

Mayın Temizleyici Robotlar

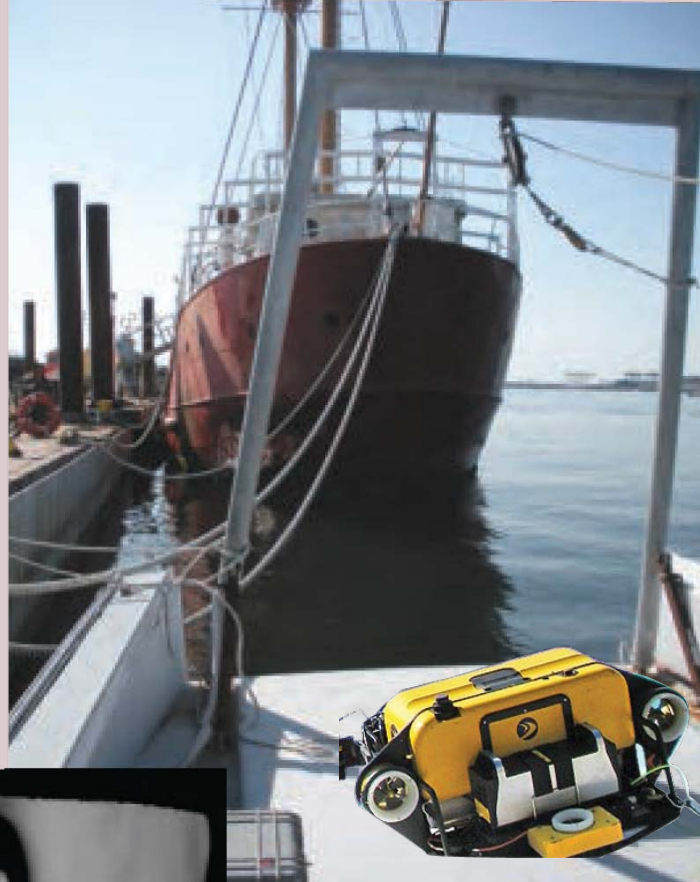
Robotic Brooms¹

Amerika Birleşik Devletleri Deniz Kuvvetlerinin teknelerin altına yerleştirilen sualtı mayınlarını aramak amacıyla eğittiği yunus ve deniz aslanları iyi bir çözüm olmakla beraber mükemmellikten uzaktır. Bu hayvanlar kısa süre içerisinde geniş bir alanı tarayabilseler de, eğitimleri ve bakımları oldukça maliyetlidir ve her defasında beklenen performansı da gösteremeyebilmektedirler. Cambridge'deki Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde (MIT) makina mühendisliği profesörü olan Franz Hover, son yıllarda Deniz Kuvvetlerinde görev yapan bilim insanlarının ve dünyadaki çeşitli araştırma enstitülerinin, mayın temizlemede ve diğer riskli sualtı görevlerinde kullanılacak dayanıklı robotların geliştirilmesi üzerinde çalışmakta olduklarını bildirmiştir.

Hover'a göre nihai amaç, dolaşarak bulanık sualtı çevrelerinin haritasını çıkarabilen ve iPod kadar küçük boyut-

lardaki mayınları tespit edebilen tümüyle otonom özelliğe sahip robotların üretilmesidir.

Hover ve ekibi bu tipteki robotları yönetmek amacıyla algoritmalar oluşturmaya çalışmaktadır. Grup, Gezici Otonom Sualtı Aracı



MIT'de, bir teknenin etrafında yüzerek küçük mayınları tespit eden otonom bir robot tasarlanmıştır (yukarıda sarı renkteki aygıt). Araştırmacılar, robotu denizde hareket edebilecek şekilde programlayan ve daha sonra da gemi pervanesini modelleyen algoritmaları tasarlamışlar (solda).

(Hovering Autonomous Underwater Vehicle) adını verdikleri robotu programlamak için algoritmalar tasarlamışlardır. Robot, grubun geliştirdiği algoritmaları kullanarak teknenin çevresinde yüzebilmekte, pervane ve şaft gibi karmaşık yapıları görüntüleyebilmektedir.

Ekip, bir geminin kenarına yerleştirilmiş 10 cm uzunluğundaki mayını tespit etmeye yetecek çözünürlüğe ulaşmayı hedeflemektedir.

