TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

PROJE ADI: İLMA Arama Kurtarma İha'sı

TAKIM ADI: Helimore İnsansız Hava Aracı Sistemleri

KATEGORİ: Afet Yönetim

Başvuru ID: 341547

TAKIM SEVİYESİ: Üniversite-Mezun

DANIŞMAN ADI: Yok

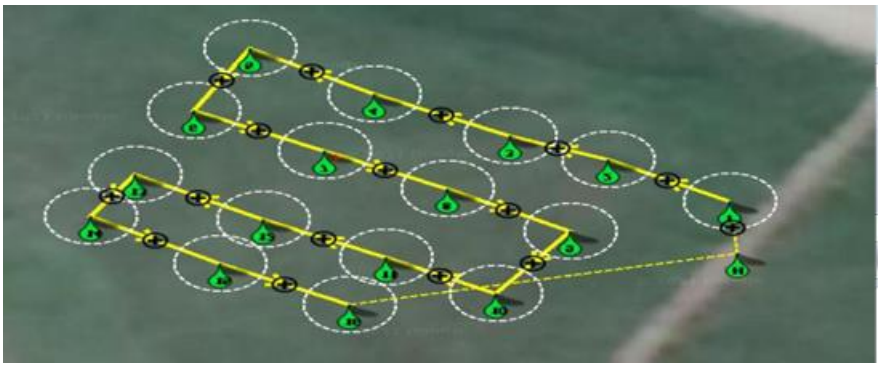
İçindekiler

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Dünyada ve ülkemizde bugüne kadar ortaya çıkan acil durumlardan edinilen tecrübeler, tehlike ve riskleri belirleyerek, yaşanacak olumsuz durumlara hazırlıklı olunması gerektiğini göstermektedir. Hayati risk durumları için geliştirilen proje; insansız hava aracı yardımı ile hızlı ve güvenilir şekilde ulaştırmayı hedeflemektedir. Turizm tesisleri, sporcuları ve ulaşımı zor kırsal bölgeleri kapsamaktadır. Geliştirilen bileklik; insanların karşılaştığı olumsuz hava veya doğa olaylarına karşı ilgili yerlere acil durum sinyali, konum bilgisi, kişinin nabız ve vücut ısı değerlerini gönderecek, konuşabilecek durumda ise telsiz görevi görecektir. İHA doğrudan sporcunun konumuna giderek ihtiyaç duyabileceği ilk yardım malzemeleri, termal örtü, yiyecek, içecek vb. malzemelerin ulaştırılmasına yardımcı olacaktır. Böylece hava muhalefeti ve karanlık olması sebebi ile ulaşılması zor olan veya zaman alacak durumlarda ilk yardım sağlanabilecektir.

Şekil.1:İLMA İHA ve İLMA Bileklik

Aracın üzerinde yaygın olarak kullanılan Pixhawk uçuş kontrol kartı kullanılmıştır. Aracın otonom kontörlü Mission Planner yer kontrol istasyonundan sağlanmaktadır. Mission Planner ile araç arasındaki bağlantıyı sağlamak için 2,5km menzile sahip, 915 Mhz aralığında çalışan APM 2.8 3DR Radyo Telemetri modülü kullanılmıştır. Mission Planner üzerinde Google haritalar verisi kullanılarak uçuş alanının birebir görüntüsü yardım ile uçuş yapılacak alan oluşturulmuştur. Güvenli kalkış yapılabilmesi için araç öncelikle "Loiter" modunda arm edildikten sonra çizilen rotada hareket edebilmesi için "Auto" moduna alınır ve uçuş başlar. Araç rotayı tamamladıktan sonra GPS sapması da göz önüne alınarak kalktığı yere iniş yapar. Bu inişin hassasiyeti kullanılan GPS hassasiyeti ve GPS' nin anlık doğruluğuna göre değişiklik göstermektedir. Malzemelerin bırakılacağı mekanizmanın istenildiğinde açılıp kapatılabilmesi için BTS7960 model motor sürücü kullanılmıştır. Bu sürücünün seçilme sebebi 40A' ya kadar çıkış desteklemesidir, Arduino Uno ile tetiklenmektedir. Aracın ağırlığı 6750 gr belirlenmiştir. Hesaplanan süre dakika olarak belirlenmiştir. Araç üzerinde bulunan kişi bilekliği aktif hale getirdiğinde 1 dakika içerinde kişinin bulunduğu konuma hareket etmiştir. Uçuş rotası dikeyde 25 metre, yatayda 15 metre olarak belirlenmiştir. Yapılan uçuş testlerinde aracın ağır olması da göz önüne alınarak ivmesi düşürülerek hızı azaltılmıştır.



