

İTÜ AUV TAKIMI `19

TANITIM DOSYASI 2018-2019

ROBOTICS



YARISMA ÖNCESİ

BİZ KİMİZ ?

BAŞARILARIMIZ

AUV NEDİR ?

ROBOSUB NEDİR ?

DESTEKÇİLERİMİZ

Grafik Tasarım

Burak Şahin
İTÜ AUV takımı
Ayazağa Kampüsü/34469 Maslak
Sarıyer İstanbul
contact@ituauv.com

Yayının Süresi

Dönemlik

Yayının Dili

Türkçe

Yayının Türü

Tanıtım-Sponsorluk

Yayının Mahiyeti

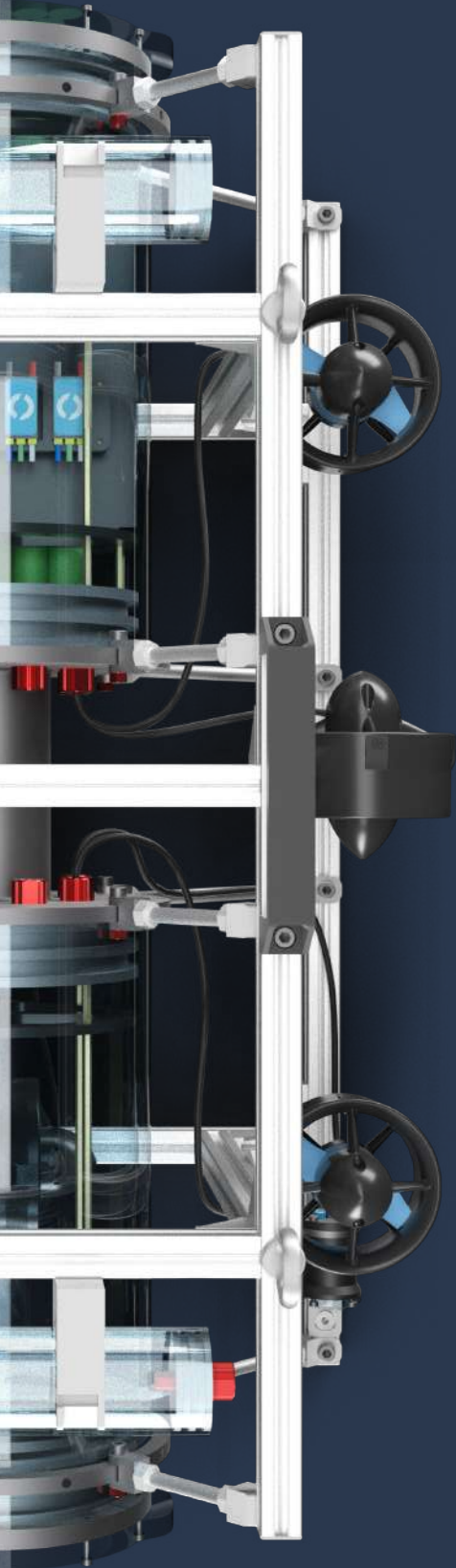
Bilim, Teknoloji, İnsansız Sualtı Araçları

İTÜ AUV Takımı Dosyası, İTÜ AUV Takımı tarafından dönemde bir yayımlanır. Dosyaya www.ituauv.com web sitesinden ulaşabilirsiniz. Dosyaya ile ilgili öneri ve şikayetlerinizi sahinbu15@icloud.com adresine iletebilirsiniz.

Dosyamızda yayımlanan yazı ve fotoğraflardan yayıncının izni alınmadan, kaynak belirtilmeden tam veya özet alıntı yapılamaz.

İÇİNDEKİLER

02	Biz kimiz ?
04	Başarılarımız-Hedeflerimiz
05	Takım Yapısı
06	AUV nedir ? - Neden AUV ?
07	Neden biz ? - Robosub nedir ?
08	Araçlarımız
10	Mekanik
14	Yazılım
18	Elektronik
22	Organizasyon
26	Medya
28	Sponsorlarımız
30	Sponsorluk paketleri
32	İletişim



BİZ KİMİZ ?

2016 yılının yaz ayında uzaktan kumandalı su altı araçları(ROV) yarışması olan MATE ROV International Competition 2017'a katılmak için çeşitli fakültelerden öğrenciler Gemi İnşaatı ve Deniz Bilimleri Fakültesi bünyesinde Dr. Öğr. Üyesi Bilge TUTAK danışmanlığında bir araya gelmiştir. O gün İTÜ ROV Takımı adıyla kurulan ekibimiz kendi tasarladıkları ve geliştirdikleri araçlarla Türkiye ve ABD'de MATE ROV yarışmalarına katılmıştır.



Bu yarışmalarda çeşitli başarılar elde eden ekibimiz her zaman ülkemizi ve üniversitemizi en iyi şekilde temsil etmek için mücadele etmiştir. Gece gündüz demeden, devamlı üstüne koyarak çalışan ekibimiz hedef büyütme kararı vermiştir. Böylece 2018 yılının yaz ayında yapılan toplantıda otonom su altı araçları(AUV) yarışması olan AUVSI tarafından düzenlenen Robosub 2019 yarışmasına katılmaya karar verilmiştir. İTÜ AUV Takımı, 2 senelik tecrübesini ve mühendislik yeteneklerini dünyanın en prestijli su altı yarışmasında sergilemek için yola çıkmış ve çalışmalarına Temmuz ayında başlamıştır.





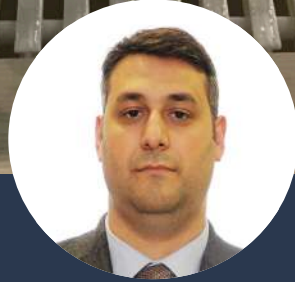
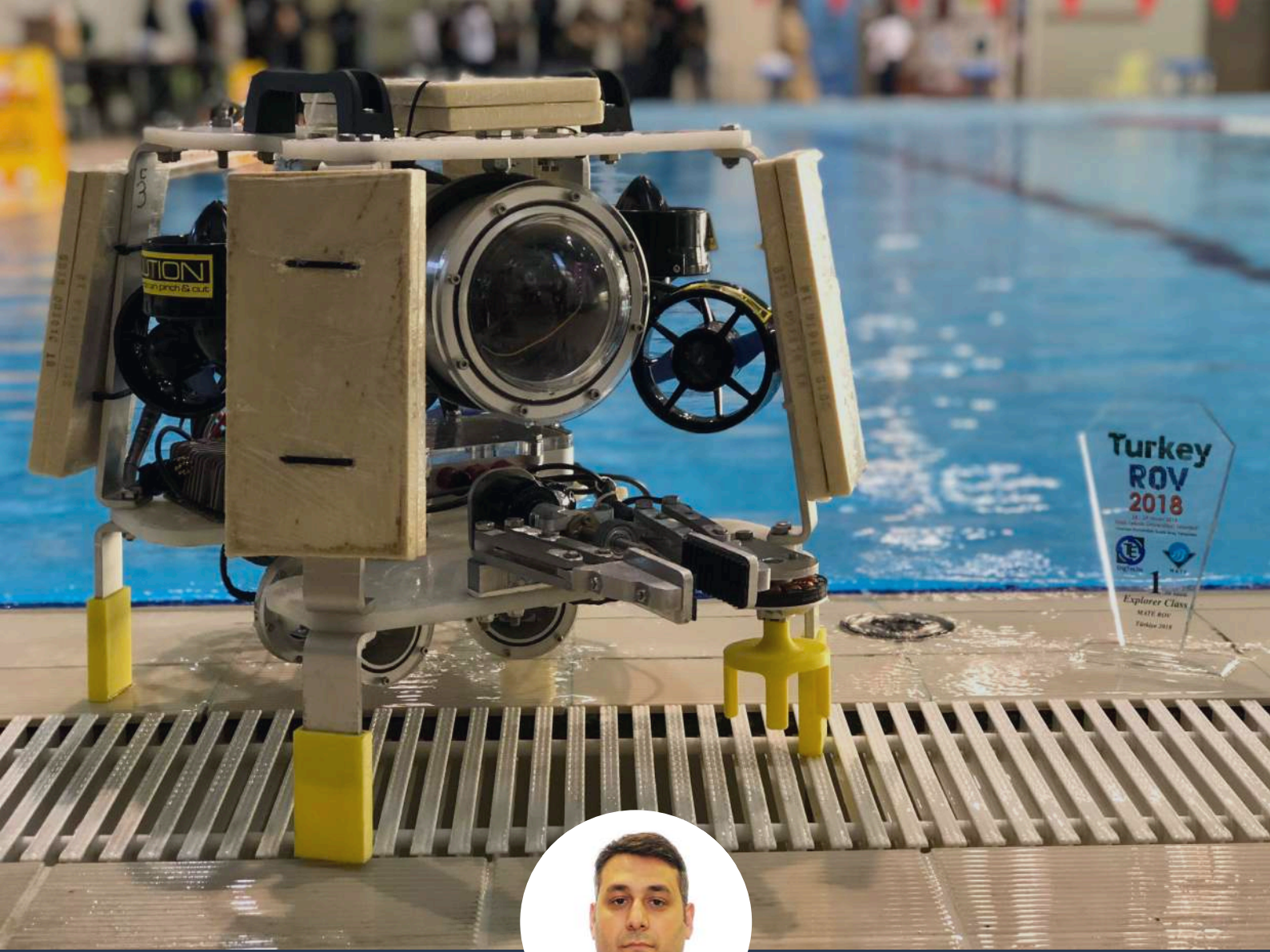
BAŞARILARIMIZ

