

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU

PROJE KATEGORİSİ: Sağlık ve İlk Yardım/Afet Yönetimi/Sosyal İnovasyon/Engelli Dostu

PROJE ADI: Hayat Eli

TAKIM ADI: Karapınar Gençlik Takımı

Başvuru ID: 77278

TAKIM SEVİYESİ: İlkokul-Ortaokul

İçindekiler

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



1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

OECD-AB ve Türkiye verilerine göre, dünya nüfusunun yaklaşık %15'i engelli bireylerden oluşmaktadır. Yani dünyada 1 milyar engelli bulunmaktadır. Bu nedenle, dünyadaki "en büyük azınlık" olarak nitelendirilmektedirler. (Sosyal Sorumluluk Projesi "Engelsiz Merdivenler",2020) Türkiye'de ise bu oran yüzde 12.5 civarında, yani 8.5 milyon engelli olduğu bilinmektedir. Engelli veya kısmi yetersizlikleri bulunan kişiler gündelik yaşamlarında birçok zorluklarla karşılaşmaktadır. Bu nedenle gün boyunca çevrelerindeki insanlara ihtiyaç duymaktadırlar. Engelli bireyler izlendiğinde bu ihtiyaçların başkaları tarafından giderilmesi onları psikolojik olarak etkilediği ve sosyal ilişkilerini zayıflattığı görülmektedir. Kişinin ihtiyaçlarını kendisini karşılaması kişisel özgüvenini artırmakta ve sosyal ilişkilerini güçlendirmektedir.

Çalışanların sağlık ve güvenliğini tehlikeye atabileceği birçok riskli ortam bulunmaktadır. İşyerinde veya işin yürütümü nedeniyle meydana gelen, ölüme sebebiyet veren veya vücut bütünlüğünü ruhen ya da bedenen engelli hale getiren, iş kollarının çeşitlerine birçok risk ve tehlikeli ortamlar bulunmaktadır. SGK istatistiklerine göre 2019 senesinde toplam 423.551 iş kazası kayıt altına alınmıştır.

Bu nedenlerle **Hayat Eli** vücut fonksiyonlarının tamamını kullanamayan engelli bireylerimizin ihtiyaçlarını kendileri tarafından karşılayabilir hale getirebilmek ve insan elinin ulaşamadığı ya da ulaşmasının sakıncalı olduğu ortamlarda kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Projemiz de mekanik el ve kontrol kartı olmak üzere iki farklı sistem bulunmaktadır. Mekanik el tasarımı ve servo motorlar sayesinde insan eli kinetiğine uygun tüm el ve bilek hareketlerini gerçekleştirebilecektir.

Tasarladığımız Mekanik Elin avantajları;

- Tek eli olmayan insanlar üzerinde takılıp kullanılabilir olması,
- Masaüstü veya mobil cihazlara sabitlenerek kullanılabilir olması,
- Benzer projelerden farklı olarak dirsek ve bilek hareketlerinin bulunması ve bu hareketlerin kontrol edilebilir olması,
- Kontrol kartı cihazının mekanik el ile kablosuz olarak haberleşiyor olmasıdır.

Mekanik eli kontrol edebilmek için tasarlanan kontrol kartı içerisinde kullanacağımız flex ve gyro ivme sensörleri sayesinde insan eli hareketlerini kopyalayabilen bir sistem oluşturmuş olacağız.

2. Problem/Sorun:

- Vücut fonksiyonlarının tamamını kullanamayan engelli bireylerin kişisel ihtiyaçlarını karşılayamaması.
- Teması mümkün olmayan veya temas edilmesi istenmeyen ortamlarda yani insanların çalışmasının tehlikeli veya imkânsız olduğu durumlarda kullanılacak alternatif araçların azlığı.
- Teması mümkün olmayan ortamlarda kullanılan cihazların kontrolü için enerji ve iletişim kablosunun bulunması.
- Tarım ve hayvancılık alanının da insan eline zarar verebilecek zararlı otların temizlenmesi veya insanların tarım ilaçlarını kullanırken zehirlenmesi.

