

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU

PROJE KATEGORİSİ: Afet Yönetimi

PROJE ADI: GÖZLEMÇİ_V2

TAKIM ADI: LÜLEBİLSEM2

Başvuru ID: 50633

TAKIM SEVİYESİ: Üniversite-Mezun

İçindekiler

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

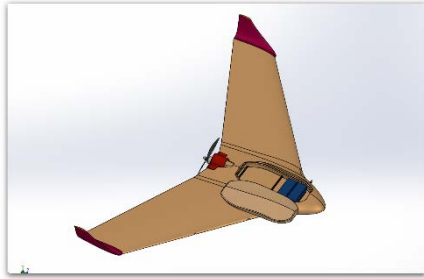


1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Kayıp insan arama, çığ, deprem, sel gibi afet, sonrasında hızlı gözlem ve hasar tespiti için **otonom** olarak hareket edebilen, ihanın **uçtuğu alanın 5km lik alanında android telefonda canlı izleyebilme imkânı sunabilen, Merkez bilgisayarda görüntü işleme yöntemi ile görüntü işleme yapılarak insanı otomatik tespit edebilen bir mini iha.**

Normal iha ve dronelerin hem maliyeti çok yüksek hem de ileri mesafelere gidip gelme mesafesi az.

Arama tarama bölgelerini İHA mız elden atılarak uçurulduktan sonra otonom olarak belirlenen bölgeye gidecek ve görevini tamamlayacaktır. **Eğer istenirse üzerindeki telemetri sayesinde hareket esnasında yeni görevler atanarak görev noktaları değiştirilebilecektir.** Arama kurtarma ekiplerinin



uzmanlık gerektirmeden hızlı görüntü alarak doğru karar vermesi, deprem, sel, kayıp arama faaliyetlerine doğru noktadan başlayarak daha çok insan kurtarması temel amacımızdır. Model kopyalama ya da hazır plan üretimi değildir. 3 yıllık bir çalışmanın ve deneyimin sonucudur. Gözlemci İHA mız 2019 yılında Teknofest

Yarışması İYT /Mezun kategorisinde 2.ci seçilmiştir. Projemizi geliştirmek için tekrar çalışmalara başladık.

Tasarım: Takımımıza aittir. Çözüm kısmında ayrıntılı olarak anlatılmış ve dosyaları eklenmiştir.

Yazılım: Görüntü işleme kısmı Mustafa bey tarafından yapılacaktır. Yöntem kısmında ayrıntılı olarak anlatılmıştır. Kontrol yazılımları da takımımız tarafından programlanacaktır.

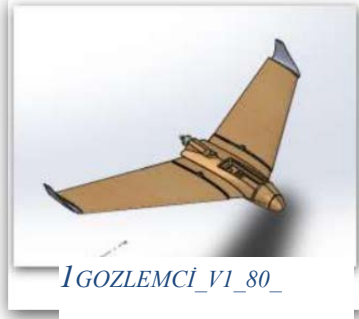
Montaj: Ahşap, 3d yazıcı, kompozit malzemeler plan ve çizimlerimize uygun olarak Lüleburgaz TSO Belsemde üretilip montaj edilmektedir. Yıllardan beri elimizde olan modeller mevcut teknolojik gelişmelere göre güncellenerek tekrar değerlendirilecektir.