2016'da kurulduğundan bu yana büyük bir gelişme ve başarı göstererek ilerleyen ekibimizin başarıları:

- MATE ROV Türkiye 2017 1.ligi
- MATE ROV International Competition 2017 Los Angeles 23.lüğü
- MATE ROV Türkiye 2018 1.ligi
- MATE ROV International Competition 2018 Seattle 11.ligi

HEDEFLERİMİZ

- Ülkemizde, üzerinde nadir çalışmalar yapılan su altı teknolojisi hakkında bilgi yaymak ve dikkat çekmek.
- Askeriye de dahil olmak üzere birçok alanda kullanıma elverişli olan AUV'lerin kapasitelerini ve kabiliyetlerini arttırarak ülkemiz adına daha çok yararlı hale getirmek
- Üzerinde çalışmakta olduğumuz ve tamamladığımız projelerin tanıtımını başka üniversitelerde ve liselerde yaparak gençleri robotik çalışmalar yapmaya cesaretlendirmek.
- Ülkemizi ve üniversitemizi uluslararası seviyede, özellikle hazırlanmakta olduğumuz Robosub 2019 yarışmasında başarıyla ve gururla temsil etmek.



Takım Danışmanımız
Dr. Öğr. Üyesi Bilge TUTAK



Takım Lideri
İrem Öykü TEMİR



Teknik Ekip Lideri
Ege SAYGILI

AUV NEDİR?

AUV'ler (Autonomous Underwater Vehicle) otonom sualtı araçlarıdır. AUV'ler kardan direkt olarak yönlendirilmeden görevlendirildikleri bölgede otonom olarak hareket etme ve programlandıkları görevleri yerine getirme kabiliyetine sahiptirler.

AUV'ler çeşitli alanlarda çalışabilir ve alanlarına özel donatılabilir. Askeri alanda sıklıkla keşif, mayın tespiti ve imhası görevlerini üstlenirler. Özel sektörde ise maden yataklarının keşfinde kullanılabilir, sualtındaki kabloların ve çeşitli yapıların teftişini gerçekleştirebilir ve deniz canlılarının incelenmesi için bilimsel seferlere çıkabilir.

AUV'leri diğer sualtı araçlarından ayıran en büyük özelliği aynı anda çeşitli cihazları ve sensörleri taşıyor olmasıdır. AUV'ler üzerlerinde onları otonom hale getirecek yazılımsal cihazlardan görev alanlarında onlara yardım edecek sonarlara ve yer profilleyicilerine kadar birçok ekipman ile göreve yollanırlar.



NEDEN AUV?

Otonom su altı araçları(AUV), üzerinde çalışılmaya başlanıldığından beri su altı araştırmaları için birer keşif olmuşlardır. Üzerlerinde daha çok maliyet ve çalıştırma gerektiren bu araçlar, dünyanın hala en bilinmeyen yerlerinden biri su altını keşfetmek, hidrografik ve oşinografik araştırmalar yapmak için en çok tercih edilen araçlarda üst sıralarda bulunmaktadır. Yüzde yüz otonom kontrol, uzun operasyon süreleri, yüksek çözünürlüklü kameralar ve çeşitli sensörlerle(Sonar, IMU, basınç sensörü, DVL...) suyun derinliklerinde gerçekleştirdiği görevlerle hem askeri hem sivil alanda kullanılmaktadır.

Son dönemde su altı teknolojisinin ön plana çıkmasıyla birlikte petrol endüstrisi, su altı araştırmaları ve özellikle savunma sanayisi için AUV üzerine daha çok yönelmeye başlamıştır. Ülke-miz de bu teknolojiyi yakından takip etmekte ve ilgi göstermektedir. Ekip olarak biz de bu ilgi çekici ve zorlu teknolojiyi üretmek ve su altının bir alanında daha yer almak istiyoruz.

NEDEN BİZ?

Kurulduğu günden bu ana kadar devamlı üstüne koyarak ilerleyen ekibimiz bugüne kadar ülkemizde ve yurt dışında çeşitli başarılar elde etti. Bu zamana kadar gece gündüz demeden çalışmalarını yapan ve her zaman en iyisini hedefleyerek yola çıkan ekibimiz uzaktan kumandalı su altı araçlarından(ROV) sonra otonom su altı araçlarının önemine dikkat çekmek ve bu alandaki çalışmaları artırmak istiyor. Ayrıca şu an ülkemizde AUV alanında ilgilenen tek ekip olmak bizleri daha fazla çalışmaya itmekte ve gelecekte ülkemiz adına çalışmalar yapmak istemektedir.



ROBOSUB NEDİR?

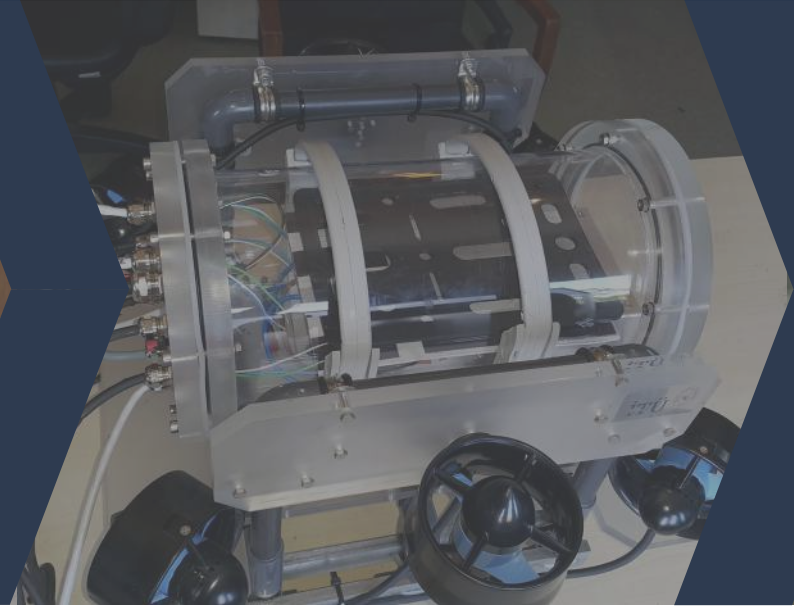
İlk defa 1997 yılında ABD California Eyaleti San Diego şehrinde Amerikan Deniz Kuvvetleri'ne ait TRANSDEC'te gerçekleştirilen yarışma, dünyanın en prestijli otonom su altı yarışması AUV-SI derneği ve Robonation tarafından gerçekleştirilmektedir. Yarışmanın SpaceX, Northrop Grumman, Nvidia gibi alanlarında önde gelen sponsorları vardır. Yarışmaya CalTech, Cornell University gibi dünyanın en büyük teknik üniversiteleri katılmaktadır. İTÜ AUV Takımı olarak biz de 22. cisi düzenlenecek bu büyük yarışmada ülkemizi ve üniversitemizi temsil etmek için çalışmalar yapmaktayız.

ARAÇLARIMIZ



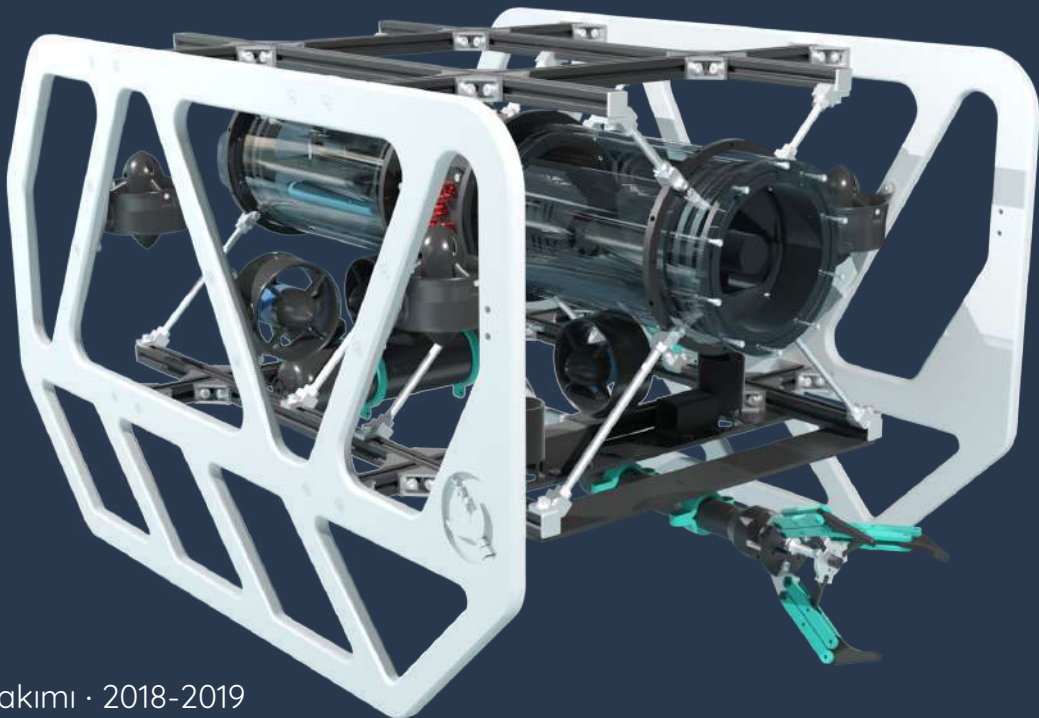
Prototip 1. Araç (2016):

Ekibimiz İTÜ ROV Takımı olarak 2016'da ilk kurulduğunda tasarladığı ve ürettiği ilk araç olan bu prototipin temelini 3D baskı parçalar oluşturmaktaydı. Ekibimiz ilk defa kendi tasarladıkları aracı geliştirmek istedi ve 2. aracımıza geçene kadar bu aracı geliştirdi.



