderimi test aşamasında.
Deterjan üzerindeki uyarı logolarının görüntü üzerinden algılanıp sesli okunarak uyarı verilmesi	Bilgisayar kamerasına, kâğıda basılmış uyarılar gösterildiğinde, yazılar ayırt edilerek Türkçe okunabiliyor. Tanımlanmış logo görseli yine bilgisayar kamerasına gösterildiğinde tanıyor ve sesli uyarı veriyor.	Deterjan kutularındaki logolar çok küçük ve çok fazla yazı arasına yerleştirildiği için aksama yaşanabiliyor ancak üretimdeki düzenleme ile sorun giderilebilir. Esp32 kamera ile testleri devam etmektedir.

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Dünyada ve ülkemizde engelliler ile ilgili pek çok teknoloji tabanlı ve sosyal proje olmasına rağmen engelliler ile birlikte geliştirilen projeler daha azdır. Bu projeye özel olarak İzmir Atatürk İl Halk Kütüphanesinin 18 yaş üzeri görme engelli 9 genç katılımcısıyla ihtiyaç tespiti görüşmeleri yapılmıştır. Görme engelli gençlerin en çok zaman geçirdikleri ev ortamında ihtiyaç duydukları güvenlik noktaları ve bu konuda bazı çözüm önerileri hakkında geri bildirimleri alınmıştır. Aile bireyleri ve fiziksel engelli yakınlarından da edindikleri bilgileri paylaşmışlardır.

Projenin geliştirilmesi, testlerinin yapılarak hata kontrollerinin analiz edilmesi aşamalarında da görme ve fiziksel engelli bireylerle çalışılmaya devam edilecektir. Güvenlik sistemlerinde görme engelli veya yatağa bağımlı hastalara yönelik kişi tanıma ve sesli uyarı verme kapı güvenliği bulunmamaktadır. El koordinasyonu bazı otomatik kontroller bulursa da maliyetleri yüksektir (Süzen,2013). Görme engelliler Braille alfabesi dışında kalan yazıları IPHONE teknolojileri ile okuyabilse de bu seçenek de oldukça pahalıdır.

Bu proje henüz yapılmamış olan kişi tanıma ve sesli uyarıma güvenlik sistemini hayata geçirerek, alternatif ekonomik çözümlerle yazı okuma ve el hareketleri ile ev içi kontrollerini gerçekleştirmeyi sağlayacaktır.

Engelli bireylere üç farklı kategoride fırsatlar sunan proje, her insan gibi temel haklarından biri olan güvenlik hakkını alternatif çözümlerle yaşam alanlarına katmayı hedeflemektedir. Çünkü güven duygusu evde başlar, sosyal yaşamda devam eder.

5.1. Projeyi Benzerlerinden Ayıran Özellikleri

Engelliler üzerine dünya çapında yapılan birçok proje olmasına rağmen tasarlanan projeyi benzerlerinden ayıran en önemli özellik; görme engelliler, yatağa bağımlı hastalar ve fiziksel engelliler için tasarlanan çok yönlü bir proje olmasıdır.

Ev içi güvenlik sistemlerinde kapı-pencere açılması veya hareket algılamaya dayanan kontroller olmasına rağmen kapıya gelen kişiyi tanıma ve yabancı durumda uyarıma özellikleri Pronet, Aselsan gibi güvenlik takibi yapan öncü firmalarda da bulunmamaktadır. Bu özellik sadece projenin hedef kitlesine değil güvenlik düşünüldüğünde her tipte kullanıcıya hitap etmektedir. Çünkü zil çalınmadığı ya da hareket algılanmadığı sürece kapıda biri olup olmadığı kontrol edilmemektedir. Pır sensörler hareket algıladığı için kapıdan gelip geçeni, evcil hayvanı veya hareket eden bir cismi de algılayacaktır. Yüz ayırt edilerek kişilerin tanımlanması eleyici ve belirleyici olabilmektedir.