2. Problem/Sorun:

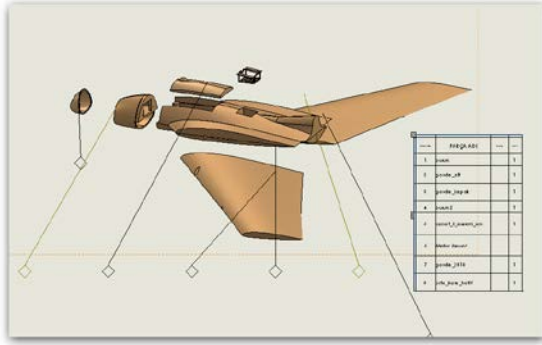
Deprem sonrası müdahale için önce **hangi bölgeden başlamak gerektiğini, yıkımın şiddetini ve verdiği hasarı hızlı ve sağlıklı bir şekilde nasıl tespit ederiz? Deprem sonrası insan sayısının hangi bölgede daha fazla olduğunu nasıl tespit ederiz? İlk müdahaleye nereden başlamalıyız? Sorularına cevap aramak için geliştirilmiştir.** Dünyada kullanılan çözümler çok büyük ve çok pahalıdır. Kullanımı için uzmanlık istenmektedir. Biz de bu sistemleri ucuzlatarak, kullanımını basitleştirmeye çalıştık. Farklılık ve üstünlüklerimizi yenilikçi başlığının altında anlattık.

3. Çözüm

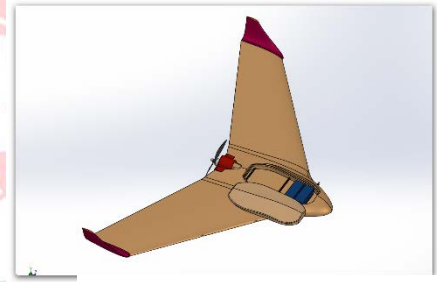
Elden atılarak havalanabilen, Ortalama 30-65km hızla hareket edebilen Stall hızı düşük, otonom olarak hareket edebilen, görüntüyü anlık olarak izleme merkezine ve gözlemediği alandaki android tabanlı telefona aktarabilen, Alınan fpv görüntüyü merkez bilgisayarda işleyerek veri oluşturan bir araç.



2019 da imal ettiğimiz (Gözlemci v1) İlk modelimiz uçuş süresi ve yararlı yük kaldırma bakımından yeterli gelmediği için aşağıdaki modeller oluşturulmuştur.



3 T200 Modeli



Özellikle yapay zeka işleme elektroniklerini riske atmamak için 200 cm civarında tasarladığımız T200 Modeli. Tüm ekipmanlar farklı parçalar halinde takılıp çıkarılmaktadır.

4. Yöntem

Sistemlerimizi araştırma, deneme yanılma, uygulama, beyin fırtınası, gibi yöntemlerle oluşturup test ediyoruz

Modelimizi elimizdeki farklı boyuttaki uçan kanatları deneyerek oluşturacağız. Daha önce katıldığımız yarışmalarda hazırladığımız raporlara [buradan](#) ulaşabilirsiniz. Mevcut modellerimizi karbon ve elyaf ile takvive ederek güçlendireceğiz. Elimizde mevcut paraşütümüz de bulunmaktadır zamanı iyi kullanabilirsek onu da modelimize takacağız. Modelimizin ön kısmındaki kamera ile aldığımız görüntüyü işleyerek veri haline getireceğiz. Ekler kısmında Görüntü işleme konusunda başvurumuzdan bu yana yaptığımız görüntü işleme çalışmalarını görebilirsiniz. Kırklareli üniversitesi ile işbirliği içerisindeyiz. Fpv sistemi ,otonom, uçan kanat konusunda deneyimize güveniyoruz. Pixhawk ile sistemimizi kuracağız. Mission planer ile de istediğimiz konuma gitmesini sağlayacağız. Modelcilikte deneme ve tecrübe etme formüllerden daha önemli olduğu için kıyaslamalarımızda en iyi sonucu veren model üzerine sistemimizi kuracağız.

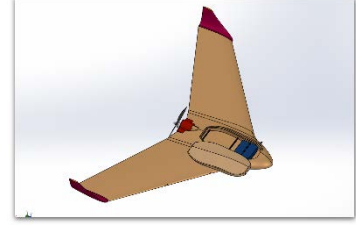
1.alternatif gözlemci1.2 2019_imal ettiğimiz (Epp kopuk + 3d yazıcı)
<https://www.youtube.com/watch?v=mQW2htXd8y0>

(<https://www.teknofest.org/upload/diger/L%C3%BClebilsem.pdf> (raporu)

2.alternatif 2016 Tübitak iha yarışması için hazırladığımız modelin geliştirilmesi
<https://www.youtube.com/watch?v=VmwklNxYigc&t=4s>



3. alternatif 2015 TYU yarışması modelimizin stall hızı ve görev şartlarına göre yeniden tasarlanmıştır. Motor tutucu kısmı 3d petg den üretilmiştir.