BeeROV 2. Araç (2017):

Ekibimizin ikinci uzaktan kumandalı su altı aracı olan BeeROV, prototipine göre daha stabil ve daha kabiliyetli bir araç olacak şekilde geliştirildi. Bu araç ekibimizin yarışmada kullandığı ilk araç olmakla birlikte birçok başarılar elde etti. MATE ROV Türkiye 2017 yarışmasında birincilik kazandı. Türkiye'den sonra MATE ROV International Competition 2017 ABD Los Angeles'ta ülkemizi ve üniversitemizi finallerde temsil etme hakkı kazandı. Bu aracımız şu an yazılım ekibimizin otonom çalışmalarında kullanılmaktadır.





SlipperyROV 3. Araç (2018):

Her sene üzerine daha da koyarak ilerleyen ekibimiz, bu sefer bir önceki aracımıza göre daha becerikli ve daha sağlam bir araç oluşturmaya karar verdi. Tüm alt ekiplerimizin çalışmalarının ardından ortaya SlipperyROV çıktı. Aracın kendi özgü tasarımı, işlevselliği ve modülerliği MATE ROV 2018 ABD jürisi ve diğer yarışma ekipleri tarafından çok beğenildi. Ayrıca elektronik tasarımı da jüri tarafından takdiri topladı. Bir önceki aracımız gibi bu aracımız da ekibimize birçok başarı getirmiş olup, bu başarılar MATE ROV Türkiye 2018'de birincilik ve MATE ROV International Competition 2018 ABD Seattle'da 11. lik oldu.

MiniROV 4. Araç (2018):

Ekibimiz Mate Rov ABD den döner dönmez tekrar çalışmalarına başladı. Denemelerde kullanmak ve ekibin ROV envanterini genişletmek için MiniROV adını verdiğimiz bu aracı geliştirdi. Bu araç Robosub 2019 yolunda otonom çalışmalarda kullanılmak üzere ekibimize yardımcı olacak.

AUV: Turquoise 5. Araç (2019):

Bu senenin yazında ekibimiz hedef büyültmeye karar vererek, bir AUV tasarlayıp dünyanın en prestijli otonom su altı yarışması olan Robosub 2019' a girmeye karar verdi. Alınan bu kararla hızlı bir şekilde çalışmalara başlayan ekibimiz, Robosub 2018 yarışması öncesi aracın şasisinin tasarlanması, yazılım ve elektronik planlaması gibi birçok işi tamamladı. Çalışmalara başlamadan önce yola İTÜ AUV Takımı olarak devam etme kararı alan ekibimiz bu yolda çalışmalarını tüm hızla sürdürmektedir. Aracımızın şu ana kadar tasarlanan tüm parçaları(Kamera kutuları, ana elektronik tüpü, LED kutuları gibi...) yine özgünlüğüyle ön plana çıkmaktadır. Ayrıca ekibimiz şu an torpido ateşleme sistemi, kamera kutuları tasarımı, çok eksenli robot kol, aracın üretimi ve elektronik kart tasarımları gibi konularla ilgilenmekte.

MEKANİK



EKİP ÜYELERİMİZ



BERKE BOZOKLU
MEKANİK EKİP LİDERİ

Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği Öğrencisi



MERTCAN IŞILDAR
MEKANİK EKİP ÜYESİ

Makina Mühendisliği Öğrencisi



EGE SAYGILI
MEKANİK EKİP ÜYESİ

Kontrol Otomasyon Mühendisliği Öğrencisi



BURAK ŞAHİN
MEKANİK EKİP ÜYESİ

Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Öğrencisi



YUNUS EMRE TUNCEL
MEKANİK EKİP ÜYESİ

Makina Mühendisliği Öğrencisi



İSMETCAN SARAÇ
MEKANİK EKİP ÜYESİ

Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Öğrencisi

Aracımızın şasisini tasarlama ve üretme, görev yapıcı aletlerin, robot kolların tasarlanması, torpido ateşleme sistemi ve torpido tasarımı, aracın sızdırmazlığı ve tüm bunların üretimi ve montajı için uğraşan bir diğer alt ekibimizdir. Ekibimiz gerekli tüm su altı hesaplamalarını gerçekleştirmekte ve CAD programı olarak Autodesk Fusion 360'da gerçekleştirmektedir.

MEKANİK TASARIM GEREÇLERİ

Aracın bilgisayar, motor kontrolcöleri, bazı kameraları ve pili gibi elektronik bileşenleri sudan korunmuş bir muhafaza içerisinde bulunması gerekmektedir. Ana muhafaza: su ile direk temasta bulunan duvar kısmı, kablo çıkışları, girişleri ve su ile temasta bulunması gereken sensörlerin montajı için delikler bulunduran kapaklar ve ön-arka kapakların ana muhafaza duvarına montajını ve sızdırmazlığını sağlayacak olan flanşlardan oluşmaktadır. Bizim tasarımıımızda iki adet muhafaza duvarı görevini üstlenen silindirik PMMA(akrilik cam) tüp, iki tüpün ortasında bulunan orta flanş ve ön-arka kapak ve flanşlarından oluşmaktadır. İki adet silindir, elektronik bileşenler ve pilin kaplayacağı hacmin tek bir silindire, silindir çapının büyümesinin gerekmesi ve dolayısıyla basınç dayanımının azalması ve iki silindirin, hassas elektronik bileşenlerin elektromanyetik enterferansdan korunabilmesini sağlaması gibi sebeplerden ötürü tercih edilmiştir.

İtçiler

Aracımız üzerinde 8 adet Blue Robotics marka T100 model fırçasız doğru akım motorlu itçiler tercih edilmiştir. Bu motorlar 4 adet z-ekseni, 2 adet x-ekseni ve 2 adet y-ekseni olacak şekilde konumlandırılmıştır. Bu motorların tercih edilmesindeki en büyük neden ise su altındaki yüksek itki güçleri ve verimidir. Yapılan hesaplamalarda motor modeli ve sayısının araç için yeterli hız ve kabiliyeti vereceği görülmüştür. Aracın yapacağı otonom hareketi kolaylaştırmak için motor pozisyonları bu şekilde belirlenmiştir.

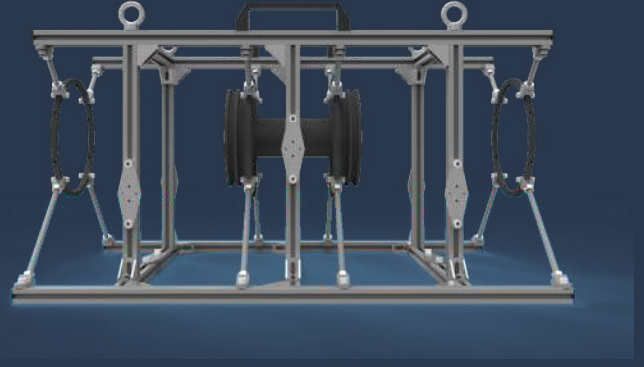


Ana Elektronik Muhafazası

Ana muhafaza duvar kısmı, silindir geometrik şeklinin yüksek dayanım sağlaması, muhafaza kapaklarının ve sızdırmazlık elemanlarının dairesel olarak en iyi performansı göstermesi, o kesitli conta kanalları bulunduran flanşların torna tezgahında işleme kolaylığı ve yüzey kalitesi gibi sebeplerden dolayı döküm PMMA (akrilik cam) bir silindir seçilmiştir. Silindir malzemesinin akrilik cam olarak seçilmesinde aracın ilk aşamada çalışması planlanan derinliklerde yeterli dayanım göstermesi ve aracın geliştirme aşamasında elektroniklerin çıplak göz ile kontrol edilebilmesi gibi unsurlar yön verici olmuştur. Muhafaza silindirinin malzemesinin, aracın çalışması istenilen derinliklerin değişmesi ve aracın istikrarlı bir performans göstermesinin ardından daha yüksek dayanımlı malzemelere geçilmesi planlanmaktadır. Sızdırmazlık sistemimiz bir orta ve iki ön-arka toplam üç flanştan oluşmaktadır. Muhafazanın duvar kısmını oluşturan iki silindirin birbiri ile, ayrıca ön ve arka kapakların silindirler ile aralarındaki bağlantıyı ve sızdırmazlığı sağlayacak olan bu flanşlar o kesitli conta kanalları bulundurmaktadırlar. Conta kanallarının boyutlarının çiziminde sızdırmazlık ürünleri üreten Trelleborg firmasının kanal tasarımı aracından yardım alınarak contaların kanal doldurma miktarları, sıkışma oranları ve esneme oranları dikkate alınarak tasarım yapıldı. Flanşlar alüminyum 7000 serisi alaşımdan torna tezgahında üretilmektedir. Ön ve arka kapaklar kameralara görüş alanı sağlamaları için 10mm kalınlığında PMMA(akrilik cam) dan üretildi. Aracın dalması planlanan derinliklere uygunluğu dayanım testleriyle kontrol edildi.

