

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU

PROJE KATEGORİSİ: Sosyal İnovasyon

PROJE ADI: Gözüm Benim

TAKIM ADI: Mediconia

TAKIM ID: T3-15184-149

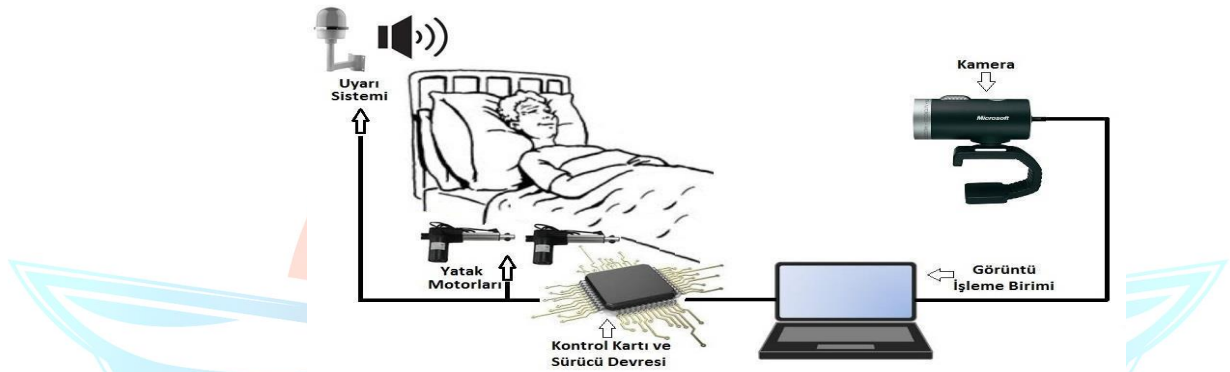
TAKIM SEVİYESİ: Üniversite-Mezun

DANIŞMAN ADI: Prof.Dr. İsmail SARITAŞ

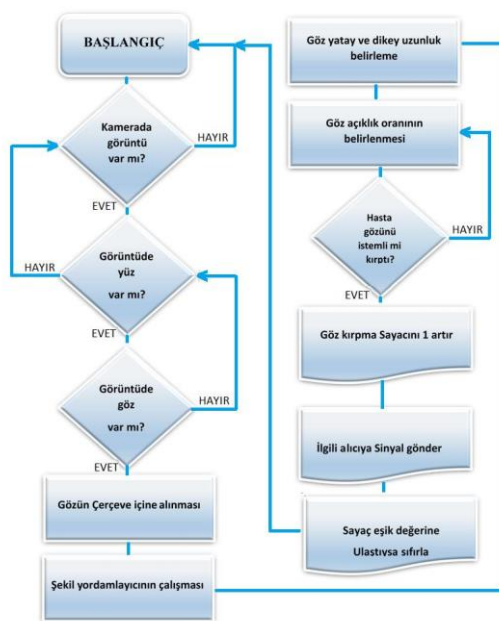
İçindekiler

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Geçici veya kalıcı ağır fiziksel engele sahip hareket kabiliyeti bulunmayan bireylerin bilinçli olarak gerçekleştirdiği göz kırpma hareketleriyle kontrol edebildiği bir hasta yatağı oluşturmaktır.









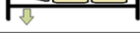









Kamera aracılığı ile birey görüntüsü bilgisayara aktarılacaktır. Python dili kullanılarak oluşturulan yazılım ile hastanın göz kısmı tespiti gerçekleştirilecektir. Göz kenarları ölçümü gerçekleştiren yazılım, gözün bilinçli olarak gerçekleştirdiği kırpma hareketlerini bir komut olarak algılayıp kontrol kartına komut sinyali olarak aktaracaktır. Menüler arası geçiş göz kırpma işlemiyle olacaktır. Fonksiyon üzerinde 3 saniyeden fazla beklenirse o işlem gerçekleşecektir. Kullanıcı program arayüzünü görerek kontrol edebilecektir. Sistemde Kontrol kartı olarak Arduino Uno kullanılacaktır.