<https://www.youtube.com/watch?v=0bA3d6utX2I>

Burada asıl amacımız en güvenli, taşınması en uygun modeli ekipmanı ve boyutu belirlemek . Yukarıdaki modellerin elektronik aksamı mevcut pil, motor,esc vb. gibi konularda en fazla havada kalacak şekilde güncellenmiş ve yeniden sahaya gidilip çalışmaları yapılacak şekilde hazırdır. Bu model (140 virüs modeli) tekrar imal edilmiştir.

Modellerimizin analizlerine , raporlarına ve Bilgisayar Deney sonuçlarımıza [buradan](#) ulaşabilirsiniz.

Yapay Zeka – Görüntü işleme Kısmı konusunda edindiğimiz tecrübeler ve çalışmalarımız:

Gözlemci V 2.0 İnsansız Hava Aracı ile afet bölgelerinde uçuş gerçekleştirilerek insanların, hayvanların, araçların vb. yerleri tespit edilmek istenen tüm nesnelere konum bilgilerinin elde edilmesi hedeflenmektedir. Hedeflenen nesne tanıma işlemlerini birkaç adımda gerçekleştirmek gerekmektedir.

1. Uygun Yapay Öğrenme (machine learning) Yöntemi Seçilerek, Eğitimin Gerçekleştirilmesi

Gözlemci V 2.0 nesne tanıma işlemi için oldukça fazla kullanılan yapay sinir ağı kullanılarak makine öğrenmesi işlemi gerçekleştirilmiştir. Projemizde açık kaynaklı “tensorflow” kütüphanesinin 2.4 sürümü kullanılmıştır. Yapay öğrenme süreci boyunca programlama dili olarak “python” tercih edilmiş olup 3.8.8 sürümü kullanılmıştır. Tensorflow 2.4 kütüphanesi bilgisayarda “GPU” grafik işlem birimi üzerine kurulmuştur. Bilgisayar için kurulum işlemleri gerçekleştirildikten sonra Coco dataseti referans alınarak yaygın olarak kullanılan omurgalar (backbone) incelenmiştir. Öğrenme hızları ve doğruluk oranları dikkate alınarak kendi durumumuz için [SSD ResNet50 V1 FPN 640x640 \(RetinaNet50\)](#)

(https://github.com/tensorflow/models/blob/master/research/object_detection/g3doc/tf2_detection_zoo.md) omurgası tercih edilmiştir.

1.1 SSD ResNet50 V1 FPN 640x640 (RetinaNet50) Modeli Eğitim Süreci

Model tercihinden sonra ilk olarak herhangi bir insansız hava aracına ait izleme görüntüleri bulunarak;

a- Bulunan video görüntüleri çerçevelere bölünmüştür. (Video özelliği gereği 30 frame olarak bölme işlemi gerçekleştirilmiştir. bölme işlemine ait python scripti

link olarak drive klasöründe paylaşılacaktır.)

b- Elde edilen resimler yaya, arac vb. sınıflandırılmıştır. (Label Image)

c- Test ve train datası oluşturulmuştur. Test datası için %10 oranı kullanılmıştır. (Drive klasöründe örnek paylaşılacaktır.)

d- Bilgisayar ram kapasitesi (16GB) düşük olduğundan Batch size: 1 seçilerek eğitim sürecine başlanmıştır. Yaklaşık 1 Hafta süren bir eğitimin ardından modelimiz çalışır halde kullanıma başlanmıştır..