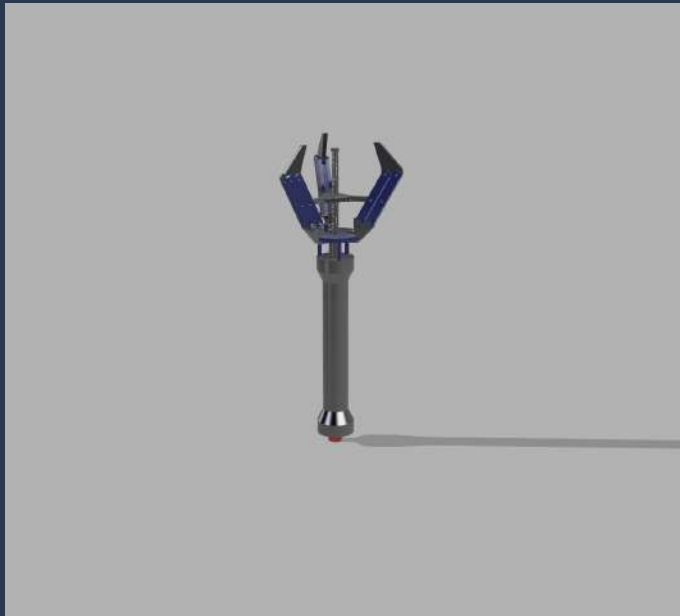
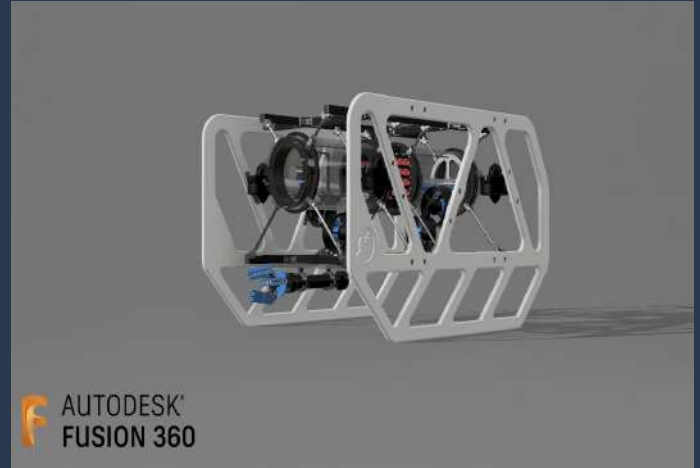
Şasi

Aracın üzerindeki tüm bileşenlerin monte edilmesi için gerekli, aracın omurgasını oluşturacak olan şasinin ana malzemesi olarak montaj olukları içermesi, hazır olarak alınabilmesi ve ekonomik oluşundan dolayı 20x20mm ölçülerinde t-oluklu alüminyum sigma ekstrüzyon profil tercih edildi. Ana elektronik muhafazasının en çok momente maruz kalacak olan orta flanşı ile şase arasında 7000 serisi alüminyum alaşımından özel bağlantı parçaları tasarlandı ve CNC torna tezgahı, CNC freze tezgahı ve tel erozyon tezgahı yardımıyla üretildi. Muhafaza silindirleri ayrıca ters uçlarından halka şeklinde parçalar ve aynı özel bağlantı parçalarıyla desteklendi. Silindirlerin orta flanşa sabitlenmesi için uç halkalar ve kapaklar arasına kolay sökülüp takılabilen pimler ve pimlere geçen R firkete kopilyalar kullanıldı. Şasiye monte edilmesi gereken diğer itici, LED ışık, kameralar ve DVL gibi harici sensörlerin montajı için özel bağlantı parçaları 3D plastik baskı ve alüminyum lazer kesim gibi yöntemlerle üretildi.



Ayarlanabilir Sefiye Sistemi

Takımımızın katılmayı amaçladığı yarışma olan Robo-Sub otonom su altı aracı yarışmasının her sene farklı konseptleri olan bir yarışma olması sebebi ile, katılımcılar her yeni yarışma dönemi için görevler etrafında aletler tasarlamak durumundalar. Bu proje raporunun yazıldığı zaman itibarıyla 2019 yarışmasının konsepti ve görevleri açıklanmamış olsa dahi takımımız önceki yılların yarışma görevlerini inceleyip yeniden karşılaşılmaya ihtimali yüksek olan görevler ve onların gerektirdiği aletlerin tasarımına başlama kararı almıştır. Tasarımına başlama kararı aldığımız aletler: su altında hedef isabet ettirmeye yönelik tasarlanacak olan bir adet torpido sistemi ve su altındaki nesnelerin manipüle edilmesinde kullanılacak olan bir adet tutucu içeren robot koldan oluşmaktadır.



Görev Odaklı Aletler

Aracımızın şasisinin alüminyum temelli olmasından ve üzerindeki parçalardan dolayı aracımızın hacim ve ağırlık değerlerini inceledikten sonra yüzerlilik için daha fazla hacme ihtiyacı olacağını tespit ettik. Aracın tamamının montajı bittikten sonra aracın yüzdürücülüğü için gerekli hacmi hesapladık. Yapılan hesaplardan sonra aracın üst kısmında bir arkaya bir öne gelecek şekilde 2 adet 3 cm çaplı, 20 cm uzunluğunda akrilik tüpün bize yeterli sefiyeyi vereceğini tespit ettik. Bu akrilik tüplerin her iki tarafını kapatmak yerine mekanik ekibimiz tarafından tüpün iç yüzeyinde hareket edebilecek flanşlar tasarlandı. Tüpün sızdırmazlığını sağlamak için çift O-ring ve flanş sistemi kullanıldı. O-ring yuvaları için gerekli hesaplamalar yapıldıktan sonra tüpün iç yüzeyinde hareket edebilecek şekilde flanşlar yerleştirildi. Bu flanşlar üzerine 10 mmlik delikler açılıp hava giriş-çıkışı sağlayacak hava vanaları konuldu. Bu hava vanaları açıldıktan sonra flanş tüp iç yüzeyinde istenilen pozisyonda sabitlenmektedir. Böylece aracımızın sefiyesi dinamik bir hal almıştır.

YAZILIM



EKİP ÜYELERİMİZ



SENCER YAZICI
YAZILIM EKİP LİDERİ

Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği Öğrencisi



OZAN PALİ
YAZILIM EKİP ÜYESİ

Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği Öğrencisi



YASİN YAĞIN
YAZILIM EKİP ÜYESİ

Kontrol Otomasyon Mühendisliği Öğrencisi



RUŞEN KUŞCUOĞLU
YAZILIM EKİP ÜYESİ

Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği Öğrencisi



SİMGE ÜNSAL
YAZILIM EKİP ÜYESİ

Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği Öğrencisi



HATİCE KÜBRA ÖNER
YAZILIM EKİP ÜYESİ

Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği Öğrencisi



TAHA MEHMET TEKİN
YAZILIM EKİP ÜYESİ

Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği Öğrencisi



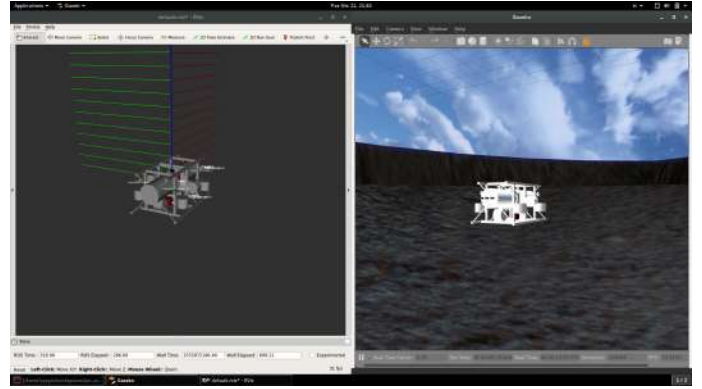
ABDURRAHİM SEMİZ
YAZILIM EKİP ÜYESİ

Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği Öğrencisi

Aracımızın otonom kontrolü, PID yazılımı, görev yapıcı robot kolları ve torpido kontrolü gibi birçok zorlu görevleri üstlenen ekibimizdir. Bunların yanında yüksek çözünürlüklü görüntü işleme, DVL, IMU gibi çeşitli sensörleri kontrolü bunların bütün bir sistemi oluşturabilmesi için geliştirmeler ve çalışmalar yapan ekibimizdir.

