

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU

PROJE KATEGORİSİ: Afet Yönetimi

PROJE ADI: AGHARTA

TAKIM ADI: DÜKAT - AGHARTA

BAŞVURU ID: #73752

TAKIM SEVİYESİ: Üniversite - Mezun

İçindekiler

1. Proje Özeti	3
2. Problem/Sorun	3
2.1. Arama Kurtarma Köpekleri	4
2.2. Sismik ve Akustik Dinleme Cihazları	4
2.3. Arama Kurtarma Robotu	4
3. Çözüm	4
4. Yöntem	5
4.1. Yazılım	5
4.2. Tasarım ve Montaj	6
4.3. Elektronik	6
5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü	6
6. Uygulanabilirlik	7
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması	7
8. Projenin Hedef Kitlesi	8
9. Riskler	8
10. Kaynakça	9



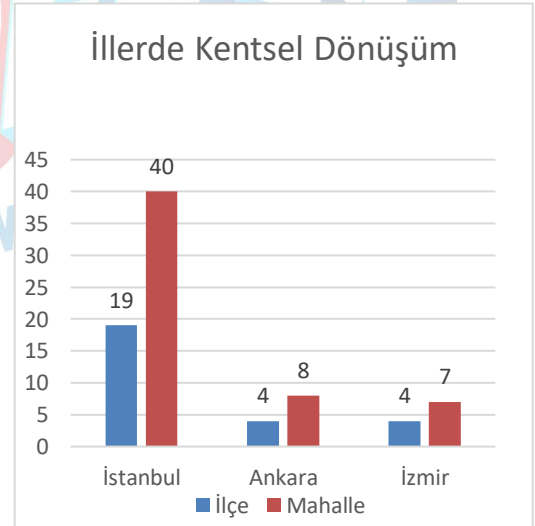
1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Ülkemiz ve Dünya tarihine bakıldığında, istatistiksel olarak en fazla can kaybının yaşandığı doğal afet türünün deprem olduğunu rahat bir şekilde görebilmekteyiz. DÜKAT - AGHARTA ekibi olarak bu yarışmaya katılırken aldığımız örnek bu sorundur. Bu soruna birbirinden heyecanlı ve dinamik ekibimizle yeni bir çözüm yolu sunmaya hazırlanıyoruz. Projemiz, UWB (Ultra-wideband) ve Radar teknolojilerini harmanlayarak ortaya çıkarmayı hedeflediğimiz “AGHARTA” adlı cihaz ile deprem sonrasında oluşan enkazların altında kalan canlıların olabilecek en yüksek doğrulukta konum tespitlerini yapacaktır. Bu sayede enkaz altında kalan canlıların olabildiğince en hızlı ve en az yara alarak enkaz altından çıkarılması sağlanarak son derece yenilikçi bir çözüm getirmiş oluruz.

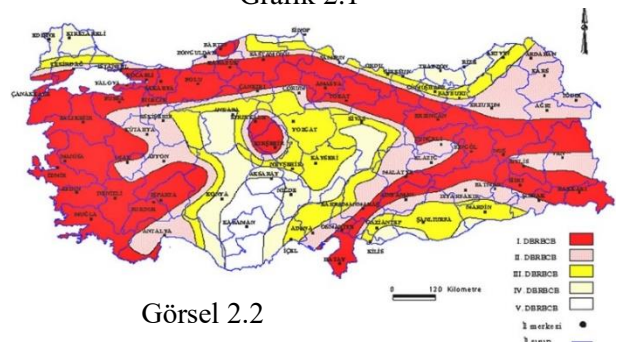
Projemizde UWB (Ultra-wideband) ve RF Frekans Yükseltici önemli rol oynamaktadır. Elektronik ekibimiz tarafından UWB (Ultra-wideband) ve RF Frekans Yükseltici son derece hassas bir şekilde tasarlanmakla birlikte yazılım ekibimiz tarafından yine büyük bir titizlikle kodlama işlemi gerçekleştirilecektir. Bunlara ek olarak UWB (Ultra-wideband) ve RF Frekans Yükseltici gibi diğer parçaların tasarımı yine elektronik ekibimiz tarafından gerçekleştirilip yazılım ekibimiz tarafından gerekli kodlamalar yapılacaktır. Bu bağlamda, önceki cümlelerde gerçekleştirilecek olan işlemlerden sonra ise ekibimiz birleşerek gerekli uygulamadan tasarımını yaptığı montajı hayata geçirecek ve hedefine adım adım yaklaşmaya devam edecektir.

