

# TEKNOFEST

## HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

### İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI

#### PROJE DETAY RAPORU

**PROJE KATEGORİSİ:** Sosyal İnovasyon

**PROJE ADI:** Engelsiz Sayfalar

**TAKIM ADI:** Pırıltılı Gözler

**TAKIM ID:** T3-21645-149

**TAKIM SEVİYESİ:** Üniversite-Mezun

**DANIŞMAN ADI:** Dr. Öğr. Üyesi Murat KÖKLÜ

İçindekiler

## 1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Engelli ve yatalak bireylerin başka bir kimsenin yardımına ihtiyacı olmaksızın okumak istediği kitabı okumasını sağlayan bir projedir. Standta duran kitapları engelsiz sayfalar projesi ile rahatlıkla okuyabileceklerdir. Kitabın üzerinde duracağı stand istenen yüksekliğe ayarlanabilecek şekilde olacaktır, ayrıca kitabın duracağı kısmın da açısı kullanıcıya uygun şekilde ayarlanabilir olacaktır. Kullanıcı kitap sayfa çevirme işlemini gözlerini kırparak yapabileceklerdir.

Engelsiz sayfalar projesinde Göz kırpma işlemi raspberry pi4 bilgisayarında faydalanmıştır. Göz kırpma işlemi yapay zeka ve görüntü işleme ile göz kırpma hareketi net olarak algılanıp hata payı minimum seviyeye indirgenmesi amaçlanmıştır. Engelsiz sayfalar projesinin prototipinde tüm işlemler robot kol ile yapılmıştır. Prototipte butona basılması ile harekete geçen robot kol sayfayı tutacağı kısımda yer alan vakum motoru yardımı ile sayfayı net bir şekilde kavramaktadır. Servo motor ile sayfayı öncede arduino nano ile ayarlanmış konumdan alıp öbür tarafa sorunsuz biçimde bırakmaktadır. Robot kol sayfayı bıraktıktan sonra kullanıcının görüş açısını kapatmamak için step motor ile kullanıcının görüş açısından çıkmaktadır.



Şekil 1- Örnek Kitap Okuma Standı

## 2. Problem/Sorun:

Engelli bireylerin hayatlarında bir çok sorun vardır. Bu sorunların başında gelen de eğitim ve öğretim hayatıdır. Özellikle yatalak bireylerin eğitimi çok zor bir süreçtir ve

bazıları bundan dolayı eğitim görememektedir. Aynı zamanda bu gibi bireylerin sosyal ve bireysel yaşamları oldukça kısıtlıdır. İstedikleri birikim seviyesine fiziksel yetersizlikten dolayı ulaşamamaktadırlar. Aynı zamanda en güzel aktivitelerden biri olan kitap okuma aktivitesini yapamamaktadırlar. Toplumumuzdaki bu bireylerin ruhsal olarak çöküntüye girmesi bireysel olarak, topluma bir katkısı olmaması ise sosyal olarak en büyük sorunlardır. Bunun için henüz yeterli bir çözüm yoktur. Şimdi olan tek çözüm başka bir bireyin yardımındır. Ama bu yeterli bireyin bulunması, iki bireye ortak ve yeterli bir zaman ayarlanabilmesi ve en önemlisi iki bireyin anlaşılabilirlik yetilerini ortak paydada buluşturabilmeleri başta gelen sorunlardır. Rusya Bilimler Akademisi'nden Sergey Şerbov ile ekip arkadaşlarının yazdığı makalede "Ortalama yaşam süresi çarpıcı şekilde uzayacak olsa da yaşlılar arasındaki yatalak sayısı düzeyinin yüksek olacağını tespit ettik. Tüm bunlar bu insanlar için hayatı kolaylaştıracak yeni tedbirler alınması gerektiğini gösteriyor, mevcut altyapılar bunun için son derece yetersiz" dedi. haberin kısa bir alıntısında da bu tip bireylerimizin artacağını ve söylediğimiz sorunlarla daha çok karşılaşacağımızı kanıtlamaktadır. Piyasada var olan çözümlerin temelinde manuel bir sayfa değiştirme mekanizması yatmaktadır.