3. Çözüm

İnsanların sürekli olarak kendine yardımcı olacak araçları geliştirme çabası günümüzde hayvanlara, bitkilere ve özellikle kendine benzer cihazları yapma çalışmalarına neden olmuştur. Tarihin çeşitli zamanlarında mekanik robot denemeleri olmuştur, fakat son yıllarda bu teknoloji kullanımı çok hızlı bir şekilde kendini geliştirmektedir. Bu teknoloji alanında istenilen; insanların yaptığı işi yapabilen robotlardır. Bu robotlar sayesinde daha hızlı, maliyeti az, hata oranı düşük ve seri üretimlerin yapıldığı üretim hatları oluşturmuştur. Elektronik ve yazılım dünyasında büyük atılımların yapılması yapay zekâya dayalı, insan ve doğa özelliklerini üzerinde bulunduran robot sistemlerin hızla gelişmesini sağlamıştır. Robotlara yeni donanımsal sistemlerle etkili hareket kabiliyeti kazandırılması robotların sabit üretim alanının dışına çıkmasına uzay, askeri, tıp, arama kurtarma, hizmet sektörü ve ev uygulamaları gibi birçok alanda kullanılmasına imkân vermiştir. (GÜRGÜZE ve TÜRKÖĞLU, 2019)

Ancak bunların kullanım alanlarının kısıtlılığı, sistemlerinin karmaşık oluşu ve geliştirme maliyetlerinin yüksekliği, daha basit fakat yetenekleri öncekilerden daha fazla olan, kullanımı kolay, ebatları ve maliyetleri düşük donanımsal sistemlerin gelişmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Gelişmekte olan ülkeler dünya piyasasının ihtiyacı olan bu sistemleri üretebilmek için ar-ge çalışmalarına hız katmaktadır. Bu nedenle yukarıda belirtilen sorunlara yönelik çözümler mekanik ve robotik teknolojileri en uygun maliyetle üretebileceğimiz bir Ar-Ge çalışması olacaktır.

Engelli veya kısmi yetersizlikleri bulunan kişiler gündelik yaşamlarında birçok zorluklarla karşılaşmaktadır. Bu nedenle gün boyunca çevrelerindeki insanlara ihtiyaç duymaktadırlar. Engelli bireyler izlendiğinde bu ihtiyaçların başkaları tarafından giderilmesi onları psikolojik olarak etkilediği ve sosyal ilişkilerini zayıflattığı görülmektedir. Kişinin ihtiyaçlarını kendisini karşılaması kişisel özgüvenini artırmakta ve sosyal ilişkilerini güçlendirmektedir. Bu nedenle bu sorun karşısında engelli bireylerin kişisel ihtiyaçlarını karşılamalarında birçok yardımcı olacak mekanik bir el tasarladık. Bu mekanik ele ihtiyacı olan bireylerin kolaylıkla kontrol edebilmesi için kablosuz iletişim sağlayan ayrı bir kart programlayacağız. Bu kart üzerinde kullanacağımız flex sensörler ile mekanik el üzerindeki motorları kontrol edeceğiz.

Ayrıca projemiz insan eli için tehlike oluşturabilecek ortamlarda kolay kullanımı ve kontrolü sayesinde insan sağlığını riske atmadan kullanılabilir. Bu sayede kişilerin bir anda olmasa bile zamanla hastalanabilecekleri ortamlarda çalışması önlemiş olacağız. Örneğin Maden işçilerin çalışma ortamlarının zorluğundan dolayı;

