

# TEKNOFEST

## HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

### İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI

#### PROJE DETAY RAPORU

**PROJE KATEGORİSİ:** Sağlık ve İlk Yardım

**PROJE ADI:** TULPAR

**TAKIM ADI:** MANAS

**TAKIM ID:** T3-17920-152

**TAKIM SEVİYESİ:** Üniversite-Mezun

**DANIŞMAN ADI:** Dr. İbrahim YILDIZ



## İçindekiler

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ .....	1
PROJE ADI: TULPAR.....	1
1. Proje Özeti (Proje Tanımı).....	3
2. Problem/Sorun .....	3
3. Çözüm .....	3
4. Yöntem.....	4
5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü .....	4
6. Uygulanabilirlik .....	4
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması.....	5
8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar) .....	5
9. Riskler .....	6
10. Proje Ekibi .....	7
11. Kaynaklar.....	7
EK:1 GÖRSELLER .....	8



## **1.Proje Özeti (Proje Tanımı)**

4 bacaklı mobil robotlar, tekerlekli ve paletli robotlara karşı olan avantajlarından dolayı askeri alanda sıkça tercih edilmektedir. Bu projenin amacı 4 bacaklı robotların avantajları göz önünde tutularak sağlık alanında da kullanımının önünü açmaktır.

### **1.1 Tasarım Süreci**

Kullanım amacına bağlı olarak araştırmalar yapılmış ve en uygun mekanizma seçildikten sonra ters ve düz kinematik hesapları sonucu adım aralığının 100 mm olmasına karar verilmiştir. Mekanizmaya uygun olarak bacak boyları belirlendikten sonra tasarım aşamasına geçilmiş ve bütün grup üyeleri kendi tasarımını Solid programı üzerinden tasarlamıştır. Aralarından en ergonomik tasarım seçilmiş, sonrasında boyut, ağırlık ve üstüne konulacak ekipman seçimlerine göre bir gövde tasarımı yapılmıştır.

### **1.2 Yazılım Süreci**

Öncelikle gerekli kinematik hesaplamalar yapılmış ve Scilab programı üzerinden çalışma uzayı oluşturulmuştur. Bu çalışma uzayında, yürüyüş fazında kullanılacak olan geometri çizdirilmiş ve prototip üzerinde çeşitli denemeler sonucu en uygun açısal değerler elde edilmiştir. Yazılımı Visual Studio programında C++ dili kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

### **1.3 Montaj**

Solid programı üzerinden tasarlanan bacak ve gövde parçaları 3d yazıcı ile basıldıktan sonra, robota uygun olarak seçilen servo motorlar gövdeye sabitlenmiştir. Aynı zamanda bacak parçaları uygun somun, cıvata ve rulman kullanılarak birleştirilmiş ve servo motorlara sabitlenmiştir. Gövdenin üst kısmına, kullanılan kontrol kartları yerleştirilmiş, son olarak da kayma durumu yaşanmaması için topuk kısımlarına kauçuk yapıştırılmıştır.

## **2.Problem/Sorun**

Son dönemde hayatımızı etkisi altına alan Covid-19 virüsü gibi yakın temas, öksürük, aksırık, tokalaşma vb. yollarla insanlar arasında yayılım gösteren virüs grupları, tedavi sürecinde sağlık çalışanlarımız için hayati risk oluşturmaktadır. Hastalıkla mücadele sırasında, virüsün hızla yayılması nedeniyle birçoğu hayatını kaybetmekte bununla beraber diğer hastalar, aile bireyleri, hastane çalışanları ve toplum içinde büyük bir risk oluşturmaktadır. Pandemi sürecinde sağlık çalışanları bulaşmayı önlemek için maske, eldiven gibi koruyucu ekipmanlar kullanmakta ancak ne kadar önlem almaya çalışsalar da bazı durumlarda hastalarla yakın temasta bulunmak zorunda kaldıklarından bu ekipmanlar yeterli olmamakta ve sağlıkçıların hayatını büyük risk altına sokmaktadır.