YAZILIM TASARIM GEREÇLERİ

Yazılım ekibi, ilk olarak aracın otonom bir şekilde, yüksek çözünürlüklü atalet ölçüm üniteleri, Doppler hız kaydı, stereo kameralar vb. gibi algılayıcılar ve kameralar ile hareket etmesini amaçlar. Aracın düşük seviye matematiksel modellenmesinden sorumlu olan ve bu modellere dayanarak çalışacak kontrol algoritmalarının geliştirilmesinde görev alır. Ayrıca bu modeller ile bilgisayar ortamında simülasyon(benzetim) yaparak aracın su altındaki davranışlarını yüksek işlem güçlü bilgisayarlar da hesaplar ve görevlerin su altında gerçekleştirilmesinden önce bilgisayar ortamında test eder. Bu sayede algoritmalar ve kontrolünde, görev esnasında oluşabilecek hataların önüne geçilmiş olup, istikrarı sağlanmıştır. Ayrıca aracın üzerinde, ana hareket sisteminin yanısıra ayrı modüller olarak torpido fırlatma sisteminin üst seviye yazılımını geliştirir. Aracın üzerindeki işlem gücü yüksek olan bilgisayarlar da görüntü işleme algoritmalarının çalıştırılması ile çevresindeki nesneleri tarayabilecek, stereo kameralar sayesinde bu nesnelerden kaçabilecek ve çarpışmanın önüne geçebilecek yazılımlar geliştirir. Bunun yanında aracın üzerindeki her bir yazılım modülünün yer istasyonu ile hızlı bir şekilde veri kaybını önleyerek haberleşmesini sağlayan iletişim modüllerini geliştirir.



Ana Hareket Sistemi

Aracın matematiksel modellenmesi ve algılayıcıların doğru bir şekilde filtrelenmesinden sonra, elde edilen bu verileri baz alarak, üst seviye yazılımlar ile rota hesaplanması, yörünge oluşturulması ve çarpışma önleme sistemlerinin derinlik ölçebilen kameralar ile geliştirilmesi, günümüzün son teknoloji yazılım sistemlerinden biri olan ROS platformu üzerinde yapılmaktadır. Bu platformda, aracın hareketini ve rotasını hesaplayacak olan, ekibimiz tarafından yazılan modüller birbirleri ile topic(başlıklar) üzerinden haberleşerek bir ağ oluşturmaktadır. İşlenecek olan nokta bulutları, bu ağ haritası üzerinden paylaşılarak araç üzerinde çalışan her bir modül için erişilebilir olacaktır. Bu sayede her bir yazılım modülü aracın etrafında bulunan nesnelerden ve çarpışma gerçekleşme riski taşıyan tüm objelerden haberdar olacaktır. Bu temel özelliklerin yanısıra, yazılımımız aracın pil seviyesini kontrol ederek, başlangıç pozisyonuna en kısa şekilde dönebileceği rotayı hesaplayarak, kritik seviyeye yaklaştığında başlangıç pozisyonuna dönmektedir.



GAZEBO



ROS

Görüntü İşleme

Yapay Sinir ağları kullanılarak geliştirdiğimiz derin öğrenme modeli eğitilerek sualtında torpido, mayın vb. tehditlerin, ayrıca su altında bulunan enkazların yüksek doğrulukta nesne tanıma algoritmaları kullanılarak tespit edilmesi sağlanır. Stereo kamera ve Sonar'dan gelen nokta bulutu verileri gerekli filtrelerden geçtikten ve kullanılabilir hale getirildikten sonra, aracın taradığı çevrenin ve zeminin haritalandırılması sağlanacak, bu bilgiler hem kaydedilerek hemde gerçek zamanlı bir şekilde yer istasyonu ile paylaşarak incelenebilecektir. En başarılı ve hızlı yapay sinir ağı kütüphanelerinden biri olan Darknet kütüphanesi üzerinde geliştirilmiş YOLO gerçek zamanlı nesne tanıma sistemi kullanarak geliştirilen yapay sinir ağı modelimiz su altı mayın, torpido, denizaltı ve deniz canlıları görselleri içeren veri kümeleri ile eğitilecektir. Araç üzerindeki yüksek çözünürlüklü kamera görüntüleri nesne tanıma sisteminden geçirilerek elde edilen veriler aracın kontrol algoritmasına katkı sağlayacaktır. Araç üzerindeki stereo kamera'dan elde edilen görüntü kullanılarak ortamın derinlik haritası oluşturulacaktır. Aracın önünde bulunan engellere olan uzaklık hesaplanacaktır. Bu sayede araç gerçek zamanlı olarak rota planlamasını güncelleyecektir, böylelikle çarpışma engellenecektir. Elde edilen nokta bulutu verisi filtrelenerek gürültüden arındırılacak ve zemin haritası oluşturulacaktır. Ayrıca stereo kameradan elde edilen görsel odometri verisi aracın navigasyonuna ve konumlandırılmasına destek sağlayacaktır.



Düşük Enerji Modu

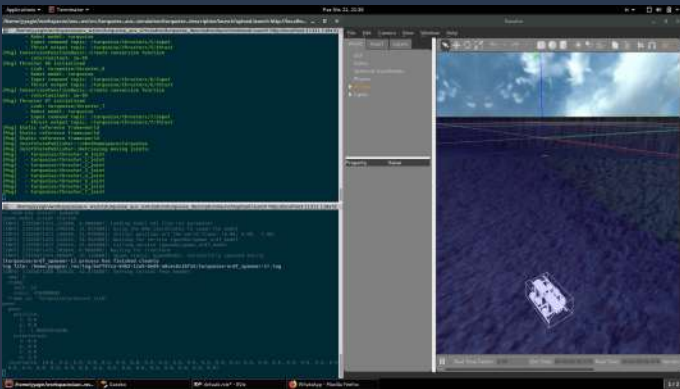
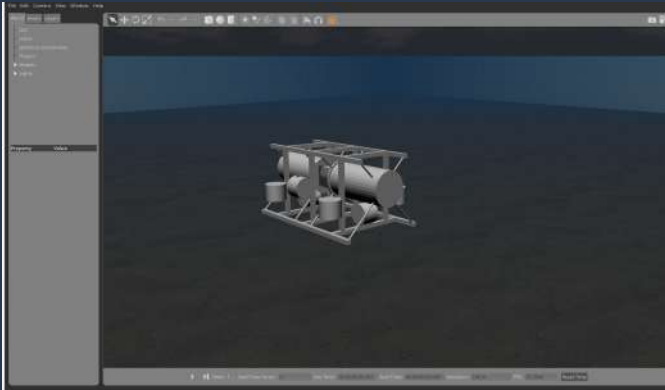
Düşük enerji sistemi ile aracın su zemininde pasif modda haftalarca kalabilmesi hedeflenmektedir. Bu süre içerisinde araç minimal düzeyde veri elde edebilir ve bu verileri depolayabilir. Araç planlanan vakitte tekrar aktif moda geçerek görevine devam edebilecektir.

Benzetim (Simülasyon)

Matematiksel modelleri bilgisayar ortamında denemek üzere ROS platformu ile verimli çalışabilen ve fizik simülasyonlarını gerçekleştirebilen Gazebo programı üzerinde geliştirilen su altı simülatörlerini kullanarak, aracın gerçek dünyadaki davranışlarını hesaplayıp simüle eder. Bu programlarda, geliştirilen algoritmalarımız test edilir ve olası hatalar bilgisayar ortamında görülmüş olunur.

Haberleşme

Aracın su altından yer istasyonu ile haberleşmesi bir kaç farklı şekilde gerçekleşebilmektedir. Bunlardan biri kablolu bir şekilde aracın yer istasyonuna bağlı olmasıyla mümkün olur. Bu şekilde aracın bataryaları bir yandan şarj olurken, güç kablosu üzerinden sağlayacak haberleşme bağlantısı gerçekleşen aracın, yer istasyonu ile arasındaki veri akışı hızlı bir şekilde gerçekleşir. Ayrıca araç yer istasyonu ile direkt bağlantı haricinde, uzun mesafeli görevlerde kullanım kolaylığı açısından yüzeydeki bir şamandıra ile kriptolu akustik dalgalar ile veya kablolu şekilde haberleşebilir, ve ayrıca bu şamandıranın sayısı artırılarak şamandıraların birbirleri üzerinden MESH ağı yapısı ile yer istasyonuna veri taşıması sağlanır.