### 3. Çözüm

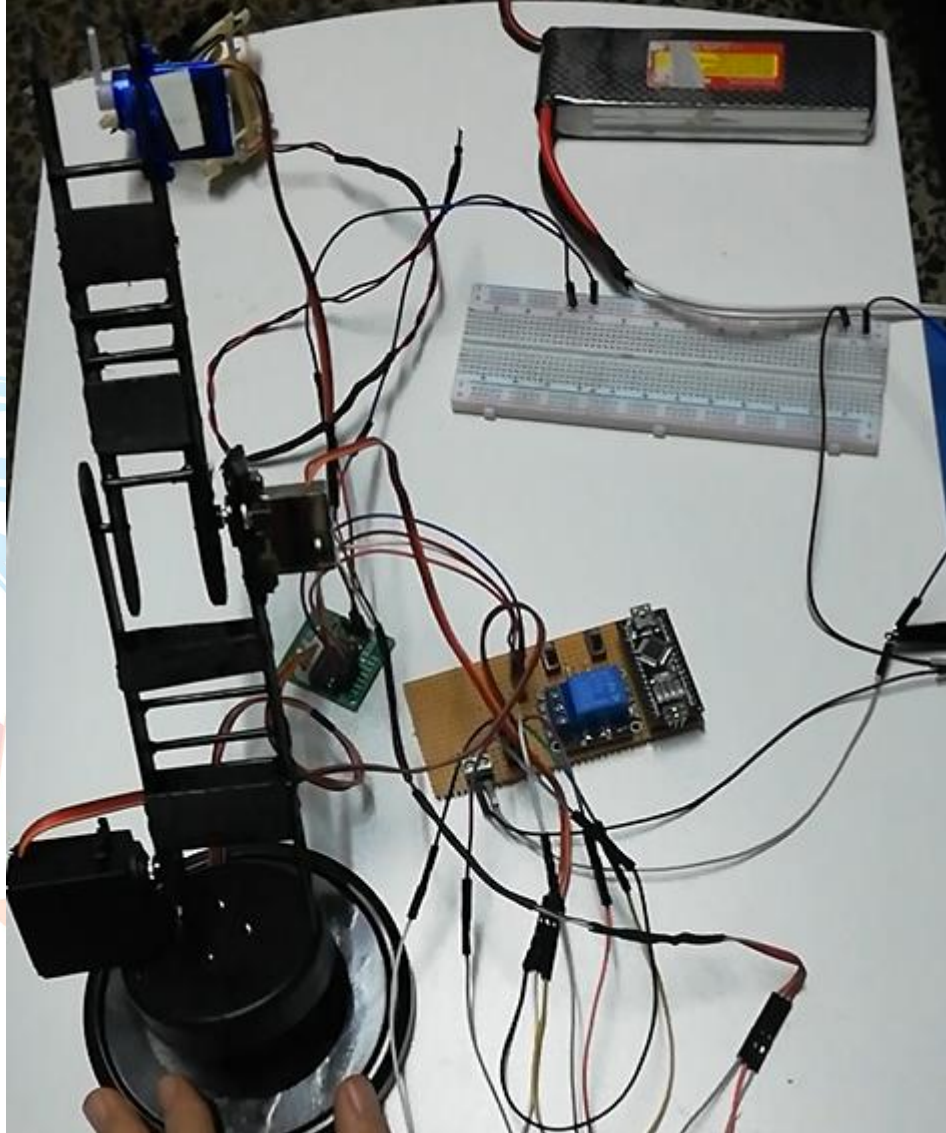
Bir ülkenin ilerleyebilmesi için tüm bireyleri ortak bir şekilde ilerletmek gerekir. Bu yüzden engelli hatta bir üst düzey fiziksel sorunu olan yatalak bireylerimizin eğitimi ve kendilerine karşı olan gelişimlerini ilerletebilmeleri için bu proje düşünüldü. Stephan HAWKING yeterli bir eğitim ve bilgi birikiminden sonra als hastası olmuştu. Fakat doğuştan yatağa bağlı olan hastalar, yaşamlarının ortasında farklı nedenlerden dolayı hareket yeteneğini kaybeden ya da yaşlılıktan dolayı bir şeye bağlı kalması zorunlu olan insanlar vardır. Geleceğimizin Stephen HAWKING'lerini ortaya çıkarabilmek adına yeterli donanımı sunabilmek için bu projeye çözüm düşünülmüştür. Bu projede başka dünyalara açılabilmesi için dergi makale roman gibi kitaplar okunabilecektir. Eğitim hayatındakiler ise bir yandan tablet bilgisayar her hangi bir yerden online ders dinlerken karşılarında da kendilerinin kullanabileceği bir ders kitabı olabilecektir.