## **3.Çözüm**

Teşhis koyma aşamasından itibaren hastalar ile temas halinde bulunan acil tıp teknisyenleri, hemşireler ve doktorlar başta olmak üzere tüm sağlık çalışanlarımız önemli derecede tasıdıkları hayati riskin hastalar ile temasının minimuma indirilmesi ile ortadan kaldırılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda Tulpar adlı projemiz gerekli görülen girişlerde hastane, havalimanı gibi kalabalık ve yayılım oranının yüksek olacağı yerlerde üzerinde bulunan termal kamera sayesinde anlık ateş ölçümü yapmasını ve şüpheli durumlarda harekete geçerek kişiye ulaşmasını ve yine üzerinde bulundurduğu dokunmatik ekran sayesinde sağlık çalışanı ile hasta arasında iletişimi sağlamayı amaçladık. Böylece ilk etapta

şüphe ve teşhis aşamasında hasta- sağlık çalışanı temasını minimuma indirmeyi amaçlamaktayız.

#### **4.Yöntem**

Otonom robotumuz Tulpar, teşhis ve rehberlik sürecine konumlandırıldığı bölgede anlık ateş ölçümü yaparak başlıyor. Termal kameradan alınan verilerdeki şüpheli görülen durumlarda robot harekete geçerek kişinin yanına gidip üzerinde bulunduğu ekrandan kişiye panik yapmaması ve robotun talimatlarına uyması gerektiğinin bilgilendirilmesi bir video kayıt tarafından yapılıyor. Bilgilendirmenin ardından kişiye robotun üzerindeki kutudan dezenfektanı alıp ellerini dezenfekte etmesinden sonra isteğine göre eldiven takması ayrıca zorunlu olarak koruyucu maskeyi kullanması talimatı verilir. Sonrasında kişi mevcut alandaki en uygun steril ortama robot rehberliğinde götürülür. Steril ortama ulaşan kişi için bir başka video kayıt açılır bu kayıta kişinin sisteme kayıtlı doktorlardan müsait olanı ile sesli ya da yazılı görüşme sağlayabileceği ve bunu nasıl yapacağı anlatılır. Görüşmenin ardından gerekli görüldüğü takdirde ve mevcut durum doktor müdahalesi gerektirmeyecek ciddiyette ise kişinin robotun bulundurduğu kutudan test kitini alıp kendine test yapması beklenir. Test yapımı ve bu aşamada dikkat edilmesi gereken hususlar yine bir video kayıt tarafından kişiye aktarılır. Böylece hasta-sağlık çalışanı teması minimum düzeyde tutulur. Ayrıca hayati riskler ve salgının yayılımı aynı ölçüde minimuma indirgenir.

#### **5.Yenilikçi (İnovatif) Yönü**

Salgınlar etkisini gösterdikçe insanlar arası konulması gereken mesafeler, robotlara olan ihtiyacın artmasına neden olmakta. Son dönemde etkisini gösteren Covid-19 salgını ile birlikte çeşitli alanlarda kullanılmak üzere robot teknolojileri geliştirildi ve ateş ölçümü, dezenfektan işlemi gibi konularda da kullanılmaya başlandılar. Salgının en çok zarar verdiği ülkelerden biri olan İtalya'da Tommy isimli robot hastaların doktorlara mesaj iletmesini sağlayan dokunmatik bir ekrana sahip ayrıca birçok hasta verisini diğer personelle paylaşabiliyor. Çin firması UVD Robots'un ürettiği robot, bir odayı 20 dakikada dezenfekte edebiliyor. ABD'li Xenex şirketinin geliştirdiği LightStrike ise tüm yüzeyleri virüsten arındırıyor. Projemiz Tulpar ise ateş ölçümü, hasta doktor arası iletişimi sağlaması, hastalara rehberlik etmesi gibi birçok özelliği aynı anda yapabilmesi ile diğer örneklerinden ayrılmakta. Aynı zamanda sağlık alanında kullanılması planlanan ilk quadruped robot olma özelliğini taşıyor. Bacak tasarımı aşamasında kullandığımız paralel mekanizma ile de diğer örneklerinde kullanılan seri mekanizmalardan tasarımsal olarak ayrılmaktadır.

#### **6.Uygulanabilirlik**

Projemizde kullanılan malzemeler kolay temin edilebilir malzemeler olmakla beraber robota montajları da oldukça basittir. Bu durumda projemiz halihazırda uygulanabilir durumdadır. Uygulanıp seri üretime geçildiği takdirde havalimanı, avm, hastane, şehirler arası taşımacılık yapan garlar, okullar gibi kalabalık ve olası bir salgın durumunda yayılımın önüne geçirilmesinde önemli bir rol oynayacaktır. Dolayısıyla seri üretildiği takdirde projemiz ticari ürün niteliğini kolayca alacaktır.