ELEKTRONİK



EKİP ÜYELERİMİZ



SİNAN ERTUĞRUL YILDIRIM
ELEKTRONİK EKİP LİDERİ

Elektrik Mühendisliği Öğrencisi



AYŞE AYDAN SARARMIŞ
ELEKTRONİK EKİP ÜYESİ

Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği Öğrencisi



YEKTA AKDAĞ
ELEKTRONİK EKİP ÜYESİ

Elektrik Mühendisliği Öğrencisi

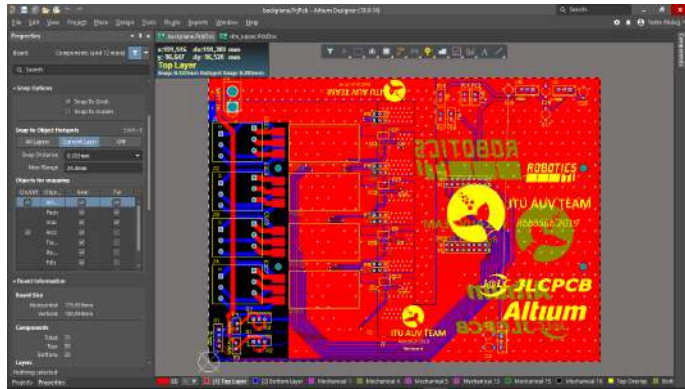
Aracımızın ana elektronik tüpünde kullanılacak devre kart tasarımları ve montajı, torpido ateşleme sisteminin elektronik bağlantıları yapan, motorların sürülmesi gibi birçok önemli konuyla ilgilenen alt ekibimizdir. Ayrıca araç için gerekli güç ve pil hesabını yapan ekibimizdir.

ELEKTRONİK TASARIM GEREÇLERİ

Elektronik ekibinin temel amacı, aracımızın kontrol sisteminin ve görevlere yönelik parçaların elektronik bakımdan hazır hale gelmesini sağlamak ve bu parçaların çalışabilirliğini kontrol etmektir. Aracımızın elektrik aksamı, aracımızda mevcut olan tüm sensörlerin, motorların ve işlemsel parçaların aralarındaki iletişimini sağlamak ve onlara gerekli gücü vermekten sorumludur.



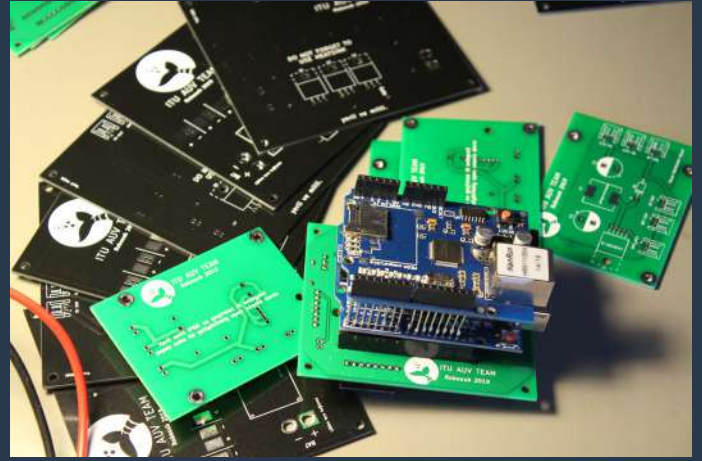
Temel Elektronik Sistemi



Aracımızda kontrolü sağlamak için Pixhawk uçuş kontrol kiti ve hem yüzey ile hem de araç içindeki sistemlerin haberleşmesi ve kontrolü için Nvidia Jetson TX2 kullanılması planlanmaktadır. Pixhawk akademisyenlerden ve profesyonellerden oluşan geniş bir geliştirici kitlesi bulunun açık kaynak kodlu 2009 yılından beri geliştirilen, hem kara hem hava hem de sualtı araçlarında kullanabilen bir kontrol kitidir. Pixhawk, tablo 1'de de görüldüğü gibi üzeri-nde bulunan hassas sensörler ve bu sensörlerden elde ettiği verileri anlamlandırarak aracın otonom kontrolünde sağladığı avantajlar ile bir AUV'de kullanılması son derece elverişli bir kontrolcüdür. Aynı zamanda Pixhawk ile üzerinde bulunan sensörlerin haricinde ek olarak üzerin-de bulunan diğer sensör ve haberleşme portları ile kullanıma yönelik olarak özelleştirilebilme imkanı da sunuluyor. Aynı zamanda aracımızın elektronik parçalarının düzenli bir şekilde bağlantılarını sağlamak için gerekli olan baskı devreleri (PCB) tasarlamak ve bu devrelerin üretimini sağlayarak testlerini yapmak da elektronik ekibinin başlıca görevlerindendir. Devre tasarım programı olarak sağladığı avantajlar sebebi ile Altium kullanılması planlanmaktadır.

Bataryalar ve Düşük Enerji Modu

Aracın üzerindeki batarya sistemi, 16 V gerilim 40.8 Ah kapasiteye sahip olup, 3840 W çıkış gücüne sahiptir. Yüksek güç çıkışına sahip olan batarya sistemimizin durumunu takip ederek kontrol altında güvenli bir şekilde kullanılmasını sağlayan batarya yönetim sistemi geliştirilmiştir. Bu sistem ile birlikte, bataryadan çekilecek olan akımların regüle edilmesi, bataryanın kritik seviyeye ulaşması halinde aracı güvenli bir şekilde uyku moduna geçerek bu modda haftalarca kalarak yer istasyonu ile haberleşmesi sağlanmıştır. Bu sayede bataryanın bitmesi durumunda yer istasyonu ile araç arasındaki bağlantı kesilmez ve eşzamanlı olarak konum verisi alınmaktadır. Batarya yönetim sistemimiz ayrıca bataryayı güvenli bir şekilde şarj ederek, harici bir şarj aletine ihtiyaç duymamaktadır. Şarj işlemi esnasında sıcaklığını ve akımını kontrol edip olası bir tehlikenin önüne geçerek, hem çevreyi hem de sistemi korur. Aracın kalbini oluşturan bu sistem, araç çalışmaya dahi sürekli aktif olup, çok düşük bir güç harcayarak 7/24 aralıksız batarya durumunu kontrol etmektedir. Günümüzün son teknoloji ürünü ve verimi en yüksek olan Li-Ion piller, kullanıldıkça kimyasal davranışlarının değişmesinden ötürü, 7/24 çalışan batarya yönetim sistemimizin, bataryadan çekilen akımı %100 den %0 a kadar ölçmesi ile birlikte, bataryanın kapasitesinin azalıp azalmadığını kontrol ederek, verimsizlemeye başlaması durumunda değişim için sinyal verir. Çevre dostu olan batarya sistemimiz, uzun yıllar kullanılabilir, en güvenli ve uzun ömürlü olması için özellikle seçilmiştir.



Kameralar ve Ek Elektronik Parçalar

Aracımızda görevleri daha kolay bir şekilde yapılmasını sağlamak ve araç üzerindeki kontrolümüzü mümkün olduğunca üst düzeye çıkarmak için ZED Kameranin yanı sıra birden fazla USB kameranin da kullanılmasını hedeflemekteyiz. Benzer amaçla su içindeki derinliğimizi ölçmek için yaklaşık 0,2 santimetre hassasiyete sahip Blue Robotics'in BAR30 basınç sensörünü kullanıyoruz. Aynı zamanda otonom su altı araçları için son derece yüksek bir öneme sahip olan DVL'i de (Doppler Velocity Log) kullanmayı hedeflemekteyiz. Su altında dalgaların doppler efektinden aracımızın su altındaki hareketini kontrol edebilmemize olanak sunan bu alet de AUV için vazgeçilmez bir eleman.