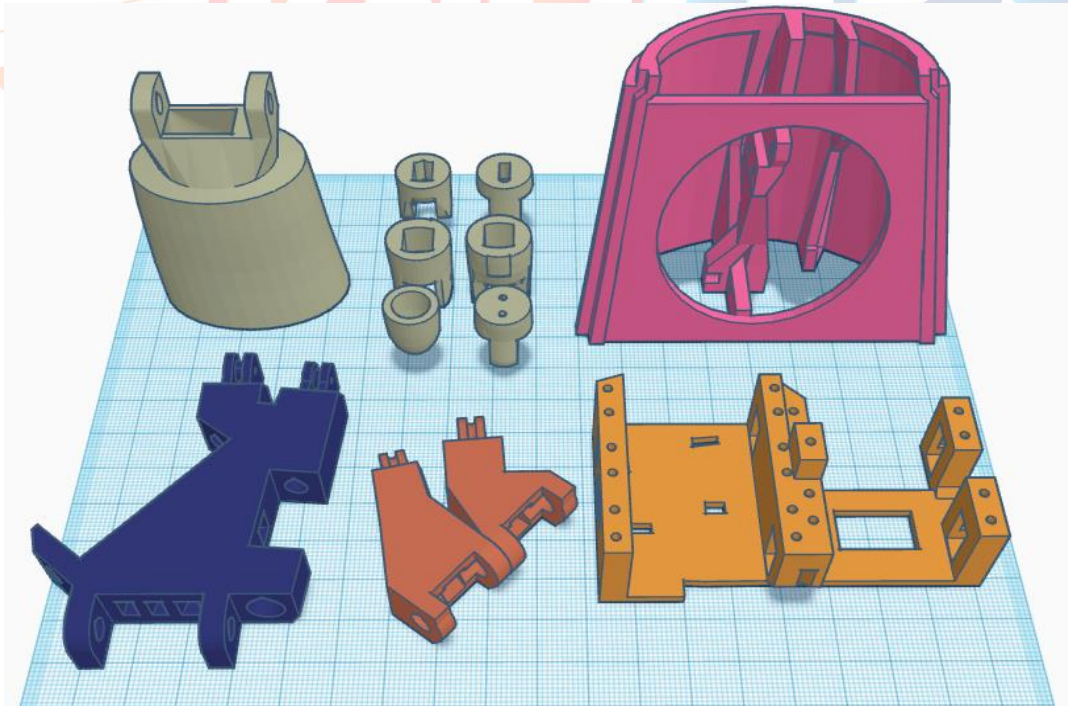
- Gürültü kaynaklı işitme kaybı
- Titreşim kaynaklı beyaz parmak sendromu, karpal tünel sendromu, tüm vücut vibrasyonunun neden olduğu hastalıklar dahil bel rahatsızlıkları, epikonilit ve bursiti de içeren kas iskelet sistemi rahatsızlıkları
- Asbestin neden olduğu hastalıklar dahil tozdan kaynaklanan meslek hastalıkları
- Mesleki cilt hastalıkları
- Mesleki astım
- Mesleki kanser
- Tetanoz

- Madenci nistagmusu
- Leptospiroz (Weil hastalığı) gibi tehlikeler ile karşılaşmaktadırlar. (İstanbul Vizyon, 2019)