Yatağa bağımlı hastalar ve fiziksel engelliler için kumandalı kontrol sistemleri, acil durumlarda kullanılan panik butonlar mevcuttur, özellikle kumandalı hasta yatakları, ya da kumandayla ışık kontrolleri en çok bilinenlerdir. Fakat tek bir sistemde Ev yapısını ve hasta yatağını kontrol edebilen bir sistem bulunmamaktadır. Bu yatağa bağımlı ve fiziksel engelli bireyler için tam kontrol sağlamaktadır. El ve parmak hareketleriyle çalışan kameralı sistem, kullanıcının panik durumunda kumandayı düşürmesinin ve fiziksel engelli bireyin almak için riskli pozisyonlara girmesinin önüne geçmektedir.

Görme engellilere yönelik kimyasallar için yapılan benzer bir çalışma bulunmamaktadır. İlaç kutularında Braille alfabesi basım zorunluluğu olsa da kimyasallar için henüz bir karar bulunmamaktadır. Kamera ekranına gelen yazıları okuyabilen IPHONE modelleri ise oldukça yüksek maliyetlere sahiptir. Projenin bu aşamasındaki çözüm önerisi düşük bir maliyete ve geliştirilmeye açık yazılımsal alt yapıya sahiptir.

Genel olarak bakıldığında projenin sahip olduğu üç farklı yönü de yenilikçi özelliklere sahiptir.

5.2. Yerli ve Milli Yönü

Projenin tanımlanabilir tüm elektronik ve donanımsal özellikleri yerli malzemeler kullanılarak yapılmaktadır. Kullanılan uyarı sistemi dili Türkçe'dir. Görme engelli bireyler ile analiz edilen projenin ihtiyaç tespitleri hedef kitle ile birlikte belirlenmiştir. Hayata geçirilmesi aşamasında kullanılacak malzemeler Türkiye'de üretilebilmektedir. Yerli firmaların üretmiş oldukları akıllı ev sistemleri ve güvenlik sistemlerine entegre edilebilir.

6. Uygulanabilirlik

Projenin prototipi üzerinde sistemin uygulanabilirliği gösterilebilmektedir. Hayata geçirilmesi durumunda kullanılan kameralardaki görüntü kalitesinin iyileştirilmesi, kapı, pencere ve yatak gibi hareket tetikleyen bölümlerde daha güçlü motorların kullanılması, çarkların daha sağlam, yerli üretim malzemeler ile geliştirilmesi gerekmektedir. Sistem dijital voltaj kullanmakta ve 5V ile sınırlı kalmaktadır ancak 220V röleler eklendiğinde sistem kolayca ev ortamında kullanılacak motorlara komut gönderilebilecektir.

Hayata geçirilmesi durumunda oldukça geniş bir ticari çerçeveye sahip olacaktır. Çünkü yatağa bağımlı hastalar, yaşlılar, görme engelliler ve fiziksel engelliler olmak üzere oldukça geniş bir kesimin ihtiyacı olan çözümleri bünyesinde barındıracaktır. Nesnelerin interneti sayesinde kontrol edilebilir, yönetilebilir ve uzaktan müdahale edilebilir olacaktır.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Kullanılan Malzeme	Birim Fiyatı	Kullanılan Adet	Toplam Fiyat
Teknik Malzemeler			
Esp32+Cam	150 TL	3	450 TL
Arduino uno	145 TL	1	145 TL
FT232 USB Uart Dönüştürücü	30 TL	2	60 TL
ESP8266 Ekonomik Wifi Serial Transceiver Module	30 TL	1	30 TL
Jumper kablo (20li)	10 TL	2	20TL
Servomotor	40 TL	3	120 TL
Ledler (10lu paket)	4 TL	1	4 TL
Maket malzemeleri			
Yapışkanlı folyo(1m x 45cm)	20TL	6	120 TL
Maket Karton (1m x 70cm)	10TL	2	20TL
Strafor (1.2m x 60cm)	11TL	3	22 TL
Mukavva (1m x 70cm)	23TL	2	46 TL
		Ara Toplam	1037TL
Zorunlu Olmayan Aksesuarlar			
MI Xiaomi Redmi Airdots Tws Bluetooth Basic 5.0 Kulaklık	145 TL	1	145 TL
Balrog Charge 3 Bluetooth Hoparlör	80 TL	1	80TL
		Proje Toplam Maliyeti	1262TL