ORGANİZASYON



EKİP ÜYELERİMİZ



ÖYKÜ TEMİR
ORGANİZASYON EKİP
LİDERİ

Maden Mühendisliği Öğrencisi



İREM ORMAN
ORGANİZASYON EKİP
ÜYESİ

Çevre Mühendisliği Öğrencisi



BURAK ŞAHİN
ORGANİZASYON EKİP
ÜYESİ

Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Öğrencisi



AHMED HÜSREVOĞLU
ORGANİZASYON EKİP
ÜYESİ

İmalat Mühendisliği Öğrencisi



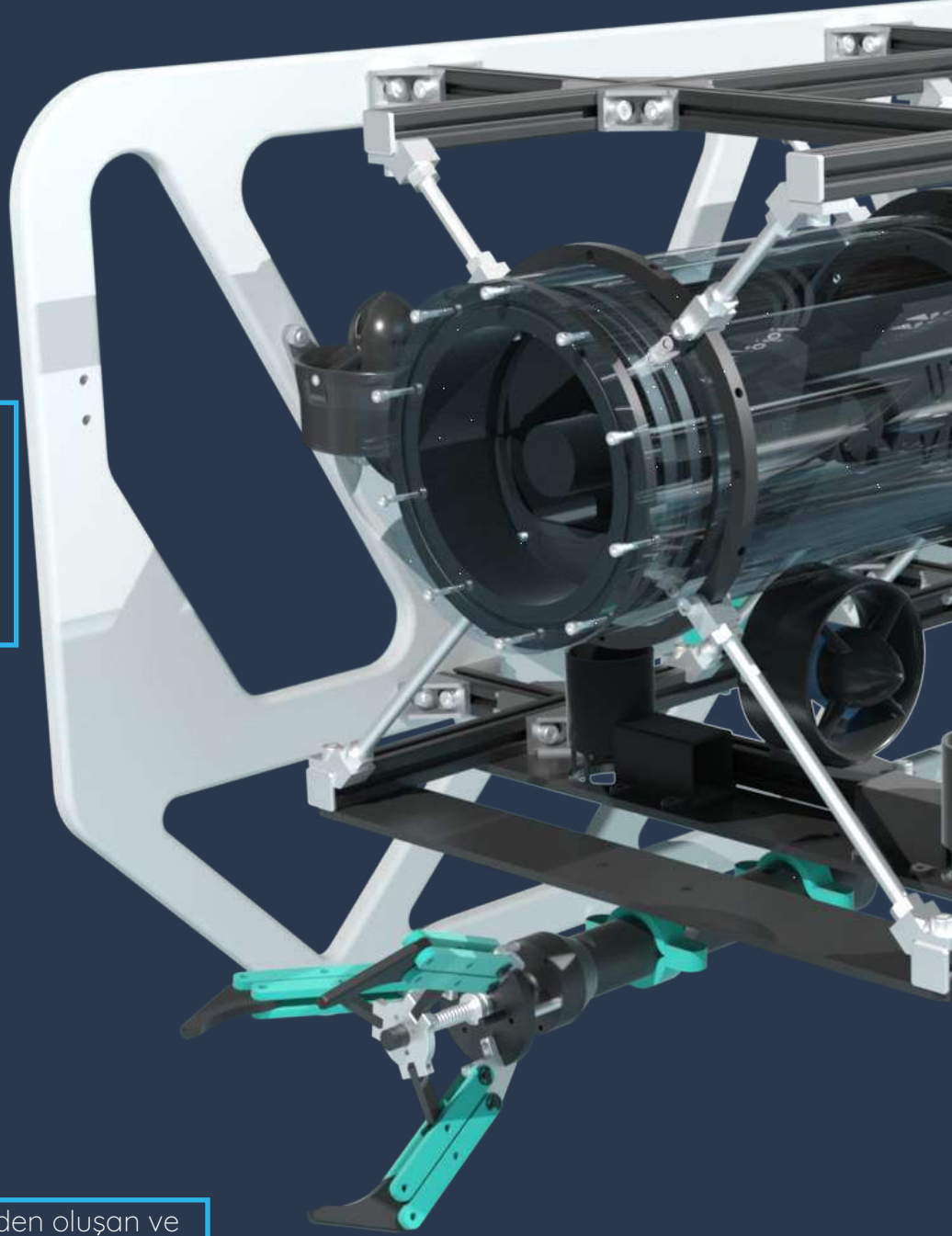
BURAK UZUNTAŞ
ORGANİZASYON EKİP
ÜYESİ

Gemi ve Deniz Teknolojisi Mühendisliği Öğrencisi

Ekibimizin ve aracımızın tanıtımı, sponsorluk görüşmeleri, mali durumu takip etme gibi görevleri üstlenen ekibimizdir. Ayrıca fuarlar düzenleme ve katılma, öğrencilere su altı robotiğini anlatma ve genel olarak işi takım içi organizasyonu sağlamak olan alt ekibimizdir.

İtici: Blue Robotics marka T100 model 8 itici motor sayesinde aracımız yüksek hız ve hareket kabiliyetine sahiptir. 4 adet z-ekseni, 4 adet de x ve y-ekseninde itici motor bulunmaktadır.

LED: Ekibimizin tasarladığı LED hazneleri LED, LED sürücüsü ve penetratordan oluşmaktadır. Görüntü işleme için yüksek ışık performansı sağlanmıştır.

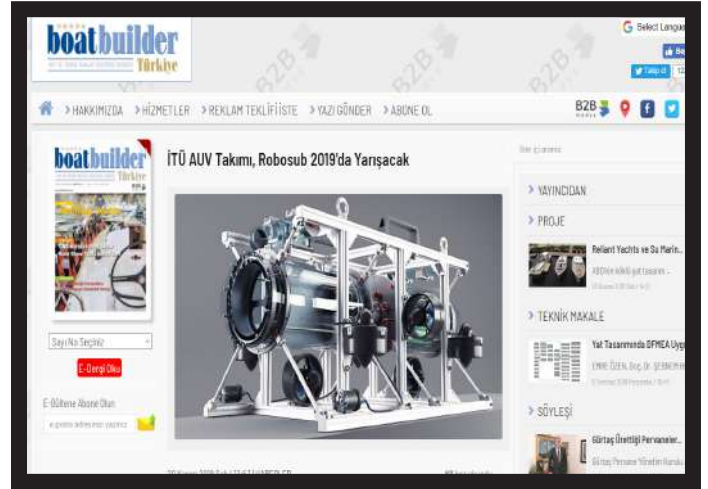


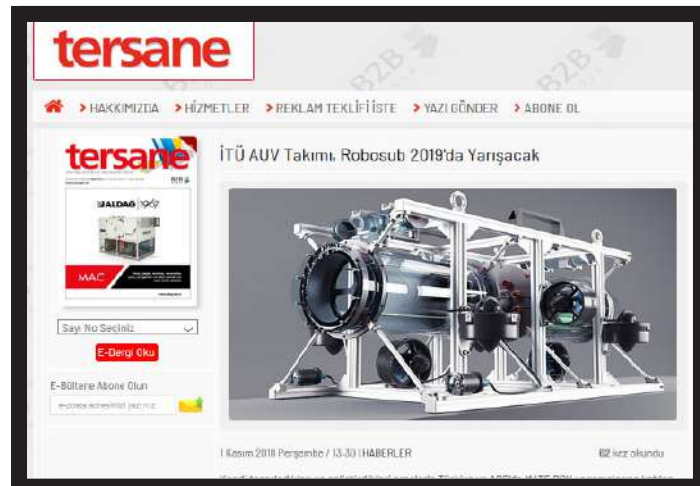
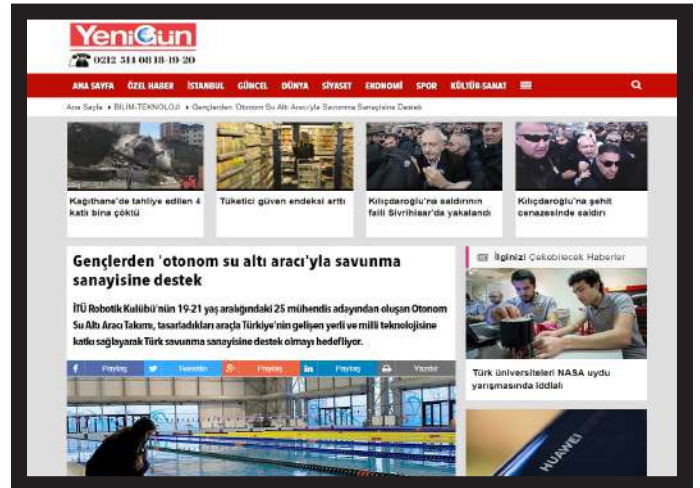
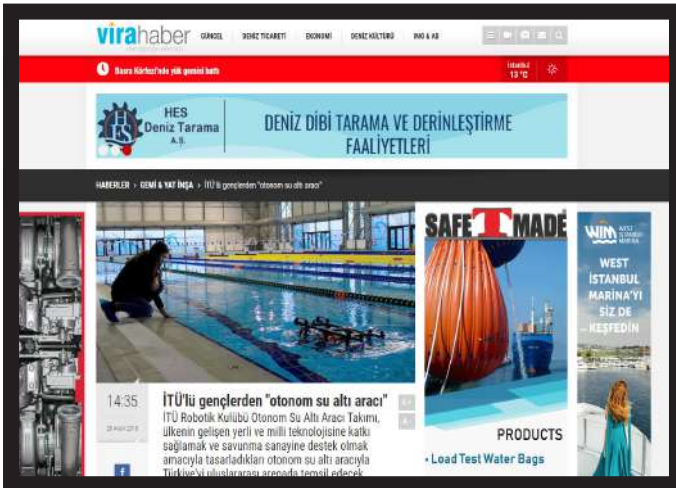
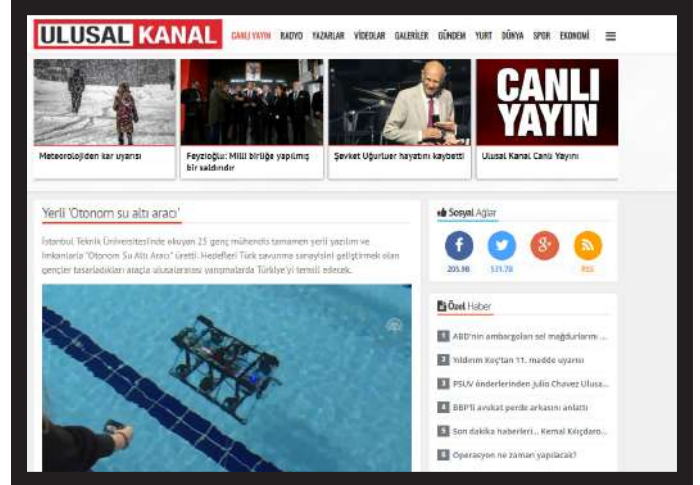
Şasi: Ana yapısı sigma profillerden oluşan ve ekibimizin tasarladığı araç şasisi 3 ana kısımdan oluşmaktadır. Pil ve bilgisayarı muhafaza eden 2 ana tüp, sızdırmazlığı sağlayan orta flanş ve aracın şasisini oluşturan sigma profillerdir. Aracımız tasarımı sayesinde modüler, geniş hacimli elektronik haznesi ve sağlam bir yapıya sahip olmaktadır. Şasi renklendirmek için eloksallanmıştır.