Engelsiz sayfalar projesi ile uygulanan çözüm, engelli bireyin yapabileceği en basit hareket olan göz kırpmaya hareketi temeline dayanmaktadır. Kullanıcının göz kırpmaya hareketini algılayan görüntü işleme yazılımı yapay zeka ile birleşerek kitap sayfasını çevirecektir. Ayarlanabilir standın üzerinde duran kitap kullanıcı hiçbir zorluk yaşamadan kullanıcının istediği yöne doğru dönebilecektir. Engelsiz sayfalar projesi ile tüm bireyler istedikleri kolaylıkta kitap okuma haklarını elde edebileceklerdir.

### 4. Yöntem

Engelsiz sayfalar projesinde öncelikli olarak kitabın duracağı stand tasarlanmıştır. Stand yükseklik ve üst kısmında kitabın duracağı açılı ayarlanabilir olarak

tasarlanmıştır. Sayfa değiştirmek için de bu standın üzerine robot kol sayfayı göz kırpma hareketine göre ileri veya geri yönde değiştirebilecektir. Görüntü işleme eklenen yaklaşık 400 adet sol ve sağ göz kırpma hareketi ile robot kol aktifleşecektir. Robot kol sisteminin aktifleşmesi ile servo motorlar ile robot kol ayarlanmış açılara gidecektir. Doğru pozisyonu aldıktan sonra robot kolun ucuna bağlı vakum motoru sayfaya yapışacak ve göz kırpma hareketi ile sayfayı belirlenen yöne doğru bırakacaktır. Robot kolun yapacağı işlemler bittikten sonra step motor yardımı ile standın arka kısmına geçip kullanıcı görüş açısından çıkacaktır.



şekil 2- Robot Kol Devresi Prototip

## 5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Engelsiz sayfalar projesinde görüntü işleme, göz kırpma hareketinin algılanması ve bununla beraber sayfa değiştirme mekanizmasının harekete geçmesi projenin yenilikçi

yönüdür. Pırıltılı Gözler takımı olarak yapılan araştırmalarda yurt dışında yapılan projelerde çözümler yetersiz kalmakta çoğunlukla yapılan projeler manuel mekanizma olarak görölmektedir. Kullanılan görüntü işleme yazılımı Pırıltılı Gözler takımına özgüdür.

Kitap sayfasını değiştirmek için yapılan robot kol sistemini aktive edecek görüntü işleme uygulaması yapayzeka ile görüntü işleme kütüphanesi olan Tencerflow ile eğitilmiştir.