Şekil.2 :Test Denemelerinin Yapıldığı Arazi Konumu

2. Problem Durumunun Tanımlanması:

Problem/Sorun:

Yaşanabilecek kazalarda veya kaybolma vakalarında kişinin bulunamaması, ağır yaralanmalarda engebeli arazilerde ilk yardım çantasının (sargı bezi, ağrı kesici, tentürdiyot vb.) ulaştırılamaması, kişinin yardım çağıramayacak kadar zor bir durum içerisinde olması, medikal ekibin kaza yerine geç ulaşması veya hiç ulaşamadığı durumlar için geliştirilmiştir. En zorlu şartlara göre tasarlanan araç, yardım bekleyenler için kayıpları en aza indirecektir.

3. Çözüm

Yaşanabilecek kazalarda veya kaybolma vakalarında kişinin bulunamaması, ağır yaralanmalarda engebeli arazilerde ilk yardım çantasının (sargı bezi, ağrı kesici, tentürdiyot vb.) ulaştırılamaması, kişinin yardım çağıramayacak kadar zor bir durum içerisinde olması, medikal ekibin kaza yerine geç ulaşması veya hiç ulaşamadığı durumlar için geliştirilmiştir. Bahsettiğimiz problemde de görüldüğü gibi İlma temelinde zamanla yarışmaktadır. Ulaşımın en hızlısı olarak görülen hava araçlarından, durumun karmaşıklığı göz önüne alındığında insansız hava aracı yapmak zamanla yarışımızda bizi bir adım öne taşıyacaktır. Yardım bekleyen kişinin bulunduğu koşulların en zorlusuna göre tasarlanan insansız hava aracımız can kayıplarını en aza indirecek doğrultuda modifiye edilmiştir. İnsansız hava aracımızın dar alanlarda yüksek manevra gereksinimi, kalkış ve inişlerde en az alana ihtiyaç duyması, havada kalabilmesi gibi isterleri göz önünde bulundurduğumuzda döner kanatlı insansız hava aracı olarak prototipini ürettik. Bir diğer ele alınacak konu ise İlma tasarlanışı gereği bir koruyucu değil kurtarıcıdır. Hedef aldığımız kitlenin (sporcular, tatil beldeleri vb.) yaptığı aktivitelerde kolaylık sağlaması için geliştirdiğimiz bileklik hafifliği, su geçirmezliği, taşınabilir kolaylığı ve kolay aktif edilebilirliği ile kullanım kolaylığı da sunmaktadır. En zorlu şartlara göre tasarlanan araç, yardım bekleyenler için kayıp ve ölüm oranını en aza indirecektir.

4. Yöntem

Son zamanlarda düşük maliyet ile üretilebilen ve farklı alanlarda kullanılmaya başlanan insansız hava araçları gözetleme ve savunma uygulamalarında da yaygın olarak kullanılmaktadır.

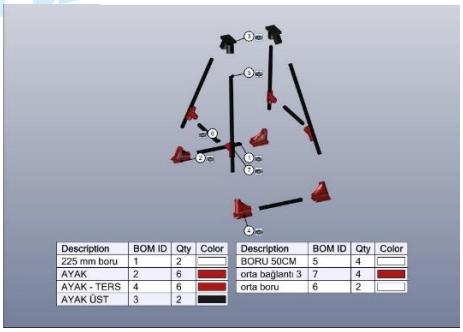
İnsansız Hava Aracı ve Akıllı Bileklik Üretimi

İHA' tasarımı SolidWorks programı kullanılarak tasarlanmıştır. Hekzacopter olarak üretilen İHA 75 bileşenden oluşmaktadır. Mekanik olarak kep, motor tutucu, ayak, orta bağlantı, plaka, kamera tutucu ve gövde 3 boyutlu yazıcı ile üretilmiştir.

Şekil.3: İHA'nın 3D Tasarımı

Plaka ve borular hem drone yapımında fazla hem de sağlam bir malzeme olan karbon fiber kullanılmıştır. Plakalar CNC ile işleme yapılarak üretilmiştir.

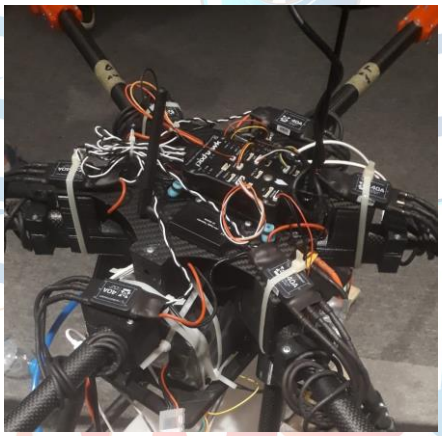
Şekil.4: Gövde Üretimi



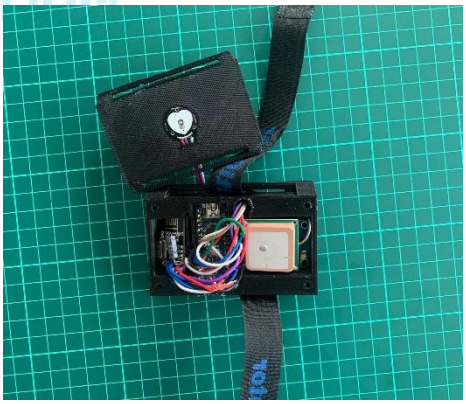
Şekil.5: İHA'nın İniş Takımı

Kurtarma için tasarlanan aracın uçuş kontrolcüsü, pixhawk 2.4.8'dir. Gerekli itkinin elde edebilmesi için Sunnysky X3515S 400 Kv motorlar tercih edilmiştir bu motorlar için 40 A'lik elektronik hız kontrolcüler kullanılacaktır. Aracın konumunu öğrenebilmek, yer istasyonundan