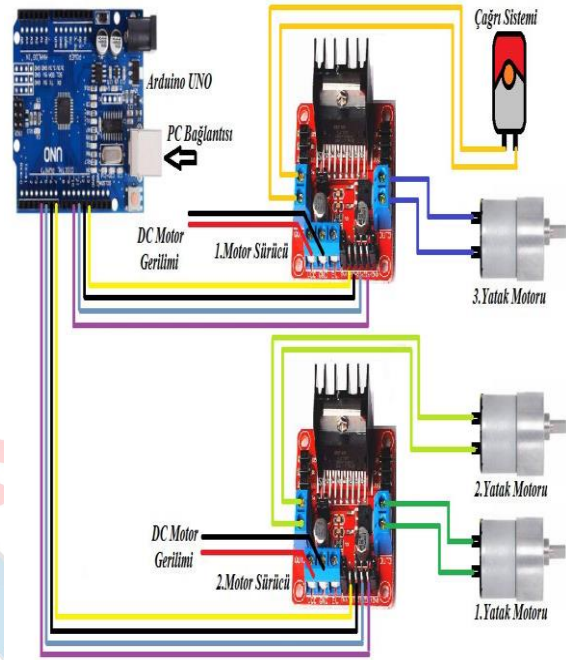
Yazılım Algoritması



Program Arayüz görüntüsü

AKILLI YATAK FONKSİYON TABLOSU		
Yatak Fonksiyonu	Pozisyon	Yazılımda Gösterimi
Normal konum (Hareketsiz Konum)		
Yatak Başı Yukarı Hareket		
Yatak Başı Aşağı Hareket		
Yatak Ortası Yukarı Hareket		
Yatak Ortası Aşağı Hareket		
Yatak Ucu Yukarı Hareket		
Yatak Ucu Aşağı Hareket		
Çağrı Sistemini Devreye Alma		

Hasta Yatağı Komut Tablosu



Kontrol Kartı



Hasta yatağı Prototip görüntüsü

2. Problem/Sorun:

Hareket kabiliyetlerindeki zayıflık nedeniyle hastalar diğer insanlarla iletişim kurarken ve vücut sağlığının korunması için gerekli olan yatak hareketlerini gerçekleştirmede zorlanma yaşarlar. Göz kırpma davranışları vasıtasıyla bu olumsuz durumları ortadan kaldırmayı mümkün kılacak, görüntü işleme tabanlı, gerçek zamanlı bir akıllı hasta yatağı kontrol sisteminin geliştirilmesi bu projenin temel amacını oluşturmaktadır.

Hali hazırda ağır fiziksel engeli veya motor nöron rahatsızlığı dolayısıyla yatağa bağımlı yaşayan kişiler yatak pozisyon değişimlerinde başkalarına ihtiyaç duymaktadırlar. Bahsedilen akıllı yatak kontrol sistemi, ALS, felç veya diğer motor nöron rahatsızlıkları sebebiyle hareketsiz olarak yaşamlarını sürdürmek zorunda olan insanların hayatını önemli ölçüde kolaylaştıracak bir projedir. Evde veya hastanede geniş kullanım alanı bulacak bu sistem; Bilişim teknolojileri, EEG, Yapay zekâ, Bulanık mantık, Mekatronik gibi disiplinlerin katkısıyla sürekli olarak geliştirilebilecek bir yapının temelini oluşturmaktadır.

Bu zorunluluğa sahip kişilerin kullanımı için göz bebeği hareketiyle çalışan sistemler mevcut olsa da genellikle iletişim amacıyla kullanıldığı bilinmektedir. Hastalar yatak konum ve biçim değişimlerinde başka kişilere ihtiyaç duymaktadır.

3. Çözüm

Bireylerin başkalarına ihtiyaç duymadan hayatlarını devam ettirememeleri durumu sosyal bir çöküntüye sebep vermektedir. Bu durum yaşama direncini olumsuz etkilemektedir.

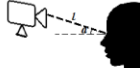



Amaçlanan yöntemde kamera yardımıyla bireyin görüntüsünden görüntü işleme teknikleri kullanılarak göz kısmı tespit edilecektir. Geliştirilecek bir yazılım sayesinde bireyin bilinçli göz kırpmaları bir komut haline dönüştürülecektir. Bu komutlar ile de yatak biçimi değiştirilecek, bir acil çağrı sistemi devreye alınacaktır. Birey bunların tamamını kendi yapabilecektir.