2. Gözlemci V 2.0 Video Alınarak Framelerin İşlenmesi

Gözlemci V 2.0 üzerinde bulunan camera aracılığı ile görüntüleri ve anlık pozisyon bilgisini gps modülü ile yer istasyonuna gönderecektir. Anlık olarak ulaşan bu bilgilerde eğer aranan bir tanımlanmış nesne olduğunda o görüntü pozisyonuna göre google haritalar üzerine işaretlenecektir (pinlenecektir). Bu süreçte Google Haritalar kullanılmasını nedeni python scriptleri yardımı ile hızlı ve güvenilir bilgiye kolay erişme imkanı sunmaktadır.

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Sistemimizi farklı kılan temel özelliklerden biri de dronelara göre daha uzun mesafeye rahatlıkla gidebilmesidir. Maliyetinin düşük olması, kolay programlanabilmesi, Afet durumlarında uzman kişiler gerektirmemesi, Rüzgârlı ve yağışlı havalarda da çalışabilmesi en büyük avantajlardandır. Tasarımı bize aittir. Görüntü işleme alanında ilerlememiz ve istediğimiz sonuca ulaşmamız durumunda öğrencilerimize de ders olarak öğreteceğiz.

Mevcut Gözlemeleme sistemlerinden düşük maliyetli olması ve daha uzun alanı tarayabilmesi, Open Source yazılımı sayesinde geliştirilebilir bir yapıda olması,

Üzerindeki mevcut pil sisteminin (li-ion) bizim tarafımızdan oluşturulabildiğinden batarya konusunda esnek üretim sağlanabilmesi Mini İHA üretim maliyetinin düşük olması, Otonom olarak bir iki saatlik eğitimle uzman gerektirmeden kullanılabilir olması.

Alınan canlı görüntü bilgisayarda analiz edilerek (Özellikle insan kayıpları konularında) **(Kırklareli Üniversitesi ile işbirliği sağlandı. Eğer 4-5 adet model tek merkezden kontrol edilirse şehrin tamamı 20 dakika içerisinde gözetlenerek veri oluşturulabilir.**Örneğin benim bulunduğum Kırklareli / Lüleburgaz ilçesi için 2 adet gözlemci v2 tüm alanı 20 dakika içerisinde gözlemek için yeterlidir.

6. Uygulanabilirlik

Daha önceki yıllarda yaptığımız modellere ait raporlarımız [linkte](#) sunulmuştur. Buradan yöntem kısmında bahsettiğimiz modellerimizin analizlerine ve ayrıntılarına ulaşabilirsiniz. Uçuş deneyimlerimize de buradan [ulaşabilirsiniz](#).

Mevcut alanda deneyimimiz olduğu için pratiğe dönüştürebileceğiz. Fakat kompozit,kaplama konularında deneyimimiz çok yok. 2 aylık süre içerisinde kompozit malzemenen plaka yapmayı öğrendik. Şu anda da kalıplama ve kaplama yöntemleri üzerinde çalışıyoruz. Aynı zamanda lise iha yarışmasında olduğumuz için pixhawk

üzerinde deneyimlerimizi arttırıyoruz. Ticari ürüne çok rahat bir şekilde dönüştürülebilir. Savaş, afet, alan tarama gibi olayların çözümünde afet merkezlerinde mutlaka olması gereken bir sistem olarak öngörmekteyiz.

Riskler: Elektronik ekipmanların zamanında gelmemesi, Modelin kırılması sonucu tekrar model yapılması, bağlantı sırasında arızalı – uyumsuz parçaların olması, Kontrol sisteminin çalışmaması, Görüntü işleme sisteminin çalışmaması gibi riskler bulunmaktadır.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Elektronik Ekipmanlar	5000
Fpv – Yer İstasyonu	3000
Kompozit kaplama	1500
Görüntü işleme	10000
İha Gövde İmalatı	1000
Toplam	34000

Elimizdeki mevcut malzemeleri de kullanarak projemizi **10000** tl maliyetle uygulanabiliriz. Bu mebla ile kompozit ve görüntü işleme alanının temel malzemelerini alacağız.