2. Problem/Sorun

Rapor içerisinde sunduğumuz istatistikler, Türkiye’de doğal afetlerin ve özellikle depremin ne derece zarar verici durumda olduğunu görsel biçimde açıklıyor. Görsel 2.2’de gördüğümüz, İstanbul Anadolu Yakası’ndan bütün Ege bölgesini içine alıp Güneydoğu Anadolu bölgesine kadar uzanan boydan boya fay hatları, deprem gerçeğinin ülkemizde ne kadar olağan olduğunun, Grafik 2.1’de ise bu depremlere karşı ülke olarak sağlamlık ve konut olarak ne kadar hazırlıksız olduğumuzun kanıtı. Bu sebeple, bütün ülkedeki konutların depreme tam dayanıklı olana kadar gerek beklenen büyük İstanbul depremi, gerek gerçekleşebilecek diğer depremler, gerek ise diğer doğal afetlerde yardıma muhtaç kalabilecek canları kurtarmak, onları hayata bağlamak, devlet ve millet olarak önceliklerimizden biri olmalıdır.



Grafik 2.1



Görsel 2.2

Şu anda bu probleme karşı mevcut çözümlerin sorunlarını ele aldığımızda ise;

2.1. Arama Kurtarma Köpekleri

Bu can dostlarımıza gerçekten çok borçluyuz, şu ana kadar birçok canın kurtarılmasında yardımcı olan Aramak Kurtarma köpekleri, her depremde en aktif rol oynayan çözümlerden birisi. Eksik kalınan noktalar ise, köpeklerin her daim kokuya duyarlı olmamaları ve yaklaşık 15 dakikalık bir arama kurtarma sonrası bir saatlik dinlenme ihtiyacı duymaları ve enkaz altında kokuları karıştıracak birçok sebep olabilmesi. Bu tarz sebeplerden dolayı Arama Kurtarma Köpeklerinin etkin kalamadığı birçok durum olmaktadır.

2.2. Sismik ve Akustik Dinleme Cihazları

Bu etkili ses dinleme cihazları, bir serçe parmağının betona sürekli vurmasına kadar, en ufak sesleri bile duyabilmektedir. Eksik kaldığı kısımlar ise, ortamın sessiz olma ihtiyacı, baygın durumdaki canlıları duyamaması ve enkaz altındaki canlılarla iletişim kurulamadığında onlara ses çıkarmaları için haber verilememesi durumudur. Bu eksiklikler, kritik anlarda enkaz altında hareketsiz kalan ve ses duyamayan veya basit komutları anlamayan canlıların kurtarılmasını zorlaştırmaktadır.

2.3. Arama Kurtarma Robotları

Geçen yıl Triquetra takımı tarafından yapılan ve şu anda operasyonlar için hala hazırlıkta olan arama kurtarma robotu, teknolojik anlamda bu dalda büyük bir devrimdir, ancak robotun enkaz altına girip görsel ve sismik olarak, yakın mesafeden arama yapması gerekmektedir. Bu sebep, robotun erişemediği enkaz bölgelerine yeterince hızlı müdahale yapılmasını engelleyebilmektedir.

3. Çözüm

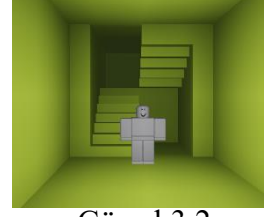
Bu problem için hem diğer çözüm yöntemlerini tamamlayacak, hem de bu problemin çözümünde büyük katkı sağlayacak çözüm önerimiz, Ultra Wide-Band Radyo Frekansı teknolojileri kullanılarak, herhangi bir iletişim kanalı gerekmeksizin enkaz altı canlı bulunabilmesidir.