belirlenen koordinatlara gitmesini sağlayabilmek için maksimum 1 m hata payına sahip Radiolink SE100 GPS tercih edilecektir. Uçuş verilerinin yer istasyonundan anlık olarak görülebilmesi için 2500 m menzile sahip 915 MHz 500mW'lık telemetri modülü kullanılacaktır. Üzerindeki GPS alıcısı ile bulunduğu noktayı koordinatlar şeklinde saptamakta ve kalkış yaptığı noktaya tekrar geri dönebilmektedir. Ultrasonik sensör ile kendisine yaklaşan bir cismi algılayarak mesafesini belirlemektedir. Gelen cisme göre çarpmamak için manevra yaparak cisimden kurtulabilmektedir. Kullanılan uçuş kontrol kartı, dinamik dengeleme üzerine orantıyı ve integral sınırlarını (PI sınırları) değiştirerek stabilite denetimi yapmaktadır. Tasarlanan bileklik içerisinde ise; GPS modülü, RF vericisi ve Atmega 328p-au mikroişlemcisi bulunmaktadır. GPS modülü ile alınan konum bilgileri RF vericisi ile İHA'ya radyo sinyali gönderecektir. Gelen sinyale göre araç belirlenen konuma hızla giderek faydalı yükünü bırakacaktır. Ayrıca, araç üzerinde bulunan GPRS modülü ile de acil durumlar için 112 acil servise bilgi mesajı verecektir. Uçuş kontrol kartı sayesinde otonom uçuşlar gerçekleştirilecek ve acil durumlarda otonom olarak belirlenen koordinatlara gidebilecektir.
Acil durum bilekliğinin içerisinde ön yüzünde 1 adet gps sensörü, 1 adet nrf haberleşme modülü ve 1 adet arduino nano bulunmaktadır. Arka yüzünde 2 adet lityum pil bulunmaktadır. Gerekli amper sağlanması için piller paralel olarak bağlanmıştır. 5 amperlik akım elde edilmiştir.



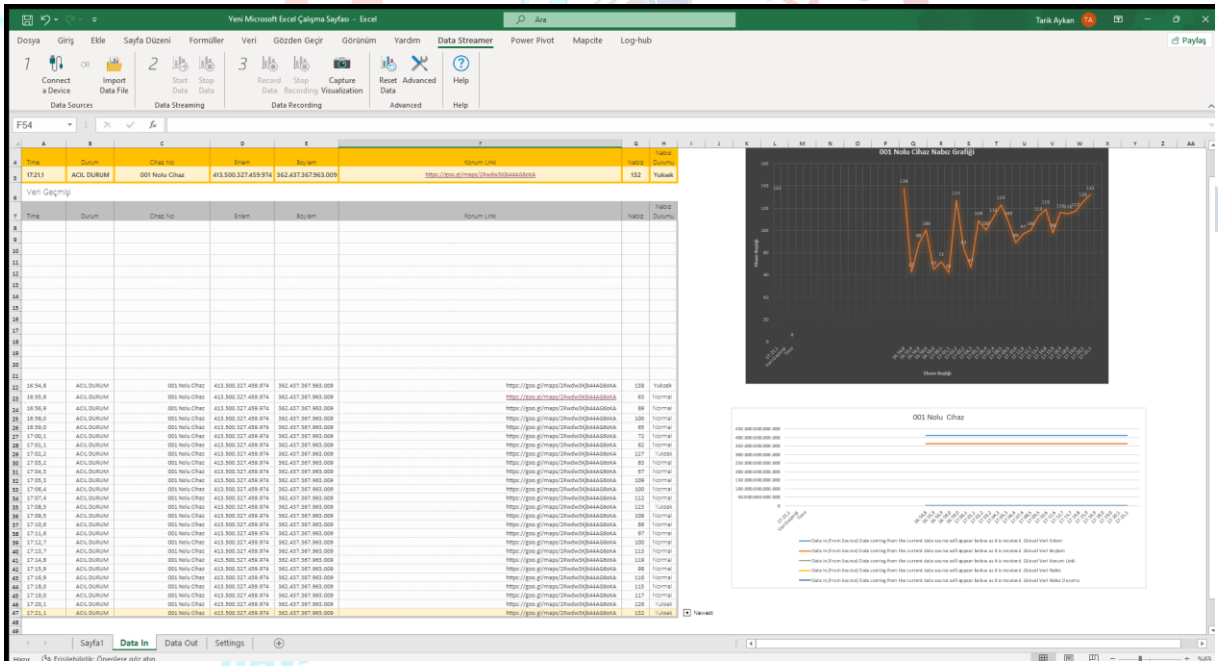
Şekil.6: Aviyonik Montajı



Şekil.7: Üretilen Bileklik

Şekil.8: Yer İstasyonu

Yer istasyonu bilekliğin gönderdiği verileri alıp işleyip .xlsx uzantısı şeklinde gösteren sistemdir.