4. Yöntem

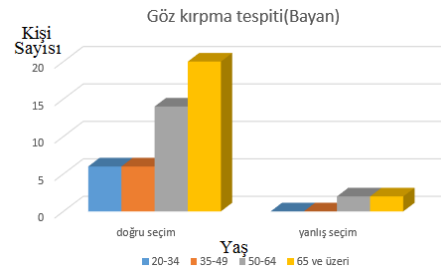
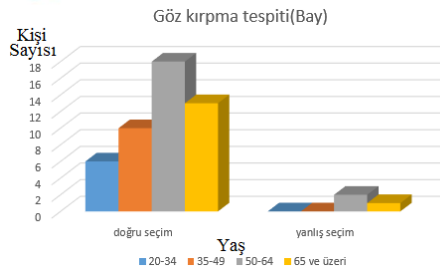
Proje görüntü işleme esasına dayalı bir yapıya sahiptir. Hastaların önce yüz kısmı daha sonra göz kısmı belirlenecektir. Göz kısmı belirlendikten sonra göz kırpmaları fonksiyonu sayılacak ve bunlar komut haline dönüştürülerek kontrol kartı aracılığı ile motorlara aktarılacaktır.

Yazılım farklı yaş aralığına sahip 50 erkek ve 50 bayan kullanıcı tarafından aynı ortam şartlarında denemeye tabi tutulmuştur.

Yaş Aralığı Cinsiyet	20-34	35-49	50-64	65 ve üzeri
BAY	6	10	20	14
BAYAN	6	6	16	22

Kamera Pozisyonu	Ortam Işık Yoğunluğu	Monitör	Ortam Isısı
			
<i>l</i> : Kamera mesafesi <i>a</i> : Bakış açısı	<i>Cd</i> : Işık şiddeti	<i>d</i> : Ekran boyutu	<i>°C</i> : Isı değeri
<i>l</i> : yaklaşık olarak 40 cm <i>a</i> : 30°	Gün ışığı kullanılmıştır.	19" Monitör Kullanılmıştır.	Oda sıcaklığı

Kullanılan program ile tüm kullanıcıların yüz ve göz bölgesi tespiti %100 tanımlanmıştır. Göz kırpmaları fonksiyonunun tespiti ise belirli bir yaş aralığında %100 sonuç verirken ileri yaşlı bireylerde bu oran %90 seviyesine düşmüştür. Buna sebep olarak ise göz kapağı düşüklüğü(pitoz) kaynaklı olduğu belirlenmiştir.



5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Yapılan araştırmalarda kas sistemi harabiyeti sonucu konuşma ve hareket sıkıntısı çeken kişilerin iletişim olarak genellikle göz bebeği hareketine bağlı çalışan yazılımlar kullandığı görülmüştür. Farklı olarak ise Stephan Hawking için INTEL firmasının geliştirdiği daha sonra herkesin kullanımına açılan yanak kası hareketinin kamera yardımıyla komut haline dönüştürüldüğü bir yazılım olan ACAT kullanılmıştır.

Projenin en belirgin ve yenilikçi özelliği bilinçli göz kırpma hareketinin bir komut olarak kullanılması ve iletişimin dışında yatak hareketleri içinde rahatlıkla kullanılabilmesidir.

Donanım: Hasta yatağı prototipi, Kamera, Dc Motor, Sesli ve Işıklı Siren, Dizüstü Bilg.,Arduino UNO,L298N Dc motor sürücü.

Yazılım: Phytion, Arduino IDLE

6. Uygulanabilirlik

Hali hazırda farklı tarza sahip birçok motorlu hasta yatağı üretilmektedir. Tamamının çalışma mantığı aynı olduğu için tasarlanan bu sistem bu yataklara çok kolay bir şekilde akuple edilebilme özelliğine sahiptir. Aynı zamanda projenin taşınabilir olma özelliği kullanılabilirlik sağlamaktadır. Bu özellikleri projeye ticari bir ürün olma özelliği katmaktadır.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Projenin yaklaşık maliyeti 1250 TL civarındadır. Projede kullanılan yatak bir prototip olduğu için fiyata dahil edilmemiştir. Sistemde gerçek bir motorlu hasta yatağı kullanıldığında yaklaşık maliyet 2500 TL civarı olmaktadır.

Sistem maliyeti kullanılan malzemelerin eşlenikleri kullanılırsa daha da düşebilir. Aşağıda proje zaman planlaması bir tablo olarak gösterilmiştir.