Zaman Planlaması				
	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
Tasarım	*			
Üretim	*	*		
Test			*	*

Kullanılacak Malzeme Listesi

Kompozit Malzeme	Yer istasyonu	Pixhawk kontrol kartı
Depron	Görüntü işleme malzemeleri	Yapay zeka (görüntü işleme temel seti)
Motor	Kaplama Malzemeleri	Güçlü bir bilgisayar
Esc	Kumanda	li-ion piller

Bütçe Harcama Planı			
Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
Planlama	Kompozit Malzeme alımı	Uygulama	

Planlama	Pixhawk sistemi – FPV alımı	Uygulama	
Planlama	Görüntü İşleme Ekipmanı Alımı	Uygulama	
Planlama	Batarya Alımı	Puntalama	

Piyasada benzer projeler için 350-500 dolar civarında sadece boş gövde satışı bulunmaktadır.(<https://www.rangevideo.com/products/rvjet-flying-wing-platform-patent-pending>) Fakat bu modeller sadece köpükten oluşmaktadır ve yapay zeka kontrolü yoktur.

	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
Proje Fikrinin Oluşturulması								
Takımın Oluşturulması								
Görev Dağılımı								
Taslak Tasarım ve bilgisayar çizimlerinin hazırlanması								
Tasarım Raporunun Hazırlanması ve Başvuru								
Gövdenin imalatı (Köpük ve fiberglas)								
Elektronik Sistemlerin Araştırılması								
Video İşleme Sistemi için alt yapı hazırlanması								
Yüksüz deneme								
Pixhawk sisteminin yerleştirilmesi ve denemesi								
Fpv sisteminin Kurulması								
Yer istasyonunun kurulması								
Tüm sistemlerin denemesi Deneme								
Yarışma Raporlarının Yazılması								

Yapay Zeka kısmı Donanım Malzemesi

- NVIDIA Jetson TX2 NX (<https://openzeka.com/urun/nvidia-jetson-tx2-nx/>),
- Kameralı Görüntü İşlem Donanımı (Jetson TX1/TX2) <https://openzeka.com/urun/kamerali-goruntu-islem-donanimi-jetson-tx1-tx2/>),
- GPS Modülü (<https://www.robotistan.com/arduino-gprs-gps-takip-shield>), malzemelerine ilk etapta ihtiyaç duyulmakta ve yaklaşık olarak 10000tl gibi bir maliyet ortaya çıkmaktadır.

8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar):

Afet sonrası Arama-kurtarma faaliyetlerini yürüten devlet görevlileri.

Afet sonrası insan topluluklarına müdahale edecek tüm sağlık.arama kurtarma ekipleri ile de dolaylı kullanıcılarımızdır.

İl ve ilçelerde Arama-kurtarma faaliyetlerini yürüten personeller, otonom olarak hızlı bir şekilde yıkık alan - insan tespitini yapabilecek. . Personelin hızlı müdahalesi birçok olayda insanın hayatını kurtaracaktır.

Deprem,afet,tehdit,sızıntı,savaş gibi zamanlarda hangi alanda nelerin olduğunu bilmek kazanmanın ve kurtarmanın en önemli basamağıdır.

9. Riskler

Uygulama Aksaklıkları ve Çözüm önerileri				
Sorun	Tedbir	Çözüm önerisi	B planı	Olasılık ve Etki matrisi
Modelin denemeler esnasında kırılması	Birleştirmek için özel yapıştırıcılar almak (alındı)	Dikkatli davranmak. Çok risk almamak.	Hızlıca ucuz malzemedenden(depron, kapron gibi) tekrar yapmak ve denemek. Doğruluğundan emin olunca imal etmek.	Orta
Görüntü işleme sisteminin tanıtılamaması	Farklı yöntemlerle denenmesi	Tecrübeli üniversitelerden yardım istemek	Sürekli denemek ve udemy tarzı kurslara üye olup sorular sormak	Orta
Elektronik ekipmanların arızalı gelmesi, arızalanması	Fazla satın alınma (bütçe yok)	Modelci arkadaşlardan takviye istemek	Manuel olarak uçurmak, Emanet parçalar bulmak	Orta
Kontrol kartının programlanamaması	Farklı kartlarla denemek	Lise iha yarışması kartını geçici olarak denemek	Emanet kartlar bulmak, Önceliğimiz Yedek kontrol kartı almak	Az
Kumanda ve elektroniklerin uyumlu çalışmaması	Farklı kumanda ile denemek	Uyumlu modelleri araştırmak	Elde olan kart ve kumandaları Farklı kombinasyonlar ile denemek.	Az
İmalat için gerekli malzemelerin bulunmaması	Farklı malzemeler ile üretmek	Türkiyede bulunabilen malzemelerle üretmek.	Daha önce deneyimlediğimiz malzemeler ile çalışmak.	Orta
Karbon kaplamanın yapılamaması	Farklı malzemelerle kaplamak	Model kaplama – Reklamcı malzemeleriyle kaplamak	Tecrübeli kişi ve firmalardan teknik destek almak.	Yüksek