### 7.Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

PLANLANAN TAKVİM	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS
MALZEME TEMİNİ	X	X		
STATİK ve DİNAMİK ANALİZLER	X			
AVİYONİK UYUM TESTLERİ		X	X	
YAZILIM TESTLERİ			X	
DONANIM ve YAZILIM KONTROL			X	X

Tablo 7.1. Proje Zamanlaması

TULPAR PROJE BÜTÇESİ				
PARÇA NO	KOMPONENT	MARKA	ADET	FİYAT(₺)
1	Servo Motor	SPT5435LV-180 35KG	12	12x125₺
2	Motor Sürücü	Pololu Mini Maestro 18 Kanal	1	320₺
3	Filament	PLA 1.75 mm	2	2x120₺
4	Mesafe Sensörü	URM09 Raspberry Uyumlu	1	115₺
5	Hareket Sensörü	HC-SR505 PIR	1	22₺
6	İvme Sensörü	MPU6050 6 Eksenli	2	2x8₺
7	Geliştirme Kartı	Raspberry Pi 4 4 GB	1	550₺
8	Dokunmatik Ekran	Raspberry Pi 5 inch LCD Display	1	370₺
10	Batarya	22.2V 6S1P 5000 mAh (40C) Li-Polymer Pil	1	1100₺
11	Güç Modülü ve Komponentleri	Manas Proje Takımı Tulpar Özel Tasarımı	1	150₺
12	Gijon	Paslanmaz Gijon M4	2	2x14₺
13	Somun	Fiberli Somun M2.5-M3	30	20₺
14	Civata	Farklı Boylarda M2.5-M3	30	20₺
15	Rulman	623zz Minyatür Rulman	12	40₺
16	SD Kart	Toshiba 64 GB SD Kart	1	90₺
17	Termal Kamera	Raspberry Pi Termal Kamera	1	570₺
18	Uzaktan Kumanda	Fly Sky i6 Kumanda	1	470₺
19	Alıcı	Fly Sky 2.4 Ghz 10 Kanal Alıcı	1	167₺
			<b>Toplam</b>	<b>5788₺</b>

Tablo 7.2. Bütçe Planlaması

### 8.Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar)

Projemizin, günlük ziyaretçisi oldukça fazla alanlardaki güvenlikler, polisler ve sağlık personelleri gibi ve salgın durumunda insanların bağışıklık sisteminin virüslere karşı harekete geçmesi nedeniyle ortaya çıkan anormal ateş belirtisini taşıyan kişilerin belirlenmesi açısından kullanılmasını beklemekteyiz.

## 9.Riskler

Risk yönetiminde irdelenmesi gereken maliyet, zaman, kapsam, teknik, kalite gibi her projeyi, her uygulamayı etkileyecek opsiyonlar bulunur. Bu opsiyonların projemize etkisi ve bu etkiden ortaya çıkabilecek olası sonuçları Tablo 9.1. Olasılık ve Etki Risk Matrisi tablosunda açıkça belirtilmiştir. Proje yapım aşamasında malzeme temini sırasında yaşanacak olası gecikmeler yine tabloda zaman opsiyonu içine dahil edilerek risk etkisi ve olası sonucu incelenmiştir. Ayrıca proje günlük yaşantımızda ticari bir ürün haline geldiğinde hastaya tanı konulması aşamasında, ateş düşürücü ilaç kullanımı gibi dış etmenler sonuca etki ederek robotu yanıltabilir.