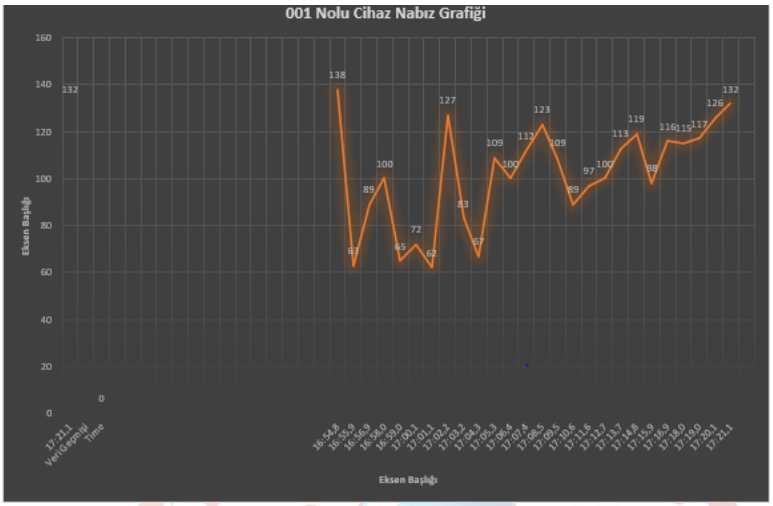
Şekil.9: Yer İstasyonu Gelen Veriler

Yer istasyonuna gelen verilen şekil.10 da ki görselde gösterildiği gibi .xlsx dosyasına aktarılır. Sarı alanda güncel veri bulunur. Veriler eş zamanlı olarak .csv dosyası olarak yerel diske kaydedilir. İstenilen cihazın nabız ve hareket grafiği gösterilebilir.

Time	Durum	Cihaz No	Enlem	Boylam	Konum Linki	Nabız	Nabız Durumu
17:21,1	ACIL DURUM	001 Nolu Cihaz	413.500.327.459.974	362.437.367.963.009	https://goo.gl/maps/2Rwdw3Kib44AG6oKA	132	Yuksek

Şekil.10: Güncel Veri

Şekil 10 de gelen en son veriler gözükür. İlk sütun da gelen verinin zamanı, 2. sütun da durum raporu (Acil durum / Bayılma / Boğulma), 3. sütun da cihaz numarası, 4. ve 5. sütun da enlem ve boylam verileri, 6. sütun da konumun Google maps linki, 7. sütun da kişinin anlık nabzı ve 8. sütun da nabız durumu (yüksek / normal / düşük) gösterilir.



Şekil.11: Nabız Grafiği

Nabız grafiği cihazdan gelen anlık nabızları görsel hale getirerek grafik haline getirir. Nabız grafiği sayesinde anlık olarak yükselme veya düşüşler daha kolay bir şekilde tespit edilebilir.