Sunacağımız çözüm fikri, Görsel 3.1 ve Görsel 3.2’de görebileceğiniz, simülasyonda gerçekleştirdiğimiz bir deprem durumunda, Görsel 3.3’te görebileceğiniz, depreme apartman içinde yakalanmış bir bireyin konumunun bulunmasına yardımcı olmaktadır.

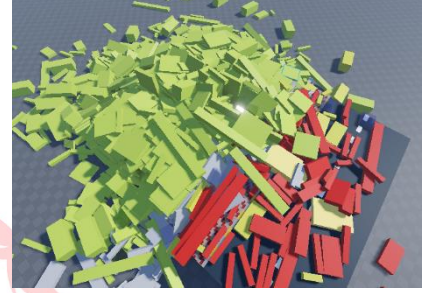


Görsel 3.1

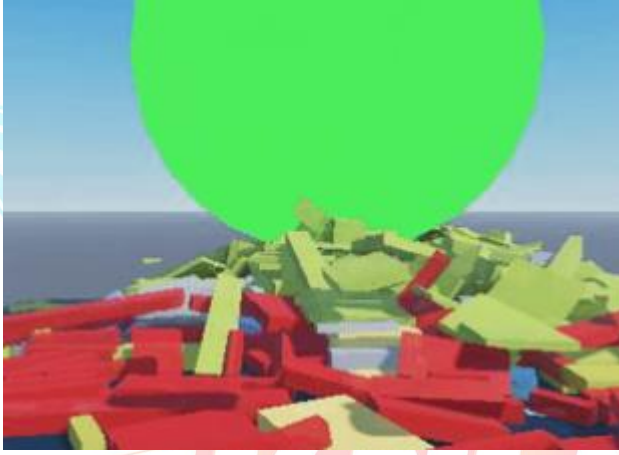
Ultra Wide-Band teknolojisi, düşük güce ve aşırı kısa aralıklarla radyo frekansı gönderme kapasitesine sahip bir teknolojidir. Gerekli cihazlar ve yazılımlar ile, saniyede 1000'i aşkın dalga göndererek ve bunun analizi ile, enkaz altında hareket eden herhangi bir cismin arayüz desteği ile konumunu yakalamak mümkündür. Görsel 3.4 ve Görsel 3.5'te bunun taslak fikrini görebilirsiniz. Radyo frekans dalgalarının arasındaki zaman aralığı çok kısa olduğu için, baygın bireylerin dahi nefes alıp verişleri ile oluşan göğüs hareketinin fark edilmesi mümkündür. (Görseller kendi simülasyonumuza aittir.)