		Zamanlama- Görev Dağılımı							
		Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
TT	Proje Fikrinin Oluşturulması								
D	Takımın Oluşturulması								
D	Görev Dağılımı								
1	Taslak Tasarım ve bilgisayar çizimlerinin hazırlanması								
2	Tasarım Raporunun Hazırlanması ve Başvuru								
3	Gövdenin imalatı (Köpük ve fiberglas)								
4	Elektronik Sistemlerin Araştırılması								
5	Video İşleme Sistemi için alt yapı hazırlanması								
6	Yüksüz deneme								
7	Pixhawk sisteminin yerleştirilmesi ve denemesi								
8	Fpv sisteminin Kurulması								
8	Yer istasyonun kurulması								
TT	Tüm sistemlerin denemesi Deneme								
6	Görüntü işleme sisteminin denemesi								
8	Yarışma Raporlarının Yazılması								
D	Bünyamin USLU								
1	Serkan KAHRAMAN								
2	Mert VAROL								
3	Ozan AŞKIN								
4	Murat TÜRKER								
5	Muzaffer KARAKUŞ								
6	Mustafa GÖREN								
7	Gökay BUĞUT								
8	Efe TUNCA								
TT	Tüm Takım								

Bütçe Planlaması:

10000 tı gelen bütçe ile kompozit malzeme alımı ve Yapay zeka – görüntü işleme üzerine harcayacağız. Diğer işler için gerekli bütçeyi kendimiz temin edeceğiz.

10. Kaynaklar

- [Flying wing CG calculator \(3dzone.dk\)](http://3dzone.dk) Ağırlık Merkezi hesaplama
- [Design and construction of a remote piloted flying wing - NASA Technical Reports Server \(NTRS\)](http://ntrs.nasa.gov)
- [Basic Design of Flying Wing Models \(mh-aerotools.de\)](http://mh-aerotools.de) Basic design or flying wing model
- Sarıbyık, M . (2013). HAFİF YAPI TASARIMINDA PULTRUZYON METODU İLE ÜRETİLEN CAM ELYAF TAKVİYELİ PLASTİKLERİN KULLANILMASI . Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi , 22 (1) , . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/gazimmfd/issue/6671/88367>
- Karagöz, İ . (2018). Bilgisayar Destekli Programlar Kullanılarak Hazırlanmış Döküm Kalıbı ve Ürün Tasarımının Polimer Kompozit Malzemeden Üretilmesi . El-Cezeri , 5 (2) , 346-352 . DOI: 10.31202/ecjse.378957
- Aras, B . (2021). Kentsel Güvenlik Sorununun Çözümünde Yeni Bir Yöntem: İnsansız Hava Aracı (İHA) . Bitlis Eren Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Akademik İzdüşüm Dergisi , 6 (1) , 19-39 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/beuibfaid/issue/61094/848595>
- Alptekin, A , Yakar, M . (2020). Heyelan bölgesinin İHA kullanarak modellenmesi . Türkiye İnsansız Hava Araçları Dergisi , 2 (1) , 17-21 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tiha/issue/54200/714259>