Veri Geçmişi

Time	Durum	Cihaz No	Enlem	Boylam	Konum Linki	Nabız	Nabız Durumu
16:54,8	ACIL DURUM	001 Nolu Cihaz	413.500.327.459.974	362.437.367.963.009	https://goo.gl/maps/2Rwdw5KjB44AG6oKA	138	Yuksek
16:55,9	ACIL DURUM	001 Nolu Cihaz	413.500.327.459.974	362.437.367.963.009	https://goo.gl/maps/2Rwdw5KjB44AG6oKA	63	Normal
16:56,9	ACIL DURUM	001 Nolu Cihaz	413.500.327.459.974	362.437.367.963.009	https://goo.gl/maps/2Rwdw5KjB44AG6oKA	89	Normal
16:58,0	ACIL DURUM	001 Nolu Cihaz	413.500.327.459.974	362.437.367.963.009	https://goo.gl/maps/2Rwdw5KjB44AG6oKA	100	Normal
16:59,0	ACIL DURUM	001 Nolu Cihaz	413.500.327.459.974	362.437.367.963.009	https://goo.gl/maps/2Rwdw5KjB44AG6oKA	65	Normal
17:00,1	ACIL DURUM	001 Nolu Cihaz	413.500.327.459.974	362.437.367.963.009	https://goo.gl/maps/2Rwdw5KjB44AG6oKA	72	Normal
17:01,1	ACIL DURUM	001 Nolu Cihaz	413.500.327.459.974	362.437.367.963.009	https://goo.gl/maps/2Rwdw5KjB44AG6oKA	62	Normal
17:02,2	ACIL DURUM	001 Nolu Cihaz	413.500.327.459.974	362.437.367.963.009	https://goo.gl/maps/2Rwdw5KjB44AG6oKA	127	Yuksek
17:03,2	ACIL DURUM	001 Nolu Cihaz	413.500.327.459.974	362.437.367.963.009	https://goo.gl/maps/2Rwdw5KjB44AG6oKA	83	Normal
17:04,3	ACIL DURUM	001 Nolu Cihaz	413.500.327.459.974	362.437.367.963.009	https://goo.gl/maps/2Rwdw5KjB44AG6oKA	67	Normal
17:05,3	ACIL DURUM	001 Nolu Cihaz	413.500.327.459.974	362.437.367.963.009	https://goo.gl/maps/2Rwdw5KjB44AG6oKA	109	Normal
17:06,4	ACIL DURUM	001 Nolu Cihaz	413.500.327.459.974	362.437.367.963.009	https://goo.gl/maps/2Rwdw5KjB44AG6oKA	100	Normal
17:07,4	ACIL DURUM	001 Nolu Cihaz	413.500.327.459.974	362.437.367.963.009	https://goo.gl/maps/2Rwdw5KjB44AG6oKA	112	Normal
17:08,5	ACIL DURUM	001 Nolu Cihaz	413.500.327.459.974	362.437.367.963.009	https://goo.gl/maps/2Rwdw5KjB44AG6oKA	123	Yuksek
17:09,5	ACIL DURUM	001 Nolu Cihaz	413.500.327.459.974	362.437.367.963.009	https://goo.gl/maps/2Rwdw5KjB44AG6oKA	109	Normal
17:10,6	ACIL DURUM	001 Nolu Cihaz	413.500.327.459.974	362.437.367.963.009	https://goo.gl/maps/2Rwdw5KjB44AG6oKA	89	Normal
17:11,6	ACIL DURUM	001 Nolu Cihaz	413.500.327.459.974	362.437.367.963.009	https://goo.gl/maps/2Rwdw5KjB44AG6oKA	97	Normal
17:12,7	ACIL DURUM	001 Nolu Cihaz	413.500.327.459.974	362.437.367.963.009	https://goo.gl/maps/2Rwdw5KjB44AG6oKA	100	Normal
17:13,7	ACIL DURUM	001 Nolu Cihaz	413.500.327.459.974	362.437.367.963.009	https://goo.gl/maps/2Rwdw5KjB44AG6oKA	113	Normal
17:14,8	ACIL DURUM	001 Nolu Cihaz	413.500.327.459.974	362.437.367.963.009	https://goo.gl/maps/2Rwdw5KjB44AG6oKA	119	Normal
17:15,9	ACIL DURUM	001 Nolu Cihaz	413.500.327.459.974	362.437.367.963.009	https://goo.gl/maps/2Rwdw5KjB44AG6oKA	98	Normal
17:16,9	ACIL DURUM	001 Nolu Cihaz	413.500.327.459.974	362.437.367.963.009	https://goo.gl/maps/2Rwdw5KjB44AG6oKA	116	Normal
17:18,0	ACIL DURUM	001 Nolu Cihaz	413.500.327.459.974	362.437.367.963.009	https://goo.gl/maps/2Rwdw5KjB44AG6oKA	115	Normal
17:19,0	ACIL DURUM	001 Nolu Cihaz	413.500.327.459.974	362.437.367.963.009	https://goo.gl/maps/2Rwdw5KjB44AG6oKA	117	Normal
17:20,1	ACIL DURUM	001 Nolu Cihaz	413.500.327.459.974	362.437.367.963.009	https://goo.gl/maps/2Rwdw5KjB44AG6oKA	126	Yuksek
17:21,1	ACIL DURUM	001 Nolu Cihaz	413.500.327.459.974	362.437.367.963.009	https://goo.gl/maps/2Rwdw5KjB44AG6oKA	132	Yuksek

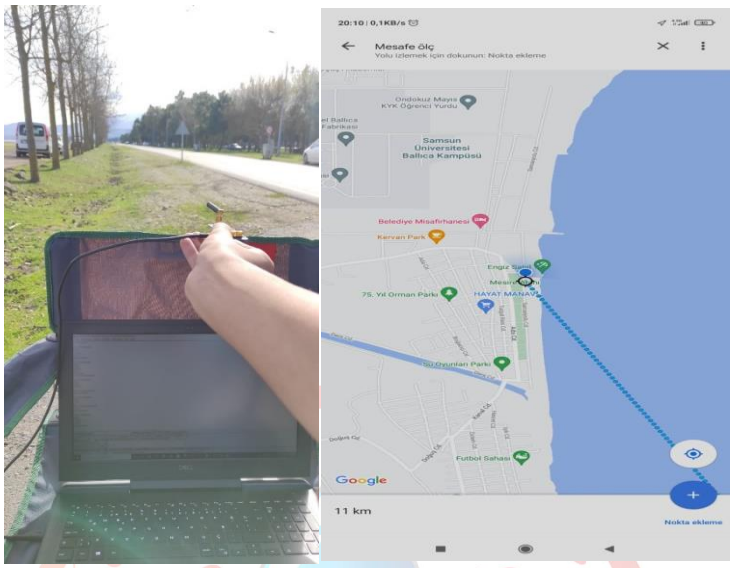
Şekil.12: Geçmiş Veriler

Güncel veri dışında o cihaza ait geçmiş verilerde ana ekran üzerinde gösterilmektedir.