Piyasa Maliyet Karşılaştırılması

Projenin 3 Farklı Bölümünün Maliyet Karşılaştırılması

Proje Bölümü	Projedeki Maliyet	Piyasadaki Maliyet
Kapı girişinde kullanılacak kamera ve uyarı sistemi	Sunucu üzerine taşınması durumunda bilgisayar maliyeti de ortadan kalkacak olan donanım maliyeti kulaklık dahil 160TL	Bu özellik piyasadaki güvenlik sistemlerinde yok. Sadece harekete bağlı bildirim gönderen ve kayıt alan kamera eklentisi pronet 170TL+KDV (Mayıs2022) sistemin fiyatı dahil değildir

El işaretlerini tanıyan ve motorları tetikleyen kontrol sistemi	Kapı, pencere ve yatak hareketi için kullanılacak malzemeler, motorlar sisteme özel hazırlanacaktır. Ancak bunun dışındaki sunucu üzerine taşınması durumunda bilgisayar maliyeti de ortadan kalkacak olan tetikleyici sistem maliyeti 200TL	Bu özellikler bir arada, piyasadaki akıllı ev sistemlerinde yok.
Deterjan üzerindeki uyarıları algılama ve sesli uyarma sistemi	Sunucu üzerine taşınması durumunda bilgisayar maliyeti de ortadan kalkacak olan donanım maliyeti kulaklık dahil 170TL	IPHONE 11 Modelinde görüntüden yazı algılama ve okuma özelliği bulunmaktadır. Telefon fiyatı Mayıs2022'de 12.500TL'dir.

Proje Takvimi						
Yapılan/Planlanan Etkinlik	Temmuz Eylül 2021	Eylül Aralık 2021	Ocak Mart 2022	Nisan 2022	Mayıs 2022	Haziran Temmuz 2022
Proje araştırması ve literatür taraması	x	x				
Görüntü algılama kütüphanelerin yazılım testleri		x	x			
Proje içeriğine uygun olarak yazılımın hazırlanması		x	x	x		
Proje modellemesi ve donanımların yerleşimi				x	x	
Donanımların yazılım ile test edilmesi, hata kontrolleri					x	x
Prototip maketin tamamlanması						x
Test sonuçlarına göre eksiklerin giderilmesi ve geliştirme çalışmaları						x

8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi

Projeyi oluşturan 3 farklı yapının hedef kitleleri farklıdır. Görme veya fiziksel engelli bireyler, yatağa bağımlı hastalar ve yaşlılar projenin kapsamından yararlanabilmektedir. Hayatının belirli dönemlerinde ameliyat geçirip geçici olarak hareketleri kısıtlanmış hastalar için de kullanılabilir. Herhangi bir özel durumu olmayan ancak ev güvenliğini, yakınına gelen kişilerin tespitini ihtiyaç gören kişilerce de tercih edilebilir.

9. Riskler

Prototip SWOT Analizi

Olasılık	Risk Açıklaması	Risk Yönetimi (B Planı)
Yüksek	Esp32 kameradan gelen görüntülerin netliğinin yazı okuma aşamasında hatalara veya eksik okumalara sebep olabilmesi.	Esp32 oldukça uygun maliyetli bir donanımdır alternatif olarak daha kaliteli görüntü seçeneği sunan kameralar tercih edilebilir.
Orta	El hareketlerinin tanınması sırasında ilk hareketlerde henüz el şeklini almamış ise farklı komut algılanması.	Hareket yönetimlerinde riskli bir komut bulunmadığı için yanlışlıkla ilk harekette ışık yakılırsa, ardından doğru komut ile söndürülebilir.
Orta	El hareketlerine bağlı olarak çalışacak servo motorlara (Arduino'ya) wifi üzerinden komutun iletilmesinde sorun yaşanması	Seri port üzerinden aktarımda sorun yaşanmadan komut arduino'ya oradan da motorlara sorunsuz iletilir.
Orta	Servo motorların bağlı olduğu lego çarklarına silikonlu olması sebebiyle dönüşünde zaman zaman gücün yetersiz kalması.	Vidalama ve ek güçlendirmeler ile lego ve servo motor kullanımları desteklenebilir.
Düşük	Işıklandırma için kullanılan ledlerin çalışmaması.	Ledler paralel bağlı olduğundan sadece sorunlu led yanmaz, diğerleri yanmaya devam eder. Yedek led ile değiştirilir.