Orta Flanş: Alüminyumdan üretilen orta flanş iki tüpü birbirine bağlayacak şekilde tasarlanmış, flanşın her iki yüzüne 11mm'lik konektor delikleri açılmıştır. Flanşın ortadaki kablo geçişleri için koridor açılmıştır. Ekibimizin tasarladığı bu flanş yarışma ekipleri arasında bir ilktir.

Pil: Aracımızda 4s12p Li-Ion pilleri uzatışmalar yapmak üzere tasarlanmıştır.

Dinamik Yüzdürücülük: O-ring ve flanş sistemiyle çalışan, tasarımı tamamen ekibimize ait olan bu tüpler, tüpün iç yüzeyinde hareketli flanşlarla aracımızın gereken yüzdürücülüğe erişimi sağlandı. Böylece hacim değiştirerek aracımızın yüzerliliğine dinamik bir boyut kazandırılmış oldu.





SPONSORLARIMIZ

ATLANTİS



AKDENİZ



KARADENİZ

aselsan

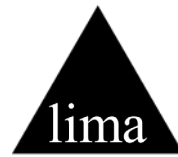
MARMARA



HAZAR



MALZEME DESTEKÇİSİ



PROGRAM DESTEKÇİSİ



SPONSORLUK PAKETLERİ

Atlantis

100.000 TL +

- Sponsor firmanın belirlediği isim araca ve takıma ikinci bir isim olarak verilebilecek.
- Takım websitesinde firma ismi ve logosu yer alacak
- Sosyal medyada teşekkür paylaşımı yapılacak • Her türlü görsel tanıtım ve yarışmalarda firma ismi ve logosu yer alacak
- İlgili sponsorluk sınıfına göre plaket takdimi yapılacaktır.
- Firmanın logosu araç üzerinde yer alacaktır.
- Takım formalarında firma logosu ve ismi ilgili sponsorluk sınıfına göre yer alacaktır.
- Takım olarak katıldığımız fuar ve etkinliklerde firma tanıtımı yapılacaktır. İstendiği takdirde firma tarafından erilen broşür vs. dağıtımı yapılacaktır.
- Takım üyelerinin eğitimini ve yarışmalara katılımını olumsuz etkilemeyecek şekilde yarışma öncesinde ve sonrasında firmanızın organize edeceği halkla ilişkiler ve medya faaliyetlerine katılım gösterir..
- Takım için hazırlanacak takım dosyasında firmanıza ait bir tanıtım sayfası olacaktır.
- Takım için hazırlanacak takım dosyasında fimaz logonuz dosya kapağında yer alacaktır

Akdeniz

50.000 TL +

- Takım websitesinde firma ismi ve logosu yer alacak
- Sosyal medyada teşekkür paylaşımı yapılacak
- Her türlü görsel tanıtım ve yarışmalarda firma ismi ve logosu yer alacak
- İlgili sponsorluk sınıfına göre plaket takdimi yapılacaktır.
- Firmanızın logosu araç üzerinde yer alacaktır.
- Takım formalarında firma logosu ve ismi ilgili sponsorluk sınıfına göre yer alacaktır.
- Takım olarak katıldığımız fuar ve etkinliklerde firma tanıtımı yapılacaktır. İstendiği takdirde firma tarafından erilen broşür vs. dağıtımı yapılacaktır.
- Takım üyelerinin eğitimini ve yarışmalara katılımını olumsuz etkilemeyecek şekilde yarışma öncesinde ve sonrasında firmanızın organize edeceği halkla ilişkiler ve medya faaliyetlerine katılım gösterir..
- Takım için hazırlanacak takım dosyasında firmanıza ait bir tanıtım sayfası olacaktır.
- Takım için hazırlanacak takım dosyasında fimaz logonuz dosya kapağında yer alacaktır

Karadeniz

25.000 TL +

- Takım websitesinde firma ismi ve logosu yer alacak
- Sosyal medyada teşekkür paylaşımı yapılacak
- Her türlü görsel tanıtım ve yarışmalarda firma ismi ve logosu yer alacak
- İlgili sponsorluk sınıfına göre plaket takdimi yapılacaktır.
- Firmanızın logosu araç üzerinde yer alacaktır.
- Takım formalarında firma logosu ve ismi ilgili sponsorluk sınıfına göre yer alacaktır.
- Takım olarak katıldığımız fuar ve etkinliklerde firma tanıtımı yapılacaktır. İstendiği takdirde firma tarafından erilen broşür vs. dağıtımı yapılacaktır.
- Takım üyelerinin eğitimini ve yarışmalara katılımını olumsuz etkilemeyecek şekilde yarışma öncesinde ve sonrasında firmanızın organize edeceği halkla ilişkiler ve medya faaliyetlerine katılım gösterir..
- Takım için hazırlanacak takım dosyasında firmanıza ait bir tanıtım sayfası olacaktır.

Ege

15.000 TL +

- Takım websitesinde firma ismi ve logosu yer alacak
- Sosyal medyada teşekkür paylaşımı yapılacak
- Her türlü görsel tanıtım ve yarışmalarda firma ismi ve logosu yer alacak
- İlgili sponsorluk sınıfına göre plaket takdimi yapılacaktır.
- Firmanızın logosu araç üzerinde yer alacaktır.
- Takım formalarında firma logosu ve ismi ilgili sponsorluk sınıfına göre yer alacaktır.
- Takım olarak katıldığımız fuar ve etkinliklerde firma tanıtımı yapılacaktır. İstendiği takdirde firma tarafından erilen broşür vs. dağıtımı yapılacaktır.

Marmara

10.000 TL +

- Takım websitesinde firma ismi ve logosu yer alacak
- Sosyal medyada teşekkür paylaşımı yapılacak
- Her türlü görsel tanıtım ve yarışmalarda firma ismi ve logosu yer alacak
- İlgili sponsorluk sınıfına göre plaket takdimi yapılacaktır.
- Takım formalarında firma logosu ve ismi ilgili sponsorluk sınıfına göre yer alacaktır.

Hazar

5.000 TL +

- Takım websitesinde firma ismi ve logosu yer alacak
- Sosyal medyada teşekkür paylaşımı yapılacak
- Her türlü görsel tanıtım ve yarışmalarda firma ismi ve logosu yer alacak
- İlgili sponsorluk sınıfına göre plaket takdimi yapılacaktır.

Baskı-Malzeme

- Takım websitesinde firma ismi ve logosu yer alacak
- Sosyal medyada teşekkür paylaşımı yapılacak
- Her türlü görsel tanıtım ve yarışmalarda firma ismi ve logosu yer alacak
- İlgili sponsorluk sınıfına göre plaket takdimi yapılacaktır.

Giyim

- Takım websitesinde firma ismi ve logosu yer alacak
- Sosyal medyada teşekkür paylaşımı yapılacak
- Her türlü görsel tanıtım ve yarışmalarda firma ismi ve logosu yer alacak
- İlgili sponsorluk sınıfına göre plaket takdimi yapılacaktır.

Sizin sponsorluğunuzla birlikte takımımız uluslararası yüksek prestijli bir yarışmada ülkemizi temsil etmenin gururu ile mutlu olacaktır, Ayrıca firmanız dünyaca ünlü pek çok şirketin arasında takımımız tarafından temsil edilecektir. Sponsorluk paketleri nakdi olarak karşılanabileceği gibi teknik malzeme, teçhizat, ulaşım, giyim veya karşılıklı anlaşılacak herhangi bir destek şeklinde de olabilir.

Her türlü soru ve görüşleriniz için bize sosyal medya hesaplarımızdan mesaj yolu ile ulaşabilir, takım liderimize ve mail iletişim maillerimize yazabilirsiniz. Yarışma detaylarına yarışma websitesinden ulaşabilirsiniz.

www.robonation.org/competition/robosub



ituauvteam



itu-auv-team



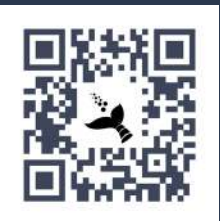
ituauvteam



contact@ituauv.com
sponsorship@ituauv.com



k Temir (Ekip Lideri)
iremoykutemir@gmail.com



www.ituauv.com

“Geleceđi tahmin etmenin
en iyi yolu onu tasarlamaktır.”

“The best way to predict the future is to invent it.”

Alan Kay