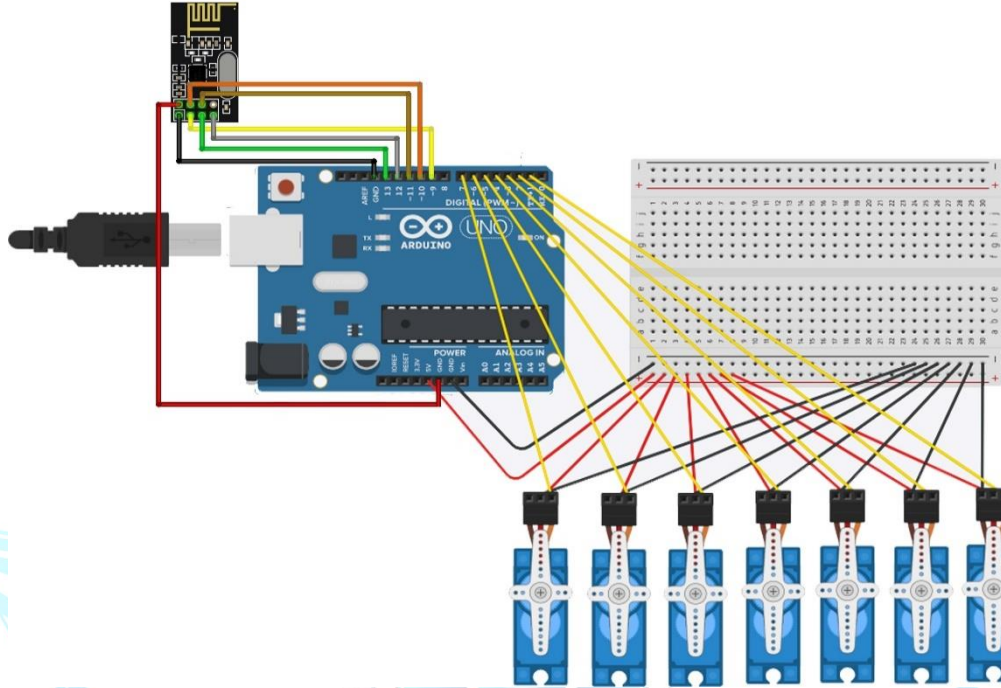
Bu tehlikelerden insanları etkilemeden madenlerin çıkarılabilmesi için mekanik ve robotik kollar kullanılabilir. Bahsedilen sorunların çözümleri için üreteceğimiz Robotik El dayanıklı ve sağlam, fakat hafif ergonomik yapı sağlamak için tasarlanmıştır. Bahsedilen ihtiyaçlar için geniş bir hareket ve kavrama kabiliyeti sunan serbestliğe sahiptir. 3 boyutlu yazıcı ile çıkarılabilen bu platform, yüksek hassasiyetli bir kontrolöre bağlı servo tahrikli 5 parmak sayesinde insan elinin kinematiğine yakındır. Bu servo motorların kontrolü için arduino kart kullanılacaktır. Programlama veya iletişim görevlerini gerçekleştirmek için ihtiyaç duyacağımız bağlantı seçenekleri (kablolu veya kablosuz) projemizde bulunacaktır.

4. Yöntem

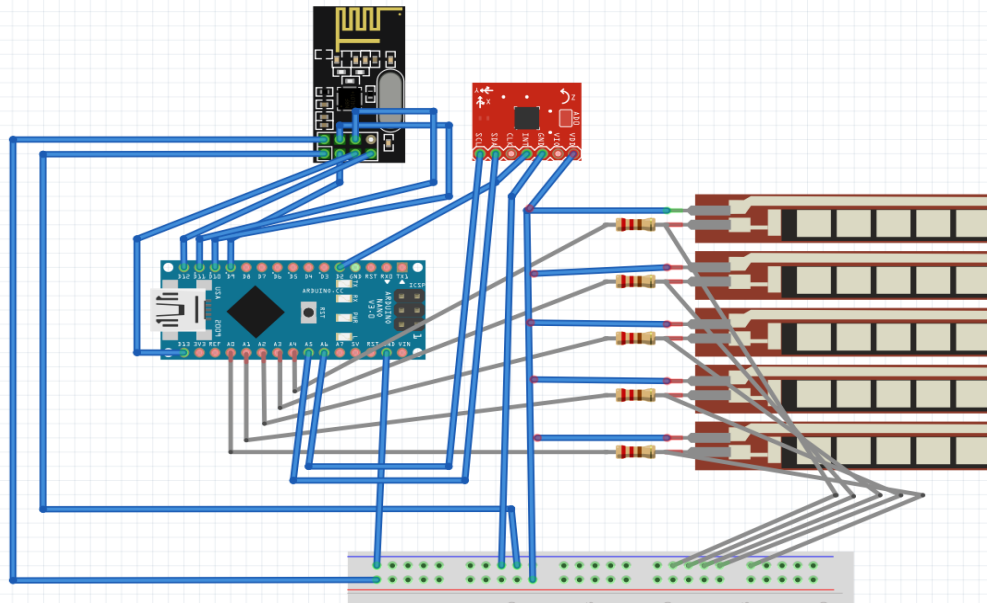
Robotik elimizin tasarımı için InMoov web sitesinde hazır bulunan el tasarımı kullanacağız. Bu tasarımın en güzel yanı her bir parmağın tek bir servo motor ile kontrol edilebilmesidir. Ayrıca var olan 3 boyutlu tasarımı 3 boyutlu yazıcı ile istediğimiz boyutlarda ve kendi projemize uygun olarak düzenleyebileceğiz. Var olan tasarım içerisine ek olarak bilek ve dirsek hareketi için iki yeni eklem ve motor ekleyeceğiz. Bu eklentiler sayesinde robot elimiz herhangi bir ortam(mobil cihazlar ya da sabit ortamlar olabilir) üzerinde istenilen şekilde çalıştırılabilecektir. Mekanik el, parmaklar ve değiştirdiğimiz bilek ve dirsek hareketi sağlayan bölümler için yaptığımız tasarım aşağıdaki görselde belirtilmiştir. Yapılan bu tasarım 3 boyutlu yazıcı sayesinde hafif, düşük maliyetli ve kolaylıkla çıkarılabilir hale gelmiştir. Ayrıca bu yaptığımız tasarım istenilen boyutlarda çıktı alma kolaylığı ile ihtiyaca göre değerlendirilebilir.