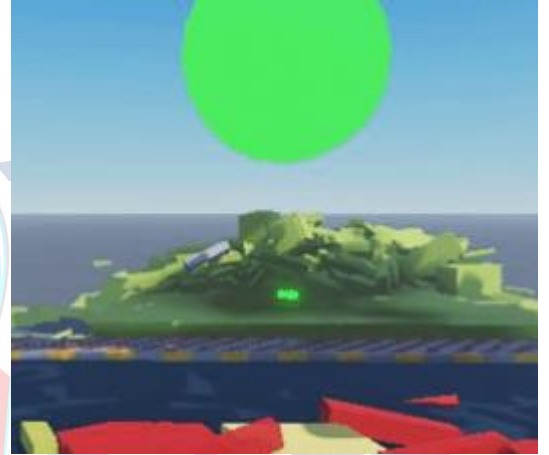
Görsel 3.2



Görsel 3.3



Görsel 3.4



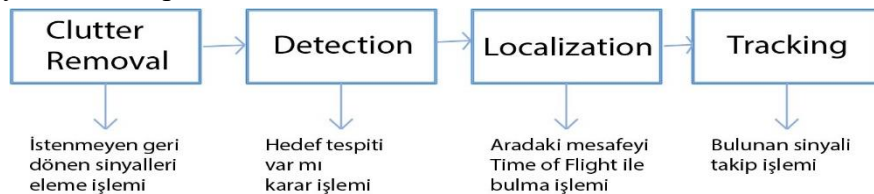
Görsel 3.5

4. Yöntem

4.1. Yazılım

Üreteceğimiz cihazın yazılımı, enkaz altında bir hareketlilik bulabilmesi amacıyla belirli zaman aralıklarıyla, saniyede 100'ü geçkin radyo frekansı dalgası gönderilmesi sonucu elde edeceğimiz veriler, algoritmamız tarafından analiz edilerek, yer kontrol istasyonumuzdaki ekranda, analiz sonucuna göre bulunan canlıların konumlarını görmemizi sağlayacak.

Yazılımımız cihazın bütün parçalarının (İşlemci, Elektronik Kart, RF Alıcı-Verici, Anten) birlikte ve eş zamanlı çalışması ile de görevli olacak ve deprem gibi acil bir durumda, doğru algoritma ve optimizasyonla, gerekli hassasiyeti ve hızı sağlayabilecek kapasitede olacak.



Görsel 4.1.1

4.2. Tasarım ve Montaj

Ürünümüzün kolay kullanımı ve dayanıklı olması amacıyla bir yer istasyonu (Görsel 4.2.2) tasarladık. Bu tasarımımızda 1 adet gösterge paneli, sayısal veri girdileri için tuş takımı, batarya, sensörlerimiz (nem, mesafe ve konum) ve elektronik kartımız bulunmaktadır (DWM 1001). Ayrıca projemizde yer istasyonu haricinde bir de UWB kullanımına uygun antenimiz (Görsel 4.2.1) bulunmaktadır.



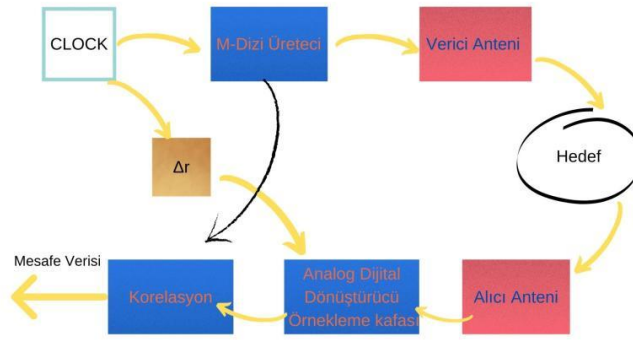
Görsel 4.2.1



Görsel 4.2.2

4.3. Elektronik

Projemizde kullandığımız UWB, düşük güç ihtiyacı ve gücü sayesinde dünyada son yıllarda oldukça güçlü bir şekilde ilgi kazanmıştır. Bu sebeple cihazımızda UWB alıcısı ile elde ettiğimiz dalgaların analizi ve görüntü işleme için kullanacağımız ekran kartı ve işlemci, %80 oranında asıl gücü tüketen parçalardır. Dolayısıyla kullanacağımız ekipmana 10000 mAh batarya, 3-4 saat kesintisiz enerji sağlar. Gerekli durumdaysa bataryaya ekleyeceğimiz AC giriş sayesinde şebekeden enerji sağlanabilir.



5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Projemizin daha önce savunma sanayiinde benzer şekillerde üretildiğini ve kullanıma geçirildiğini biliyoruz. Afet ve yakın mesafe arama kurtarmayı belirttiğimiz teknolojiler ile ülkemizde ilk kez biz gerçekleştireceğiz. Projemizde frekans analizi ve arayüz işlemleri ile önemli bir kısmı kaplayan yazılım alanı, ekibimizin edindiği eğitim ve tecrübe sonucu inovatif çözümlerle ilerleyecektir. Yapılacak olan entegrasyon işlemlerinde takım üyelerimiz yüksek oranda aktif faaliyet göstermektedir ve bu durum, takım üyelerinin entegrasyon aşamasında kendilerinden bir şeyler katmaları ve projeyi özgünleştirmelerinde önemli rol oynamaktadır. Burada unutulmaması gereken asıl konulardan birisi ise, savunma sanayiinde üretime geçilen teknoloji türüleri kadar maliyet açığa çıkarmamasıdır.