Kullanıcı acil bir durum yaşadığı zaman bilekliğinde ki butona basacak. Yer istasyonunun ana ekranın da kişiye ait veriler görüntülenecek. Gelen enlem ve boylam verileri otomatik ve eş zamanlı olarak drona gönderilecek ve durum otonom olarak olay yerine harekete geçecek.

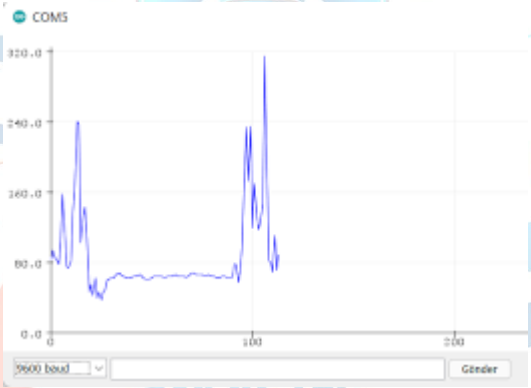
Kullanıcının nabzında ani bir yükseliş veya düşüş olursa sistem bunu otomatik olarak tespit edecek ve o andan sonra gelen verileri inceleyecek. Anormallik devam ederse şahsın bulunduğu konuma drone gönderilecek.

Yapılan Testler



Şekil.13: Haberleşme Testi

Samsun' un 19 Mayıs ilçesinde Samsun Üniversitesi Ballıca Kampüsün de gerçekleştirmiş olduğumuz haberleşme testlerinde. Haberleşme yarıçapımızın 11km olduğunu tespit ettik.



Şekil.14: Nabız Sensörü Testi

Nabız verilerinin doğruluğunu ölçmek için test yaptık. Test sırasında Apple ve Huawei marka akıllı saatlere de nabız ölçtürdük. Elde ettiğimiz verilerin hata payı yaklaşık olarak 0.1 olarak hesaplandı.

GPS testlerin de GPS verisinin doğruluğu Google Haritalar kullanarak test edildi. Testlerin sonucunda yaklaşık 20 metre yarıçapında sapma olduğu gözlemlendi.

Pil testlerinde NRF modülünün paket gönderiminde aşırı akım çektiği için verilerin eksik ölçülmesine sebep olduğu görüldü ve bir lityum pil daha paralel bağlanarak akım sorunu çözüldü.
Yapılan bütün çalışmalar Youtube videosundan derlenmiştir.
Video linki: https://youtu.be/M6RY_sIsU4A

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Güçlü motorları sayesinde çok daha fazla faydalı yük taşıyabilecektir. Uçuş süresinin uzun olması görevleri kolaylıkla yapabilmesini sağlayacaktır ayrıca otomatik şarj sistemi sayesinde aracın şarjı azaldığında dolumunu kendisi yapacaktır. Arama kurtarmalarda konum bilgisi anlık olarak alınabilecektir. Gelişmiş gerçek zamanlı kinematik sistemi sayesinde konum sapmaları çok daha hassas olacaktır. Yüksek menzili sayesinde çok uzaklarda olan zor durumdaki insanlara ulaşabilecektir. Uzak yerlerden görüntü de alınabildiği için kullanımı kolaylaştırmakta ve kullanıcı dostu bir ürün olmaktadır.
Yaptığımız pazar araştırmasında farklı şirketlerin ve üniversitelerin çalışmalar yaptığı gözlemledik.
Çalışmalara değinecek olursak:
Zipline isimli şirket, yaralanmış kişilere gerekli ilk yardım malzemelerini sabit kanatlı insansız hava aracından bırakılan paraşütlü kitler olarak ulaştırmaktadır.
Orijinal drone'un geliştiricisi Alec Momont ise Hollanda'da bulunan Delft Teknik Üniversitesi'ne bağlı olarak bir ambulans drone üretmiştir. Bu hava aracının özelliği ise kalp krizi geçiren kişilere defibrilatörü ambulanstan çok daha kısa sürede ulaştırmasıdır. Amerikan Tıp Derneği Dergisi'nde bulunan verilere göre bir dakika içerisinde 12 km2 'lik alandaki bir hastaya defibrilatör sağlayabilir ve hastaneden çıkış süresi ambulansın 3 dakikayken hava aracının 4 saniyedir. Teslimatın gerçekleşmesi 10 kilometre yarıçaplı bir alanda ortalama şekilde ambulans için 22, drone içinse 5 dakika 22 saniyedir. Bu da hastaya yaklaşık 16 dakika kazandırmaktadır.16 dakikanın önemini anlatmamız gerekirse hastaların kurtulma şansını %8 den %80 e yükseltecek kadar değerlidir. İlma projemizin bahsettiğimiz bu projelerden farklarına gelecek olursak, bizler çok daha geniş bir kitleye hitap ediyoruz. Hedef kitlemizi spesifik olarak daraltmadık. Bunun yanında hava araçları arasındaki farklara gelecek olursak üreteceğimiz İlma drone'u Zipline şirketinin hava araçları gibi paraşütle teslimat yapmayacaktır. Böylece kişiye teslim edilecek olan paketlerin kaybolması söz konusu değildir. Ayrıca hava şartları bizi onları etkilediği kadar etkilemeyecektir. Delft Üniversitesi'nden farkımız ise onlar sadece 0.8 kilogramlık bir defibrilatör taşırken biz 5 kg faydalı yük taşıyabilmekteyiz.
Projemizin yazılım kısmında da kendi özgünlüğümüzü koruduk. Nabız sensöründen gelen verilerin çok gürültülü olmasından dolayı kendi geliştirdiğimiz bir filtreleme sistemi kullandık. Kullanılan filtreleme sistemini özetleyecek olursak; sensörden saniye de 10 veri gelecek şekilde ayarladık. Gelen 10 veri önce filtreleme sisteminden geçiyor. Anlık aşırı düşüş veya yükseliş durumları eğer saniyelik ise bunu görmezden geliyor. Diğer verilerin yaklaşık ortalamasını alıp saniyede ki nabız olarak çıktı veriyor. Filtreleme sistemi yüksek nabızı algılamasını engellememesi için gelen 10 veri içerisinden ani yükseliş olursa ve yüksek nabız kendini tekrarlarsa ortalaması alınmadan direk çıktı olarak verilir. Eğer belli bir süre yüksek nabız çıktısı alınırsa sistem nabız uyarısı verir.
Haberleşme yazılımında bileklik telemetri verilerini (nabız, enlem, boylam, saat) tek bir paket halinde gönderir. Böylece yüksek bant kullanımı olur ancak paket kaybı veya kayması yaşanmadan tüm veriler alınmış olur.