Projemiz de bağımsız olan robot eli, kontrol edecek yine bir bağımsız kart bulunacaktır. Bu iki kartın NRF24L01 kablosuz modülü ile iletişimi sağlanacaktır. Robot el içerisinde kontrol edilmesi gereken 7 servo arduino kart üzerinde bağlanacaktır. Robotik el için bağlantı şeması ve bağlanması gereken cihazlar aşağıdaki görselde belirtilmiştir.

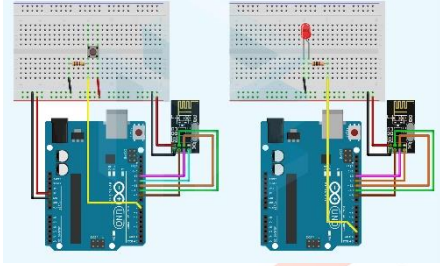


Robotik el kontrolü için tasarladığımız kontrol kartı sistemi içerisinde yine NRF24L01 kablosuz modülü, parmakları kontrol etmek için 5 adet flex sensör ve dirsek ve bilek hareketlerinin kontrolü için MPU6050 6 Eksen İvme ve Gyro Sensörü kullanılacaktır. Bu sayede bağımsız olarak kullanılan kontrol kartının hareketlerinin robot el kopyalayacaktır. Kontrol kartının kablosuz ve kolay kullanımı robot elimize alternatif ve etkin kullanım alanları sağlayacaktır. Tasarlayacağımız robotik el kontrol kartı bağlantı şeması aşağıdaki görselde belirtilmiştir.



Proje kapsamında kurulacak olan robot el ve robot el kontrol sistemin de bulunan sensör ve modüllerin her birinin çalışma mantığının anlaşılması için proje takımı ile birlikte örnek basit proje ve yazılımlar üreterek denenmiştir.

İlk olarak sadece Flex sensörü anlamak için ölçümler yapılmıştır. Esneklik açısına göre; düz durumda iken direnç değeri yaklaşık $\sim 10K\Omega$ iken, bükülme boyunca direnç $\sim 20K\Omega$ 'a kadar yükseldiği görülmüştür.



Daha sonra NRF24L01 kablosuz modülü ile görseldeki gibi iki farklı kart bağlanarak birbirleri arasında haberleşmesi sağlanmıştır. Kurulan sistem üzerinde basit lamba yakma devresi kullanılarak, farklı bir kart üzerinden lambaların kontrolü sağlanmıştır.

Son olarak MPU6050 Gyro Sensörü arduino üzerine bağlanarak, sensörün hareketine göre analog porttan gönderdiği değerler izlenmiştir. Proje üzerinde kullanılacak sensörlerin aldığı değerler kontrol edilerek, kurulan robot el üzerindeki servo motorların açısını değiştirecek program yazılacaktır. Sisteme en uygun hareketi sağlayıncaya kadar sensör değeri koşulları ve servo açıları program üzerinde düzenlenmeye devam edilecektir.

