

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU

PROJE KATEGORİSİ: Afet Yönetimi

PROJE ADI: Gözcü v.2.0

TAKIM ADI: Makeriko

TAKIM ÜYELERİ: Mustafa Kaan KABASAKAL

Hüseyin Arda ÖZYURT

TAKIM ID: T3-20538-144

TAKIM SEVİYESİ: Ortaokul

DANIŞMAN ADI: Bahadır GÜLCÜ

İçindekiler

1. Proje Özeti	3
2. Problem/Sorun	3
3. Çözüm	3
4. Yöntem.....	4
4.1. Ortamdan Güvenilir Yangın Verisi Elde Etme.....	4
4.2. Yangın Verisinin Transferi	4
4.2.a Yangın Verisinin Veri Değerlendirme Ofisine İletilmesi	4
4.2.b Yangın Verisinin Yarı Otonom Robotlara İletilmesi	5
4.3. Veri Güvenliğinin Test Edilmesi	5
4.4. Robot Kontrol Yöntemleri	5
4.4.a. Otonom Robot Kontrol	6
4.4.b. Uzaktan Kontrol	6
4.5. Robot Tasarım	6
5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü	7
6. Uygulanabilirlik.....	7
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması	8
8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar)	8
9. Riskler	8
10. Proje Ekibi.....	9
11. Kaynaklar	9

1.Proje Özeti :

Biz projemizde yarı otonom robotlarla orman yangınlarına hızlı ve etkili bir şekilde müdahale etmeyi amaçlamaktayız. Ayrıca bu bağlamda ormanlara yerleştireceğimiz alev sensörleri ve karbonmonoksit gazlarını tespit eden sensörlerin ortak bilgi sağlaması ile ormanlarda anlık yangın takibi yapılması amaçlanmaktadır.

Sensörlerle belirli büyüklükteki orman alanlarına yerleştirilmesi planlanmaktadır. Her bir sensörün gps konumu tespit edilerek, bölgenin gps konumlarına göre haritalaması yapılacaktır. Böylelikle yangın verisi sağlayan sensör vasıtasıyla hangi konumda yangın çıktığı kolaylıkla anlaşılacaktır. Sensörlerden alınan data orman içinde kuracağımız veri değerlendirme ve anlık müdahale ofisine iletilecektir. Böylelikle ormanlarda hazır bulunan yangın müdahale timlerimiz yarı otonom robotlarla yangına müdahale edeceklerdir.

Robot üzerindeki kamera görüntüyü VR gözlüğe aktararak kullanıcıya gerçek zamanlı ortam deneyimi sağlayacaktır. Robotumuz hem otonom çalışma hem de PS2 (PlayStation2) kumandası ile de kumanda edilebilecektir.

2.Problem/Sorun:

Orman yangınlarının müdahalesinde geç kalınmasından dolayı her yıl birçok ormanlık alanımızı kaybetmekteyiz. Ve ayrıca bu olaylara müdahale esnasında pek çok personel yaralanması, can ve mal kaybı ve kültürel mirasın kaybı yaşanmaktadır.

Bu alanda yapılan çözümler arasında uydu takibi ve kamera ile görüntü işleme yapılmış akıllı izleme sistemleri kullanılmaktadır. Fakat bu iki sistemde atmosfer şartlarından etkilenmekte ve kameralı sistemler çok geniş alanların takibinde zorlanmaktadır. (Tunca, Isik, Donmez, & Ersoy, 2013)

3.Çözüm

Bize göre bu probleme en güzel çözüm doğa şartlarından etkilenmeyen sensörlü sistemlerle ormanların 7/24 takip edilmesidir. Bu projede sensörlerin belirli aralıklarla orman alanlarına yerleştirilmesi planlanmaktadır. Her bir sensörün gps konumu tespit edilip daha sonra bu sensöre bir ID numarası verilecektir. Ve bu numara yazılımsal olarak o sensörün GPS konumu ile eşleştirilecektir. Bütün sensörler bu şekilde işlenerek bölgenin GPS konumlarına göre haritalaması yapılacaktır. Böylelikle yangın verisi sağlayan sensör vasıtasıyla hangi konumda yangın çıktığı kolaylıkla anlaşılacaktır. Yani her sensör grubuna ayrı bir GPS bileşenine ihtiyaç olmadan sensör ID'si sayesinde yangın yeri kolayca tespit edilecektir.



Şekil.1 Alev sensörü



Şekil.2 Karbonmonoksit sensörü



Şekil .3 Wireless haberleşme

Burada sensör grubumuzda hem Şekil.1 de ki alev sensörü hem de Şekil.2 de ki karbondioksit sensörü kullanılacaktır. Burada veri iletimi için Şekil.3 de ki gibi wireless(kablosuz) haberleşme kullanılması planlanmaktadır. Sensörlerden alınan data orman içinde kuracağımız veri değerlendirme ve anlık müdahale ofisine iletilecektir. Böylelikle ormanlarda hazır bulunan yangın müdahale timlerimiz yarı otonom robotlarla yangına müdahale edeceklerdir.