6. Uygulanabilirlik

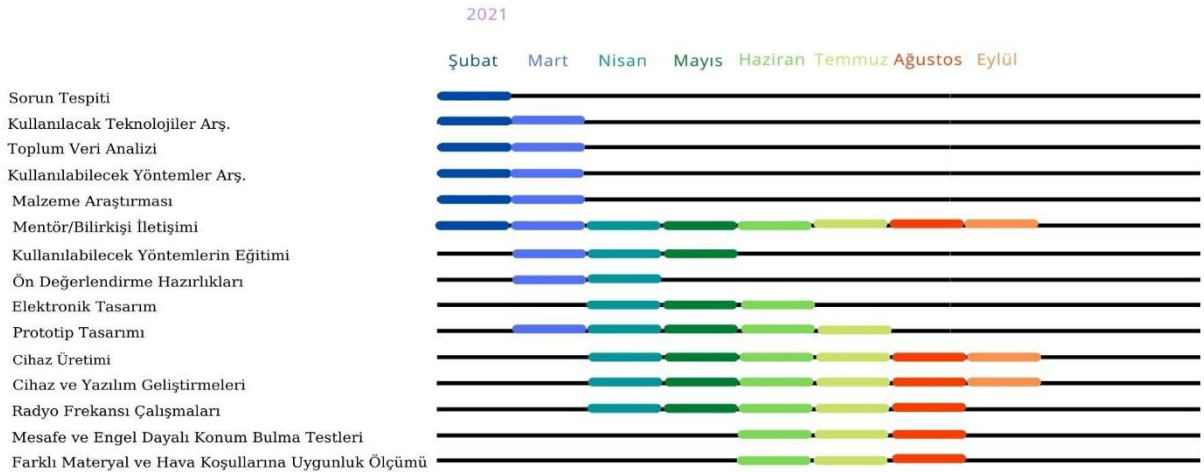
AGHARTA, mevcut haliyle ticari bir ürün olarak nitelendirilemez. Toplum odaklı bir proje olarak başlatılacak ve AFAD ile birlikte ilgili kurumların kullanımına sunulabilir bir ürün olacaktır. Ancak hedefimiz AR-GE çalışmaları ile birlikte askeri ve sivil alanlarda da kullanılabilir bir teknoloji olmasıdır. UWB (Ultra-wideband) ve Radar teknolojilerini çok köklü bir AR-GE geçmişi olmasına rağmen hala keşfedilecek pek çok alanı olması bu alanda yapılacak AR-GE çalışmalarımızın pek çok farklı alanda kullanılabilir teknolojilere model oluşturabilecektir.

UWB (Ultra-wideband) ve Radar teknolojileri üzerinde yapılmış pek çok makale, yayın, patent ve faydalı model örnekleri ekip üyelerimiz ve danışman olarak projemize destek veren üniversitemiz akademisyenleri tarafından taranmış olup projenin uygulanabilirliği ve oluşturabileceği fayda düzeyi çok önemli düzeydedir.

Ayrıca projenin hayata geçirilmesi ve kullanımında oluşabilecek riskler ile ilgili 8.maddede riskler ve mücadele yöntemleri belirtilmiştir.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

MDEK1001 Kiti	₺2.431,81
Raspberry Pi4 8GB	₺899,30
Tuş Takımı	₺25,00
Batarya	₺1250,00
LCD Ekran	₺618,62
Anten	₺700,00
Yer Kontrol İstasyonu	₺400,00
Toplam:	₺6.324,73



8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Deprem sonrasında meydana gelen enkazların altında kalan afetzedelerin kurtarılmasında önemli rol oynayan gönüllü personellerimiz halen bariz bir şekilde teknolojik sıkıntılarla karşı karşıya kalmaktadır. Bu durum ise çalışmalarını büyük oranda aksatıp zarar vermektedir. Bu zararlar çoğunlukla yaralanma ve ölüm olarak karşımıza çıkmaktadır. Aşağıdaki tabloda ise yakın tarihimizde meydana gelmiş bazı depremlerde oluşan yaralı ve ölü sayıları gösterilmektedir. Bu sorunlar ele alındığı zaman projemizin hedef kitesinin büyük bir kahramanlıkla çalışan gönüllü personellerimiz olduğunu söylemek mümkündür.