OLASILIK ARALIĞI	PROJE HEDEFLERİ/ ETKİ	ETKİ ARALIĞI				
		ÇOK DÜŞÜK	DÜŞÜK	ORTA	YÜKSEK	ÇOK YÜKSEK
ÇOK DÜŞÜK	MALİYET	Bütçe tahminleri aşılmaz, küçük oynamalar olabilir	Maliyet tahmini, hedeflenen bütçeyi %1-%5 oranında aşar	Maliyet tahmini, hedeflenen bütçeyi %5 ile %20 arasında aşar	Maliyet tahmini, hedeflenen bütçeyi %20 ile %50 arasında aşar	Maliyet tahminleri hedeflenen bütçeyi %50'den fazla aşar
DÜŞÜK	ZAMAN	Programlanan plan üzerindeki etkisi ihmal edilebilir	Programda 1 haftadan daha az gecikme, ara hedeflerde bazı kaydırmalar gerekir	Programda 2 hafta gecikme	Programda 1 ay gecikme, hedefler etkilenmez gecikir	Programda 1 aydan daha fazla gecikme, proje ve hedefler etkilenir. Program uygulanamaz.
ORTA	KAPSAM	Kapsam üzerindeki etkisi ihmal edilebilir, ekip içinde düzeltilebilir.	Gereksinimler üzerindeki etkisi düşük, ekip içinde düzeltilebilir	Belirgin kapsam değişiklikleri var, akademik danışman ile görüşülür.	Önemli kapsam değişiklikleri var, akademik danışman ile görüşülür	Proje hedeflerine erişilemez
YÜKSEK	KALİTE	Kalite üzerindeki etkisi ihmal edilebilir, ekip içerisinde düzeltilebilir	Uygulamalara etkisi çok az, ekip içinde halledilebilir.	Kalitede uygulamaları etkilemeyecek fakat uzun süreli kullanımda sıkıntı çıkaracak sapma var.	Kalitedeki sapma akademik danışman ile görüşülür ve kabul edilemez düzeydedir.	Kalite hedeflerine ulaşılmaz.
ÇOK YÜKSEK	TEKNİK	Hiçbir etkisi yok veya çok az etkili, önemsiz	Teknik performansta küçük dereceli azalma	Teknik performansta orta dereceli azalma	Teknik performansta önemli derecede azalma	Teknik hedeflere ulaşılamaz.
<b>RENKLERİN ANLAMLARI</b>		RİSK YOK DENECEK KADAR AZ	DÜŞÜK İHMAL EDİLEBİLİR RİSK	ORTA DÜZEY RİSK	YÜKSEK RİSK	KABUL EDİLEMEZ CİDDİ RİSK

Tablo 9.1. Olasılık ve Etki Risk Matrisi

## 10. Proje Ekibi



## 11. Kaynaklar

1. Anonim, *Virüsle Mücadele Kullanılan Robot Teknolojileri*, [https://www.ntv.com.tr/galeri/teknoloji/iste-corona-virus-ile-mucadele-eden-robotlar,f\\_RbiUBY8kifghZcy\\_r7nA/j00IyPtUEk68tORLobLkpQ](https://www.ntv.com.tr/galeri/teknoloji/iste-corona-virus-ile-mucadele-eden-robotlar,f_RbiUBY8kifghZcy_r7nA/j00IyPtUEk68tORLobLkpQ)
2. E.Wicklund, *Telemedicine Robots: Out of Science Fiction and Into the ainstream*, mHealthIntelligence.
3. S.Baran Hepgüven, *Yürüyen Robotların Kinematik ve Dinamik Modellerinin Modüler Yaklaşım İle Elde Edilmesi*, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi
4. G.İnce, *Canlı-Taklitçi Robotlar 04: Dört Bacaklılar*, <http://www.acikbilim.com/2012/07/dosyalar/canli-taklitci-robotlar-04-dort-bacaklilar.html>
5. Türk Toraks Derneği, *Sağlık Çalışanlarında COVID-19 Salgını Sırasında Mesleki Riskler Hakkında Bilgilendirme*, “<https://www.toraks.org.tr/halk/news.aspx?detail=5768>”
6. M.Sarıpek, *Sağlık Çalışanları Diken Üstünde*, “<https://www.sozcu.com.tr/2020/gundem/saglik-calisanlari-corona-gunlerinde-diken-ustunde-5689607/>”
7. A.Cuddy, *Koronavirüs ve Sağlık Çalışanları*, “<https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-52333533>”
8. M.Raibert, K.Blankespoor,G.Nelson, *BigDog, the Rough-Terrain Quadruped Robot*, Boston Dynamics
9. Y.Fakuoka, *Adaptive Dynamic Walking of a Quadruped Robot on Irregular Terrain Based on Biological Concepts*
10. M.Hutter, *Robotics of Quadruped Robot*,
11. S. Rutishauser, *Cheetah: complitant quadruped robot*, Semester project, 2007-2008
12. E.Aydın, *Quadruped Robot*, T.C. Karabük Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mekatronik Mühendisliği Bölümü Yüksek Lisans Tezi