Problemin ikinci kısmı olan yangına müdahale ise robotlarla yapılması planlanmaktadır. Robotlarımız yangına müdahale için üzerinde alev sensörü ve servo motorlar ile yangın takibi yapması planlanmaktadır. Robotumuz wireless bağlantı ile PS2 (PlayStation 2) kumandası ile kontrol edilecektir. Ayrıca zor durumlarda otonom modda çalışarak yangını kendisi söndürmesi planlanmaktadır.

4.Yöntem

Projemizin yöntemi bir kaç basamakta anlatılacaktır. Projemizde ilk olarak ortamdaki güvenilir yangın datası elde etme, verinin transferi, veri güvenliğinin test edilmesi , robotların sevk edilmesi ve robot kontrol yöntemleri ve robot tasarım olmak üzere beş başlık bulunmaktadır.

4.1.Ortamdan Güvenilir Yangın Verisi Elde Etme:

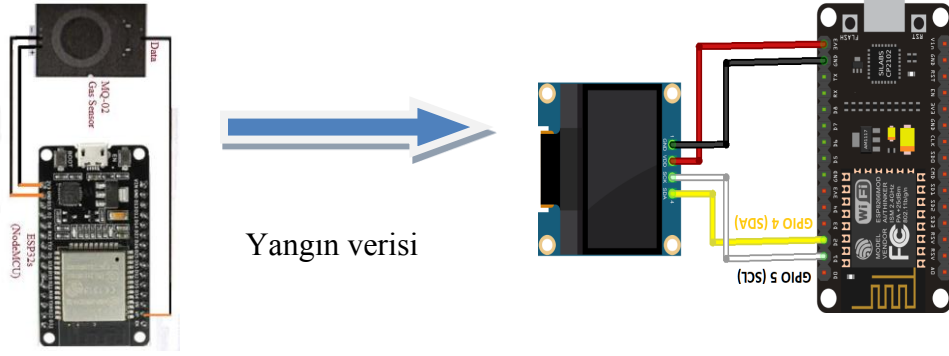
Projemizin ilk basamağı ortamdan yangın datası elde etmektir. Bunun yapılması için ilk olarak Şekil.1 de belirtilen karbon monoksit sensörü kullanmayı planladık. Fakat yalnız başına karbonmonoksit sensörü kullanmak aldatıcı olabilir.Çünkü bulunan ortamdaki kampçı veya piknikçilerin yakacağı kamp ve mangal eteşleride yangın datası olarak değerlendirilebilir. Bunun önüne geçebilmek için bu datayı ikinci bir veri kaynağı olan Şekil.2 deki alev sensörü ile de desteklemeyi planladık. Birincil data kaynağının sağladığı veri göz ardı edilmeyip yine veri güvenliği testine tabi tutulacaktır.

4.2. Yangın Verisinin Transferi:

Yangın verisinin aktarılmasında iki ayrı yöntem kullanılması planlanmaktadır.

4.2.a Yangın Verisini Veri Değerlendirme Ofisine İletilmesi:

Ormanda sensörlerden elde edilen yangındatası Şekil.4 te belirtildiği gibi ESP 32 modülleri yada nrf24l01+arduino nano modülleri arası iletişimle veri değerlendirme ofisine aktarılması planlanmaktadır. (Mishra, 2019)



Yangın sensörü ve transfer grubu

Alıcı grubu ve veri görüntüleme

Şekil.4 Yangın verisinin kablosuz iletimi

Şekil.4' te belirtildiği gibi sensörden alınan verinin esp modülleri aralığı ile wireless prokolü kullanılarak iletiminin yapılması planlanmaktadır.

4.2.b Yangın Verisinin Yarı Otonom Robotlara İletilmesi:



Şekil.5 Yangın verisinin robotumuza kablosuz iletimi

Yangın verisi ayrıca yarı otonom olarak hareket edebilen robotumuza aktarılarak hızlı ve güvenli bir şekilde müdahale edilmesi planlanmaktadır. Yukarıda görseldeki robot minik örnek olarak kullanılması planlanmaktadır.