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Projeye eklenen NRF24L01 kablosuz modüller sayesinde robot elimiz mobil özellik kazanmıştır. İki ayrı kartla kontrol edilebilen sistem birçok ortamda kullanılacak avantajlar sağlamıştır. Robot el üzerine eklenen dirsek ve bilek hareketleri sayesinde cihaz robot üzerine monte edilebileceği gibi hareketli araçlar ve sabit sistemler üzerinde de kullanılabilir. Bilek ve dirsek hareketlerinin kontrolünün kontrol kartı üzerinde bulunan MPU6050 6 Eksen İvme ve Gyro Sensörü ile yapılması kontrol kartı hareketlerini taklit edebilen, hareketli yapıya sahip bir robot el tasarlamamıza imkan sağlayacaktır. Ayrıca basit tasarım değişiklikleri ile eli olmayan engelli bireylerin kullanımına da uygundur. Tek eli olan engelli bireylere kolay kontrol sağlayan kontrol kartı sistemimiz onlara günlük yaşamlarında müthiş avantajlar sağlayacaktır. Tamamen Arduino'ya dayalı sistemlerimiz açık kodlu olarak üretildiği için ihtiyaca yönelik yeniden ve kolaylıkla programlanabilir.

6. Uygulanabilirlik

Projemiz engelli bireylerimizin hayat şartlarını kolaylaştırmak ve insan eline zarar verebilecek ortamlarda kullanım sağlanabilmek için düzenlenmiş olup, hayata geçirildiği zaman birçok alanda da rahatlıkla kullanılacak şekilde tasarlanmıştır. Bu proje ile toplumumuzda en sık karşılaşılan sorunlara çözüm getirilmekle birlikte düşük maliyet sayesinde kolaylıkla ulaşılabilir seviyede olacaktır. Hem teknolojik hem de mekanik bir donanımına sahip olan projemiz kolaylıkla ticari bir ürüne dönüştürüleceği gibi düşük maliyeti sayesinde benzer ürün piyasasının altında bir fiyata üretilebilir. Hayatı kolaylaştırdığı kadar teknik ve maliyet olarak da hedef kitle için bu teknolojiyi ulaşılabilir olacaktır. Projemizin en etkili çözümlerinden bir tanesi de: 3 boyutlu tasarım üzerinden basılan parçalar, herkes için uygun bir protez yapmak üzere yeniden boyutlandırılabilir.

İnsanların girmek zorunda kaldığı, insan hayatını riske sokan birbirinden farklı birçok ortam bulunmaktadır. Projemiz bu ortamlarda insan hayatını riske sokmadan çalışma kolaylığı sağlayacaktır. Ayrıca mobil kontrol kartının sağladığı uzaktan kontrol özelliği sayesinde etkin ve kolay bir kullanım sağlayacaktır.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Ürün Adı	Birim Fiyatı(TL)	Adet	Toplam Fiyat
Arduino Board (Nano)	120 TL	2	240
nRF24L01+ Transceiver	44 TL	2	88
nRF24L01+ Adapter	44 TL	2	88
MG996R Servo	96 TL	7	672
4.5 Inch Flex Sensor	222 TL	5	1110
10k Resistor	0,88 TL	10	8,8
18650 3.7V LION pil	55 TL	4	220
TP4056 Balancer	28 TL	2	56
1x 18650 Battery Holder	69 TL	1	69
5x 9V Pil	26 TL	5	130
MPU6050 6 Eksen İvme ve Gyro Sensörü	24 TL	2	48
1 kg PLA Filament	138 TL	1	138
Toplam			2867,8 TL

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

Yapılan Faaliyetin	Kim(ler) tarafından gerçekleştirildiği	Planlama						
		Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos
1.Proje ekibinin oluşturulması	Muhammet DAĞ, Nuran DEMİRCAN	✓						
2.Proje takımının kurulması	Muhammet DAĞ, Nuran DEMİRCAN	✓						
3.Proje konusunun belirlenmesi	Tüm Ekip Üyeleri	✓	✓					
4.Proje malzeme listesinin hazırlanması	Tüm Ekip Üyeleri		✓					
5.Literatür taraması	Muhammet Fahrettin ORMAN, Hasan GÖKÇE			✓	✓			
6.Proje Tasarımlarının yapılması, 3 Boyutlu Çıktı Alınması	Muhammet DAĞ, Rüveyda AKYIL, Enbiya ÜMİT					✓		
7. Parçaların birleştirilmesi ve Kodlama	Tüm Ekip Üyeleri						✓	✓
8.Ürünün test edilmesi	Tüm Ekip Üyeleri							✓