16 Mart 2020 - 30 Mart 2020	Yatak prototipinin bilgisayarda tasarlanması
31 Mart 2020 - 5 Nisan 2020	Malzeme listesi hazırlama ve sipariş
6 Nisan 2020 - 23 Nisan 2020	Görüntü işleme yazılımının test edilmesi
24 Nisan 2020 - 26 Nisan 2020	Arduino kartın programlanması ve Bağlantısı
27 Nisan 2020 - 03 Mayıs 2020	Dc motorların göz kırpma komutu ile kontrolü
04 Mayıs 2020 - 20 Mayıs 2020	Yatak Protipinin oluşturulması
21 Mayıs 2020 -	Hazır sistem üzerinde test işlemleri

Piyasada bulunan hasta yatakları genellikle manuel kullanıma dayalı bir kontrol paneline sahip olarak üretilmektedir. Göz kırpma fonksiyonu ile kontrol edilebilecek tümleşik bir hasta yatağı piyasada bulunmamaktadır.

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Projenin hedef kitle; bir motor nöron rahatsızlık sonucu tamamen veya bir kaza sonrası geçici olarak yatağa bağlı yaşamak zorunda kalan ve vücudunun büyük bir kısmında hareket noksanlığı yaşayan kişiler olarak tanımlanmaktadır.

Problemi yaşayanların insanlar genellikle aşağıda tablo halinde verilmiştir.

Proje Hedef Kitle	ALS (Amyotrofik Lateral Skleroz) hastaları, MS (Multiple Skleroz) hastaları, SP (Serebral Palsi) hastaları, Paralizi veya Pleji (Felç) hastaları, Geçici hareket kabiliyeti yaşayan tüm hastalar.
-------------------	---

9. Riskler

Proje hedef kitle olan kişilerin akıl sağlığın tamamen yerinde olup sorunun merkezi sinir sistemi kaynaklı bir hareket sorunu olduğu unutulmamalıdır. Göz kırpma fonksiyonunu anlamlı bir şekilde kullanan her bireyin rahatlıkla kullanabileceği bir sistemdir. Sistemin düzenli çalışmasını etkileyecek en büyük risk göz kısmının veya göz kırpma fonksiyonunun geçici bir süre kullanılamamasıdır. Buna örnek olarak göz bölgesi dejenerasyonu ve göz kapağı düşüklüğü(Ptozis) gösterilebilir.

10. Proje Ekibi

Takım Lideri:Aziz KAĞITCI

Adı Soyadı	Projedeki Görevi	Okul	Projeyle veya problemle ilgili tecrübesi
Aziz KAĞITCI	Takım Lideri	Selçuk Üni. Fen Bil.Enst. Mekatronik Müh.(Mezun)	Donanım ve Yazılımın Planlaması, Üretim

*Tüm üyeleri tabloya eklemeniz gerekmektedir. Tablo Örnektir. Farklı tasarımlar ile tablo oluşturabilirsiniz.

11. Kaynaklar

- 1- OpenCV Team, 2019, openCV, <https://opencv.org/>
- 2- Eye blink detection with OpenCV, Python, and dlib, <https://www.pyimagesearch.com/2017/04/24/eye-blink-detection-opencv-pythondlib/>
- 3- Python, 2001-2019, Python Software Foundation, <https://www.python.org/>

- 4- Türk Nöroloji Derneği 2018, Amiyotrofik Lateral Sklerozda Tedavi, <https://www.noroloji.org.tr/menu/99/amiyotrofik-lateral-sklerozda-tedavi>
- 5- Python ile Arduino Haberleşmesi, <https://www.python.tc/python-ilearduino-haberlesmesi/>
- 6- KRANYAL SİNİRLER, Kısa Anatomo-Fizyoloji ,Muayene ve Bozuklukları, <http://www.itfnoroloji.org/semi2/cranial.htm>
- 7- Soukupová ve Cech , Eye Blink Detection Using Facial Landmarks, 21st Computer Vision Winter Workshop, Rimske Toplice, Slovenia.

RAPOR TASLAKLARI İLE İLGİLİ NOT:

- Yukarıda yer alan 11 madde en fazla 6 (Altı) sayfada anlatılacaktır.
- En fazla 2 (iki) sayfa görsel EK olarak gönderilebilir.
- Kapak, açıklama ve görsel olmak üzere en fazla 8 sayfa olacaktır.
- Tüm raporlar akademik rapor standartlarına uygun olarak yazılmalıdır.
- Her rapor bir kapak 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.

TEKNOFEST
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