4.3. Veri Güvenliğinin Test Edilmesi:

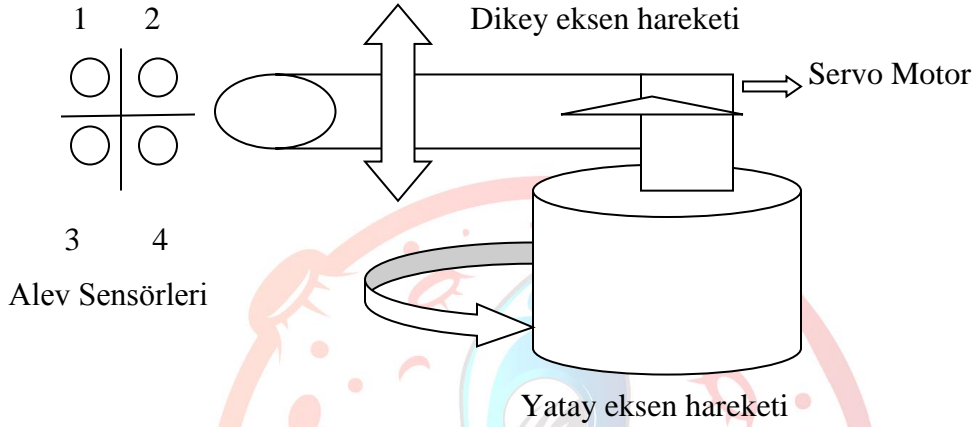


Projemizde yangın verisinin test edilmesi için ormanlık alanda havadan hızlı ulaşım sağlayan dronelarla veri bölgesinin gözlemlenmesi önerilmektedir. Kameralı drone fiyatlarının ucuzladığı şu günlerde bu en ucuz ve hızlı yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. (Şahbaz, 2019)

Şekil 5. Asis ve Aser Teknoloji tarafından geliştirilen görüntü işleme ile yangın takibi yapan örnek bir drone

4.4. Robot Kontrol Yöntemleri: Robotun iki yöntem ile kontrol edilmesi planlanmaktadır.

4.4.a. Otonom Robot Kontrol: Yangınlara hızlı ve can sağlığını korumak noktasındaki birinci ve gelecek vadeden yöntem otonom olarak robotun yangına müdahale edebilmesidir. Bu yöntemde daha önce bahsettiğimiz veri bölgesine robot otonom olarak gidip yangını yine otonom olarak söndürmesi beklenmektedir. Yangının otonom olarak söndürülmesinde 4 adet alev sensöründen gelen veriler yardımıyla robot üzerine yerleştirilen servo motorlara x ve y eksenlerinde hareket verilmesi planlanmaktadır



Şekil.6 Su fişirtma sistemi

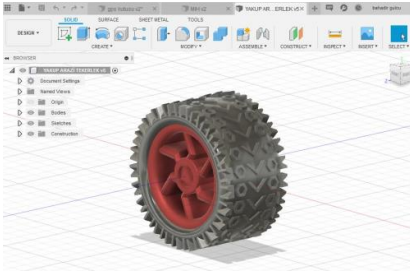
4.4.b. Uzaktan Kontrol: Robotumuz üzerine yerleştireceğimiz kamera ile uzaktan kumanda edilebilecektir. Kamera üzerindeki görüntüyü VR gözlüğe aktararak kullanıcıya gerçek zamanlı ortam deneyimi sağlayacaktır. Robotun kumanda edilme kısmı belki de en önemli kısmı. Biz Arduino platformu ile uyumlu uzaktan kontrol protokollerini inceledik.(Bluetooth, Android telefon kontrol ve nrf wifi kontrol) Fakat bunların bazısında bağlantı kopma problemi, bazısında kullanacağımız komponent sayısını karşılayamama özellikle nrf wifi bağlantı kontrolünde yüksek elektronik bilgisi ve pcb dizayn gibi zorluklardan dolayı biz Wireless Ps2 Controller kullandık (Porter, 2010). Bu wifi kumandanın en büyük avantajı çok sayıda kontrol ünitesi barındırmasıdır.(Buttonlar, joystickler vb.)



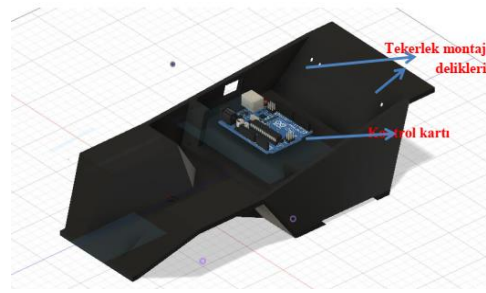
Şekil.7 PS2 Kumanda Modülü ve Kamera ekipmanları

4.5. Robot Tasarım: Robot şasesi tasarlanırken grup olarak Fusion 360 programını kullandık. İlk olarak robotun alt şasesini tasarlayıp onun üzerinde diğer kısımlar alt şase büyüklüğü esas

olarak yapılmıştır. Altta belkirtilen çizimler bizim esas tasarımlarımızdır. Yalnızca su tankı ve püskürtme ekipmanları tasarlanacaktır.