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Projenin hedef kitle kısmı vücut fonksiyonlarını kullanamayan engelli bireylerimiz ve insan elinin teması mümkün olmayan veya temas edilmesi istenmeyen ortamlar da insan eline ihtiyaç duyan çalışanlar olacaktır. Eldiven sayesinde hareket ettirilebilen mekanik elin kısmi vücut fonksiyonlarını kullanamayan bireyler için kendi ihtiyaçlarını karşılama kolaylığı sağlayacaktır. Ayrıca teması mümkün olmayan veya istenmeyen ortamlarda mekanik elimiz kullanılabilir ve bu sayede insan sağlığının riske atma durumu ortadan kalkacaktır.

9. Riskler

Proje ekibi üyeleri bu alana ilgi gösteren ve başarılı olan öğrencilerimiz arasından seçilmiştir. Ayrıca ekip üyelerimizle proje detayları paylaşarak proje basamakları ve görevlendirmeleri yapılmıştır. Bu nedenle proje devamında ekip üyeleri ile ilgili sorunların önüne geçilmeye çalışılmıştır. Ayrıca ekip üyelerimizin seyahat engeli yoktur ve proje süresince faaliyetleri yerine getirmek için yeterli vakitleri bulunmaktadır. Danışman öğretmenimiz ve takım kaptanımız bu alanda yıllardır kurs veren tecrübeli öğretmenlerdir. Cihazın üretimi sırasında ortaya çıkacak sorunları çözme becerileri bulunmaktadır. Proje

çalışması süresince kullanılacak güç kaynakları uzun süre güç verebilen ve tehlike arz etmeyecek Lion piller kullanılacaktır. Bu pillerin şarjı için i-max balancer kullanılacaktır. Bu şekilde güçle ilgili ortaya çıkacak sorunların önüne geçilecektir. Cihazların istenilen şekilde çalışabilmesi için uygun program henüz yazılmamıştır fakat cihazlar üzerinde kullanılacak sensörlerin ve modüllerin uygulama yazılımları ekip tarafından yazılarak denenmiş ve olumlu sonuçlar alınmıştır. Bu sayede cihazların programlanması ekip tarafından kolaylıkla yapılabilecektir. Proje içerisinde metal dişli MG946R 13kg Torklu servo motor kullanılacaktır. Bu motorlar sayesinde robot elin hareketleri kolay ve güçlü bir şekilde sağlanacaktır. Dirsek hareketlerini sağlayacak sistemin daha fazla yük kaldırabilmesi ve etkin kontrolü oluşturulabilmesi için step motor da kullanılabilir.

10. Kaynaklar

GÜRĞÜZE, Gürkan ve TÜRKOĞLU, İbrahim. (2019), Kullanım Alanlarına Göre Robot Sistemlerinin Sınıflandırılması, Fırat Üniversitesi Müh. Bil. Dergisi 31(1), 53-66

SPOR ,Serdar.2019,Sosyal Sorumluluk Projesi “Engelsiz Merdivenler”, 20 haziran 2021 tarihinde Zongundak Bülent Ecevit Üniversitesi: <https://istanbulvizyonosg.com/blog/madencilik-sektorunde-meslek-hastaliklari/> adresinden alındı.

İstanbul Vizyon. 2019, Madencilik Sektöründe Meslek Hastalıkları,21 Haziran 2021 tarihinde İstanbul Vizyon: <https://istanbulvizyonosg.com/blog/madencilik-sektorunde-meslek-hastaliklari/> adresinden alındı.

LANGEVİN,Gael.2012, Hand and Forarm,08 haziran 2021 tarihinde inmoov: <http://inmoov.blogspot.com/> adresinden alındı.

TEKNOFEST
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