	Ölüm	Yaralanan	Enkaz veya Ağır Hasarlı
2020 İzmir Seferihisar	119	1053	-
2020 Elazığ	44	1607	76
2011 Van	644	1966	2262
2003 Bingöl	176	-	625
1999 Düzce	845	4948	12939
1999 Gölçük	17480	48901	96796

9. Riskler

Riskler	Riskin Tanımı	Riskin Çözümü
Cihazın Isınması	Elektronik Aksamdan Dolayı Isınma	✓ Fan Soğutucu + Sıvı Soğutma ile Güçlendirme
	Çevre Şartlarından Dolayı Isınma	
Sıvı Teması	Zeminin Islak Olması	✓ Cihazın Dört Taraftan Yerden Yükseltilmesi
	Cihazın Yağmur Altında Kalışı veya Harici Likit Temas	✓ Nem ve Sıvı Sensörleri ✓ Ekstra Şemsiye Ekipmanı + Tamamen Sıvı Geçirmeyen Tasarım
Beklenmedik Kaza	Cihazın Beklenmedik Kaynaklardan Fiziksel Darbe Kaynaklı Hasar Alması	✓ Anlık Tamir + Hasarlı Parçayı Değiştirmek
Kullanıcı Hatası	Cihazın Yanlış Kullanımı	✓ Cihazın Detaylı Kullanım Kılavuzu ✓ Tam Gerekli Eğitim

10. Kaynakça

<https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1346671/FULLTEXT02.pdf>

<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/4381051>

<http://www.pervasive.ifi.lmu.de/adjunct-proceedings/demo/p073-076.pdf>

<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/743978>

https://www.researchgate.net/profile/Fatih-Topak/publication/325145899_Kapali_Alanlarda_Konum_Tespiti_Teknolojilerinin_Dege_rlendirilmesi/links/5afa9bcaa6fdccacab16ba19/Kapali-Alanlarda-Konum-Tespiti-Teknolojilerinin-Degerlendirilmesi.pdf

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7284615/>
<http://academicrepository.khas.edu.tr/bitstream/handle/20.500.12469/3239/B%c3%bcy%c3%bck%20patlama%20b%c3%bcy%c3%bck%20c3%a7%c3%b6k%c3%bc%c5%9f%20optimizasyon%20y%c3%b6ntemi%20ile%20ultra%20geni%c5%9f%20band.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

https://www.emo.org.tr/ekler/835825882643053_ek.pdf

<https://avesis.kocaeli.edu.tr/yayin/0dae0aa9-6aea-4f98-8824-4203567c69dd/gain-enhancement-of-co-planar-waveguide-fed-ultra-wide-bandwidth-monopole-antenna-with-enlarged-ground-plane-and-metal-reflectors>

<https://www.endustri40.com/ultra-genis-bant-uwb-teknolojisi/>

<http://www.saujs.sakarya.edu.tr/tr/download/article-file/265915>

<https://www.btk.gov.tr/uploads/thesis/30mhz-1-ghz-frekans-araliginda-radyo-frekansi-rf-ile-calisan-riskli-telekomunikasyon-cihazlarinin-tespiti-ve-bu-cihazlara-yonelik-rf-test-prosedurlerinin-gelistirilmesine-dair-oneriler.PDF>

www.afad.gov.tr

<https://www.wikipedia.org/>

<https://www.btk.gov.tr/uploads/thesis/30mhz-1-ghz-frekans-araliginda-radyo-frekansi-rf-ile-calisan-riskli-telekomunikasyon-cihazlarinin-tespiti-ve-bu-cihazlara-yonelik-rf-test-prosedurlerinin-gelistirilmesine-dair-oneriler.PDF>

www.afad.gov.tr

<https://tr.wikipedia.org/>

TEKNOFEST
 HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