Şekil.8 Arazi tekerleği



Şekil.9 Alt şase



Şekil.9 Motor tutma aparatı

Şekil.10 Üst Şase



Şekil.11 Şasenin beklenen son hali

5.Yenilikçi (İnovatif) Yönü: Projemizim yenilikçi yönleri emsallerine kıyasla yangın sistemlerine entegre otonom çalışma, uzaktan gerçek zamanlı görüntü sağlama, otonom yangın söndürme olarak ortaya konmuştur. Benzer çalışmalarda görüntü işleme ile yangın tespit veya zigbee sistemi ile uzak mesafe yangın verisi iletimi mevcut fakat otonom sistemlere veri iletişimi diğer çalışmalarda mevcut değildir.

6. Uygulanabilirlik:

Projenin uygulanabilirliği yüksektir. Şekil.5'te belirtilen sistem gibi bu ve benzeri yatırımları Tarım ve Orman Bakanlığı yangınla mücadele amaçlı yapmaktadır (Şahbaz, 2019). En büyük

maliyet ormanı bu sensörlü sistemle donatmaktadır. En büyük dezavantaj sensörlerin enerji beslemesi ve sensör maliyeti olarak gözükmektedir. Enerji problemine güneş enerji beslemesi ile destekleme ile çözüm üretilebilir.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

3 adet ESP32 modülü veya 2 adet nrf+arduino mini	110	1 kg PLA filament	75
1 adet arduino uno	30	Kamera ekipmanı	220
1 adet Adafruit motorshield v2	45	Sensörler	100
Ps2 controller	65	Tofaş su pompası	20
1 adet NodemCU motor shield	20	Servo motorlar	30
		Oled ekran	30
6 adet dc motor	42		
Toplam	620 Lira		

1.Hafta: Esp32 modülleri arasında haberleşme, sensör okuma, oled ekran kullanımı (esp+sensör+oled ekran=200 lira)

2. Hafta: Robot şase 3d tasarlama ve ekipmanların kullanımı (Motorshield+arduino uno+ps2 controller+servo motor+alev sensörleri+Tofaş su pompası+ kamera ekipmanı = 492 Lira)

3.Hafta: Mini robot şasesi ile otonom sürüş ve yangın söndürme(2dc motor + 1 adet esp32 modülü+mini su pompası+l293d motor entegresi=50)

4.Hafta: Tüm sistem denemesi ve hatalı işlemler üzerine çalışma ve sunum çalışmaları.

8.Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Problem çözümü, ormanlar tüm insanlara hitap eden bir miras olduğu için herkese hitap ederken asıl olarak orman personeli ve itfaiye çalışanları için daha önceliklidir.

9.Riskler

Veri aktarım ve yazılımsal problemler, robotla mücadelede mevsim şartları uygun olmayabilir. Sensör pilleri güneş panelleri ile desteklenmeli, robot devreleri kısa devreye karşı su geçirmez olarak dizayn edilebilir.

Tablo.1 Risk Değerlendirme ve karar matrisi

Değer	Sonuç	Derecelendirme
1	Çok hafif	Mevsimsel sorunlar
2	Hafif	Veri hatası
3	Orta	Sensör hataları ile yanlış işlem yapma
4	Ciddi	Veri hatası ile yangın tespit edememe
5	Çok Ciddi	Sensör hataları ile yanlış işlem yapma buna bağlı can ve mal kaybı

10. Proje Ekibi

Takım Lideri: Mustafa Kaan KABASAKAL

Adı Soyadı	Projedeki Görevi	Okul	Proje tecrübesi
Mustafa Kaan KABASAKAL	Robotik Kodlam Ve 3b Tasarım	İhsan Karatay Ortaokulu	Temel Seviye
Hüseyin Arda ÖZYURT	Robotik Kodlam Ve 3b Tasarım	İhsan Karatay Ortaokulu	Temel Seviye

11.Kaynaklar

1. Mishra, H. (2019, 03 25). IoT by HVM: <https://iotbyhvm.ooo/esp32-tutorials/> adresinden alınmıştır.
2. Tunca, C., Isik, S., Donmez, M. Y., & Ersoy, C. (2013). Orman Yangını Tespiti Amaçlı Heterojen Kablosuz. *Signal Processing and Communication Application Conference*. IEEE.
3. Şahbaz, Y. (2019, 03 17). Anadolu Ajansı: <https://www.aa.com.tr/tr/turkiye/orman-yanginlarini-otonom-drone-haber-verecek/1420697> adresinden alınmıştır.
4. Porter, B. (2010, 7 5). The Mind of Bill Porter: <http://www.billporter.info/2010/06/05/playstation-2-controller-arduino-library-v1-0/> adresinden alınmıştır.
5. Adafruit(2013, 7 9): <https://learn.adafruit.com/adafruit-motor-shield-v2-for-arduino?view=all> adresinden alınmıştır.