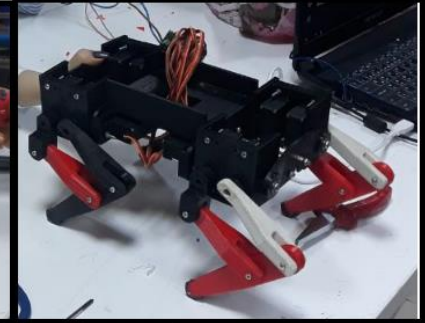
## EK:1 GÖRSELLER



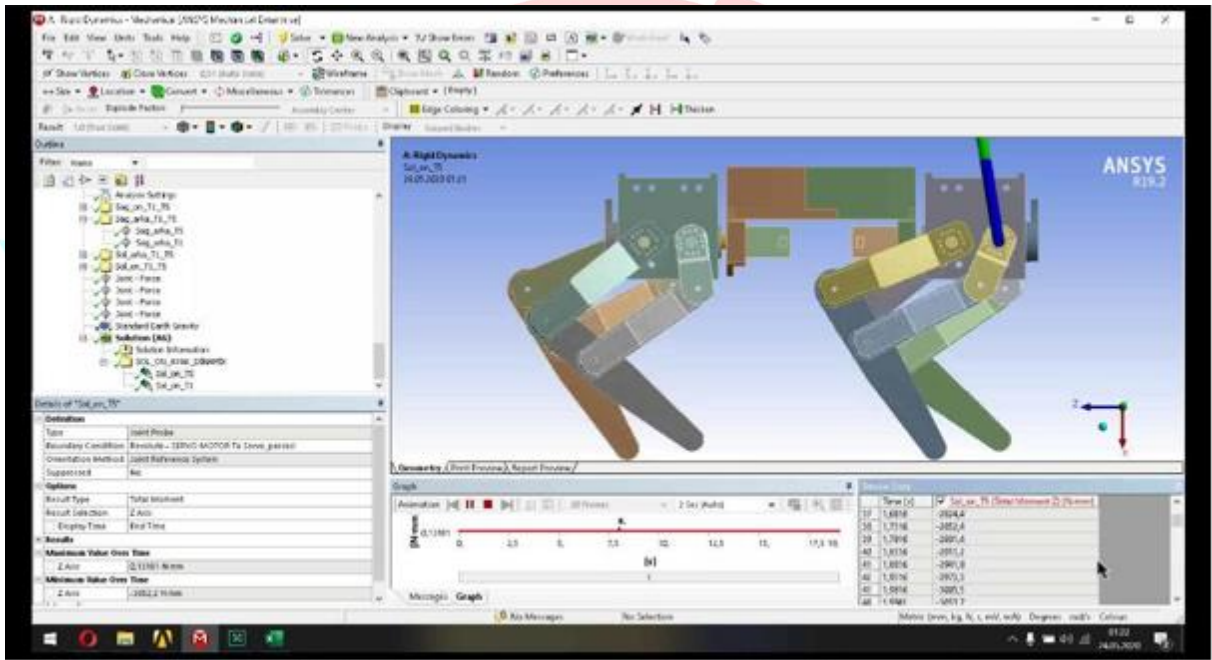
Şekil 1. İlk Prototip Denemesi



Şekil 2. İkinci Prototip Denemesi



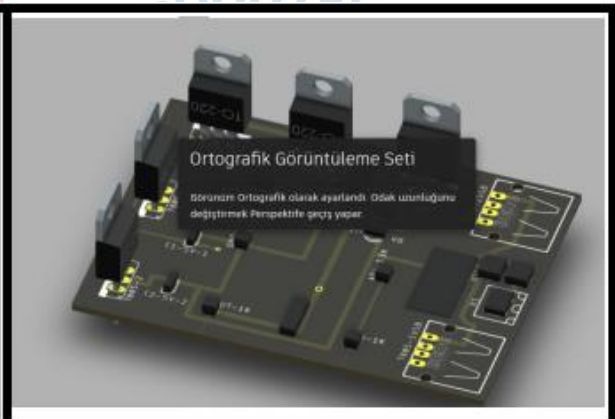
Şekil 3. Üçüncü Prototip Denemesi



Şekil 4. Ansys Workbench Dinamik Analiz



Şekil 5. Güç Modülü Tasarımı



Şekil 6. Tasarlanan Güç Modülünün 3 Boyutlu Görünüşü