Gelen koordinat verilerinin drona otomatik olarak gönderilmesi için. Otonom uçuş yazılımı olan mission planer programına excel dosyasını veri tabanı olarak entegre ettik. Böylece gelen güncel koordinatları direk olarak drona aktarabildik. Ne zaman uçacağını bilmesi için bir kontrol mekanizması kurduk. Gelen koordinat paketlerinde durum değişkeninin değeri normal ise dron sabit kalacak eğer acil durum veya yüksek nabız olarak gelirse dron harekete geçecek ve olay yerine gidecek. Olay yerine vardığında kamera ile anlık görüntü aktarımını sağlamış olacak.

6. Uygulanabilirlik

Uygulanabilirliğindeki mevcut risk problemin temelinde yatan hava koşullarıdır. Yapılan insansız hava aracının kötü hava şartlarına göre stabil bir uçuş gerçekleştirebilmesi gereklidir. Aynı şekilde bu hava koşulları vericiden gelen sinyalleri bozmamalı ve hava arıcını yanlış yönlendirmemelidir. Yapılan uçuş testlerinde ve farklı hava koşullarında İHA' nın stabil bir şekilde uçabilmesini sağladık. Ciddi bir sorun için ürettiğimiz çözüm yöntemi, farklı sorunların benzer şekilde çözülebilmesi için girişimcilere, sektör işletmelerine, kurum ve kuruluşlara örnek teşkil edecektir. Uluslararası platformda da aynı şekilde benzer ürünler görebileceğimizi öngörmekteyiz. Üretimimiz, özellikle sağlık ve arama kurtarma gibi benzer işlemler için yeni yöntemlerin geliştirilmesine etki edecek lokomotif bir sistem niteliğinde olacaktır. Pazar o kadar geniş ve o kadar çok yeni uygulama yöntemlerine ihtiyaç duymaktadır ki benzer ürünler üretecek firmaların ortaya çıkması, bize ve sektör işletmelerinin çalışmalarına katkı sağlayacaktır.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

İŞ AKIŞ PLANI

YAPILACAK İŞLEMLER	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN
1) ENDÜSTRİYEL TASARIMLAR Mekanik sistemlerin ve elektronik devrelerin bilgisayar ortamında tasarlanması.					
2) HAMMADDE TEMİNİ VE ÜRETİME BAŞLAMA İhtiyaç duyulan malzemelerin piyasadan temini ve cnc işleme ve 3d baskıların alınması.					
3) ÜRETİM VE MONTAJ İŞLEMLERİ Özel üretim gereken parçaların üretilmesi. Mekanik ve elektronik parçaların					

montajlanması.					
4) YAZILIM VE SİMÜLASYON Tespit edilen acil durumun konum ve nabız durumu bilgisinin alınması. Bu konumdaki kişi için uçuş kontrol kartına konum bilgisi göndererek yeni görev oluşturma.					
5) DRON İLE BİLEKLİĞİN ENTEGRESİ VE YER TESTLERİ Gövde, aviyonikler ve bilekliğin montajının yapılması. Bileklik ve yer istasyonu arasında iletişim testlerinin yapılması. Motor itki, akım, gerilim, güç testlerinin yapılması. Kanatlar takılarak ilk uçuşun yapılması.					
6) UÇUŞ TESTLERİ Bilekliğin bulunduğu konuma uçuş.					