Projenin Hayata Geçirilmesinde SWOT Analizi

Olasılık	Risk Açıklaması	Risk Yönetimi (B Planı)
Yüksek	Kapı, pencere, lamba, yatak noktalarındaki kontrollerde yüksek voltajlı girişlere ihtiyaç duyulması	220V röleler eklenerek istenilen voltajda motorlar tetiklenebilir.
Orta	Kapıda görüntü kalitesinin artırılması ve daha geniş açıya ihtiyaç durulması.	Esp32 oldukça uygun maliyetlidir ancak kapı sisteminde geniş açı için ip kamera kullanılabilir.
Orta	Deterjanlardaki uyarı logolarının çok küçük olması ve etrafında çok fazla başka yazıların olması.	Logo yazısının okunamamasına alternatif olarak logo(image) karşılaştırma ile tanıma yazılımı kullanılabilir.
Düşük	Logo(image) karşılaştırma ile tanımlama yapılırken görselin okunamaması, netleştirilememesi.	Daha yüksek çözünürlükte kameralar tercih edilerek netlik sağlanabilir. Deterjan şişelerindeki bu logolar ayrıntılı yazılar arasından ayrı bir kısma de konabilir.

10. Kaynaklar

- Arslan, Y., Şahin, H.M., Gülnar, U., Şahbudak, M., (2014). Görme Engellilerin Toplumsal Hayatta Yaşadıkları Zorluklar, Yaşam Bilimleri Dergisi; Cilt 4 Sayı 2, Batman.
- Azarkan, E., Benzer, E. (2018). Birleşmiş Milletler Engelli Kişilerin Haklarına Dair Sözleşme Ve Türkiye'de Engelli Hakları. DÜHFD, Cilt: 23, Sayı: 38, Yıl: 2018, s. 3-29
- Doğan Merih, Y., Ertürk, N., Yemenici, M., Satman, İ. (2021). Evde Sağlık Hizmetlerinde Teknoloji Kullanımı, Türkiye Sağlık Enstitüleri Başkanlığı Dergisi, 76-89
- Erşil, S., Karaca Sivrikaya, S. (2016). Kronik Hastalıklarda Evde Bakımda Hasta Güvenliği, Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Derleme : CBU-SBED, 2016, 3(3):413-417
- Genç, Y. (2015) Engellilerin Sosyal Sorunları Ve Beklentileri, Sosyal Politika Çalışmaları Dergisi Yıl: 15 Sayı: 35/2 (Ek) Tarih: Temmuz-Aralık 2015 SS: 65-92 ISSN: 2148-9424
- Kula, S., Çakar, B. (2015). Maslow İhtiyaçlar Hiyerarşisi Bağlamında Toplumda Bireylerin Güvenlik Algısı ve Yaşam Doyumu Arasındaki İlişki, Bartın Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi Cilt: 6 Sayı: 12
- Su, G., Burcu, E. (2012). Görme Engelli Bireylerin Sosyal Hayata Uyum Sağlama Süreçleri: Beşevler Metrosu Görme Engelliler Teknoloji Ve Eğitim Merkezi Örneği, Hacettepe Üniv. Ed. Fak. Sosyoloji Böl., Ankara.
- Süzen, A.A., Taşdelen, K. (2013). Kinect Teknolojisi Kullanılarak Engelliler İçin Ev Otomasyonu, SDÜ Uluslararası Teknolojik Bilim, Cilt: 5, Sayı:2, s.122-131.