## 6. Uygulanabilirlik

Engelsiz sayfalar projesinde uygulanabilirlik tamamen mümkün görünmektedir. Yanlızca göz kırpm hareketinin yanlış algılanabileceği durumlar üzerinde çalışmalar yapılmakta. Yanlış algılanan göz kırpm hareketi sayfanın bitmeden değiştirilmesi, üst üste sayfa değiştirilmesi olarak görölmektedir. Bunların üzerinde çalışmalar devam etmektedir. Ayrıca vakum motorunun aynı anda birden fazla sayfayı alıp taşıma ihtimali düşünölmüş buna karşın güç ayarlaması yapılıp gerekli önlemler alınmıştır. Projemiz devlet tarafından da satın alınıp engelli bireylere ulaştırılabilir. Aynı zamanda bireyin yakınları tarafından da satın alınabilir. Proje kırtasiyelerde, teknoloji marketlerinde bulunabilmelidir. Engelli bireylerimiz için kitabın ayrılmayan ikilisi olarak görölebilir. Aynı zamanda normal bireylerinde satın alabileceği bir kitap okuma standı olarak görölebilir.

## 7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

ÜRÜN ADI	BİRİM FİYAT	ADET	TOPLAM
Raspberry Pi 4	530 ₺	1	530 ₺
MG 945 Servo Motor	33 ₺	2	66 ₺
SG 90 Servo Motor	7 ₺	1	7 ₺
Step Motor	15 ₺	1	15 ₺
Raspberry Pi Kamera	100 ₺	1	100 ₺
Jumper Kablo	10 ₺	1	10 ₺
LM2596 Voltaj Regulatoru	10 ₺	1	10 ₺
Lipo Batarya	112 ₺	1	112 ₺
Kitap Standı	50 ₺	1	50 ₺
Vakum Motoru	50 ₺	1	50 ₺

Tablo 1-Malzemeler ve Fiyat Listesi

Projenin toplam maliyeti 950 ₺'dir. Projede robot kol prototipi yapılmıştır. Görüntü işleme kısmının yapılması için raspberry pi4 bilgisayarı beklenmektedir. Projede kullanılacak kitap standı tasarım aşamasındadır. Projede ilk öncelik her zaman düşük maliyet ve yerli ürün kullanma olmuştur. Maliyet düşürme çalışmaları ve ortaya yeni ürün çıkarma çalışmaları Pırılıtlı Gözler takımı tarafından son hızla devam etmektedir.

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

Engelsiz sayfalar projesinde asıl hedef kitlesi hareket yeteneği kısıtlı olan engelli bireylerdir. Projede amaç engelli bireyleri yetersiz sosyal hayatlarına kitap okuma ile bir nebze de olsun renk katmaktır. Günümüzde dünyada ve ülkemizde yer alan milyonlarca engelli birey sosyal hayat yetersizliğinden dolayı psikolojik sorunlar bunalımlar yaşamaktadır. Bunun yanında eğitim alanında yaşadıkları yetersizlik engelli bireyleri toplumdan tamamen uzaklaştırmaktadır. Projemiz ile elde edebilecekleri eğitim avantajını lehlerine kullanıp kendileri için büyük bilgi birikimleri elde edebileceklerdir. Bu birikim ile hem kendilerine hem de ülkemize daha faydalı bireyler olarak topluma kazandırılacaklardır. Engelli bireyler dışında sağlıklı bireyler de kitap okurken yaşadıkları sorunlara karşı kullanabilirler. Kitap okurken aldıkları yanlış oturma pozisyonları ile yaşanacak omurga ve bel sorunlarına karşı etkili bir çözüm olarak sunulabilmektedir.