MALZEME LİSTESİ VE FİYATLARI

(**Hammadde temini ve üretim başlama** sürecinde harcamalar yapılmaktadır.)

MALZEMELER		FİYATLAR
GÖVDE	Karbon fiber levha (3mm kalınlık) (3 plaka)	6000₺
	Karbon fiber boru (20mm çap) (10 m)	6000₺
	Karbon fiber pervane 15X5,5 (5 çift)	2000₺
	Filament (3d baskılı parçalar için) (10 adet filament)	2200₺
	Civata-somun-pul seti (1 takım)	350₺
	3D Baskı	3000₺
ELEKTRONİK	Sunnysky X3515S (KV:400 BLDC Motor) (10 adet)	4000₺
	Esc (40A hobbywing) (8 adet)	2400₺
	Lipo pil (22000mAh 6S jetfire) (2 adet)	12000₺
	Güç dağıtım kartı (2 adet)	100 ₺
	Uçuş kontrol kartı (Pixhawk) (3 adet)	12000 ₺
	Telemetri (Alıcı-Verici) (3 adet)	3000₺
	Gps Modülü (2 adet)	1600₺
	XT60 dişi-erkek power soket (5 çift)	350₺
	10 AWG Kablo (5 m)	550₺
	Arduino Nano (1 adet)	350₺
	Gy-Neo6mv2 Gps Modülü (1 adet)	250₺
	Nrf24l01 Wireless Modül (2 adet)	650₺
	Arduino Uno (1 adet)	250₺

8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar):

Projenin hedef kitlesi sporcular ve sportif aktivitelerde bulunan kişiler, kırsal alanda yaşayan insanlardır. Dağcıların tırmanış esnasında yaralanması durumunda bölgeye ilk yardım kitleri tıbbi ekiplerden daha hızlı bir şekilde ulaştırılacaktır. Bu durum kişide oluşabilecek geri dönülemez hasarları veya can kayıplarını önleyecektir. Proje ayrıca, denizde yolunu kaybetmiş kişilere de hitap etmektedir. Bu durumda mürettebatın yerini belirleyecek konum bilgisi ile bölgenin tespiti, sahil güvenliğin yapacağı aramadan çok daha hızlı olacaktır. Ulaşıma elverişli olmayan bölgelerde de ilk yardım, arama kurtarma görevlerinde kullanılabilecektir.

9. Riskler

Projemizde görev alacak ekip, alanında kendini geliştirmiş, ekip çalışmasına uygun, çalışkan, yenilikçi ve başarılı arkadaşlardan oluşmaktadır. Ekip üyelerinden birinin ayrılması bir risk oluşturabilir. Bu durumda iş birliği kurduğumuz, benzer deneyimlere sahip bir öğrenci ya da mezunu ekibimize dahil edebilir ve çalışmalarımıza kesintisiz devam edebiliriz. Projemize dahil olmak isteyen ve yeterlilikleri olan birçok öğrenci ve mühendis arkadaşımızla iletişimimiz devam etmektedir. Benzer bir ürünün piyasaya sürülmesi bir risk olarak görülebilmektedir ancak pazar oldukça geniş ve pazar payı oldukça büyük olduğu için benzer bir ürünün satışı hedeflerimizden uzaklaşmamıza sebebiyet vermeyecektir.

			ETKİ (PROJE SÜRESİ)				
			<%5	**%5-10**	**%10-15**	**%15-20**	**>%20**
			Çok Düşük	**Düşük**	**Normal**	**Yüksek**	**Çok Yüksek**
OLASILIK	<%15	**Çok Düşük**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
	%15-30	**Düşük**	**2**	**4**	**6**	**8**	**10**
	%30-50	**Normal**	**3**	**6**	**9**	**12**	**15**
	%50-75	**Yüksek**	**4**	**8**	**12**	**16**	**20**
	>%75	**Çok Yüksek**	**5**	**10**	**15**	**20**	**25**

10. Kaynaklar

[1] Coşkun, Paramedik D. & Büyüksaraç, ve 10.54862/pashid.927089 Acil Sağlık A. (2021).

Hizmetleri [2] Makineci, H. B. (2016). İnsansız Hava Dergisi Afetlerde , Araçları Lidar Acil 2

Yardım (2) , Etkileşimi 68 . G Planlaması83 . . DOI: eomatik 1923 [3] . DOI: 10.29128/geomatik.294076 Temizkan, Önerisi . Retrieved Gazi from Ş. & Sipahioğlu, Üniversitesi A. (2016). Mühendislik https://dergipark.or Hava Sahası Mimarlık Sektör Fakültesi Tasarımı Dergisi , 31 İçin (4) g.tr/tr/pub/gazimmfd/issue/26447/278446