## 9. Riskler

Olasılık	Olasılık ve Etki Matrisi		
Yüksek	1) Görüntü işleme sisteminin göz kırpmaya hareketini algılamaması	4) Görüntü işleme sisteminin istemsiz yapılan göz kırpmaya hareketini algılayıp robot kolu aktifleştirmesi	7) Gözlük takan bireyin görüntü işleme tarafından algılanmaması.
Orta	2) Robot kolun yanlış açılardan sayfa almaya çalışması	5) Donanımsal çıkabilecek problemler. (Kablo temassızlığı vs.)	8) Robot kolun çok kalın veya çok ince bir kitap sayfasını doğru bir şekilde tutamaması.
Düşük	3) Görüntü işleme sisteminin algılamada yaşayacağı gecikme.	6) Kitap okuma standının istemsiz şekilde açılı veya yükseklik değiştirmesi	9) Lipo bataryanın yüksek ısı nedeni ile patlaması.
<b>Etki</b>	Düşük	Orta	Yüksek

Tablo 2- Olasılık-Etki Matrisi

- 1) Görüntü işleme yazılımı en kullanışlı seviyede hazırlanıp ortaya çıkabilecek tüm sorunlara karşı hazırlıklı olunacaktır.
- 2) Servo motor ve step motor kütüphaneleri en iyi şekilde kullanılıp robot kol bağlantıları doğru bir şekilde yapılması takdirde doğru açılarda çalışacaktır.
- 3) Kullanılacak raspberry pi 4 bilgisayarı sisteme maksimum uyum ve yeterlilik ile seçilecek ve doğru bir soğutma sistemi ile hızlı bir kullanım elde edilmeye çalışılacaktır.
- 4) Görüntü işleme yazılımına yeterli sayıda istemli ve istemsiz göz kırpmaya hareketinin tanımlanması ile aradaki farkı algılayacaktır.
- 5) Baskı devrede lehimleme en doğru şekilde yapılacaktır. Herhangi bir donanımsal arızada kullanıcı refakatçisi yardımcı olup sorunu en kısa sürede çözecektir.
- 6) Kitap okuma standı CNC makinesi ile yapılacaktır, bunla beraber standta hata payı minimuma indirgenecektir.
- 7) Görüntü işleme yazılımına gözlüklü bireylerin tanıtımı tencerflow eğitimleri ile tamamen yapılabilecek hata payı ortadan kaldırılacaktır.
- 8) Robot kol açılarını sayfa sayısına göre aşağı indirecek programlama ile kodlanacaktır. Bunla beraber büyük veya küçük boyutlu kitaplarda yaşanacak sorunlar ortadan kalkacaktır.
- 9) Lipo batarya ve raspberry pi için soğutma sistemi hazırlanacaktır.

## 10. Proje Ekibi

**Takım Lideri:** Bünyamin GÖRKEN

**Dilan TEKİN** Adıyaman Üniversitesi Diş Hekimliği 2. Sınıf

**Veysel MUTLU** Selçuk Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği 3. Sınıf

**Bünyamin GÖRKEN** Selçuk Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği 3. Sınıf

Adı Soyadı	Projedeki Görevi	Okul
Bünyamin GÖRKEN	Elektronik Tasarım	Selçuk Üniversitesi
Veysel MUTLU	Yazılım	Selçuk Üniversitesi
Dilan TEKİN	Araştırma Geliştirme	Adıyaman Üniversitesi

## 11. Kaynaklar

[https://www.hackster.io/BnBe\\_Club/image-processing-with-the-raspberry-pi-using-opencv-bfc2e5](https://www.hackster.io/BnBe_Club/image-processing-with-the-raspberry-pi-using-opencv-bfc2e5)

<http://acikerisimarsiv.selcuk.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1328/302492.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Derinlemesine Arduino /Abaküs Yayınları /Bülent ÇOBANOĞLU

<https://www.tensorflow.org/>

<https://opencv-python->

[tutorials.readthedocs.io/en/latest/py\\_tutorials/py\\_imgproc/py\\_table\\_of\\_contents\\_imgproc/py\\_tutorials/py\\_table\\_of\\_contents\\_imgproc.html](https://tutorials.readthedocs.io/en/latest/py_tutorials/py_imgproc/py_table_of_contents_imgproc/py_table_of_contents_imgproc.html)