Hover şöyle demektedir: “Bu boyuttaki bir mayının patlaması teknenin batmasına veya ölümlere neden olmaz; ancak şaftı eğerse veya bir yatağa zarar verirse, başınızda büyük bir sorun var demektir. Teknenin altına yerleştirilmiş herhangi bir mayının olmadığını garanti eden bir mekanizma, tekne güvenliği için bugün kritik bir öneme sahiptir.”

Algoritmalar tarafından programlanan robot, deniz muharebe aracını tam olarak görüntüleyebilmektedir – bunun yanı sıra civata, dikme ve küçük mayınlar gibi boyutları küçük olan parçaları da izleyebilmektedir.

Hover şöyle devam etmiştir: “Güvenilir bir uzaklıktan görüntü almakla yetinmemektedir. Robot araç, pervanelerin ve dümenlerin içinden ve çevresinden dolanmakta ve sınırlı görüş sağlayan kısa menzilli sensörleri sayesinde her türlü şeyi süpürüp temizlemeye çalışmaktadır.”

Ekip bu zorlu göreve iki aşamada yaklaşmıştır. İlk aşamada araştırmacılar, robotu, güvenli bir uzaklık olan 10 metre uzaklıkta tekneye yanaşıp, yapının etrafında kare çizecek şekilde programlamışlardır. Aracın sonar kamerası, robot geminin etrafında dolaşırken bumerang etkisi yapan sinyaller yaymaktadır; araştırmacılar sonar sinyalleri buğuyu andıran taneli nokta bulutuna işlemektedir.

Hover'e göre, böylesine düşük bir çözünürlükte geminin geniş pervanesi açıkça gözükse de küçük boyuttaki bir mayın görüntülenememektedir. Ancak nokta bulutu buğusu, robotta, gemi yapılarının nerede başlayıp nerede bittiği bilgisini tam olarak verememektedir ki bu bilgi robotun geminin pervanesiyle çarpışmasını engelleyecek çok önemli bir bilgidir.

Bu buğuyu, katı bir yapıya dönüştürmek için araştırmacılar, bilgisayar grafik algoritmalarını sonar verilere uyarlamışlar, böylelikle üç boyutlu bir ağ modeli üretmişlerdir.

Yaklaşımlarının ikinci aşamasında araştırmacılar robotu gemiye yakın mesafede yüzecek şekilde programlamışlardır. Robot, ağ modeli çerçevesinde yapının etrafında dolaşmaktadır.

Hover'in takımında bu algoritmaların geliştirilmesine yardım eden MIT makine mühendisliği mezunu Brendan Englot, optimizasyon algoritmalarının, robotun temizleme işini, gemilerin karmaşık 3-D şekillerini göz önünde bulundurarak yapmasını sağlayacak şekilde robotu programladığını bildirmiştir. Englot şöyle devam etmiştir: “Bir iki dakika süren bir hesaplama sonucunda, bu uzunlukta ki alanda inanılmaz gelişmeler ortaya koyduk ve bunu yaparken her nokta görüş alanımızda kaldı.” Bu görüşe sahip olabilmek, teknenin denizde mayınsız bir şekilde yol almasını garanti etmektedir.

Robotlar: Çekiç mi, At mı?

Robots: Hammers or Horses²

Otonom bir robot, bir çekiç mi daha çok benzer, yoksa bir ata mı? Şaka gibi bir soru değil mi? Fakat bunu tartışan hanımefendi ve beyefendiler birer komedyen değil, hukuk ve teknoloji insanları.

Bu tartışma Nisan ayında Miami Hu-

kuk Üniversitesi'nde, otonom robotların yasal ve siyasal muhtemel sonuçlarını ele alan ilk ve tek toplantıda başladı. Konferansın organizatörü A. Michael Froomkin'in dediğine göre otonom robotlar, atılma hazırlanan önemli bir teknolojik gelişme.

Peki nasıl oldu da bu kadar çabuk



¹ Mechanical Engineering (The Magazine of ASME) dergisinin Ekim 2012 sayısında editör Jean Thilmany tarafından hazırlanan Computing bölümünde yer alan bu yazı, Yeliz Demir tarafından dilimize çevrilmiştir.

² Mechanical Engineering (The Magazine of ASME) dergisinin Eylül 2012 sayısında editör Alan S. Brown tarafından hazırlanan Input Output bölümünde yer alan bu yazı, Dilan Pamuk tarafından dilimize çevrilmiştir.

gelişti? Savunma Bakanlığı İleri Araştırma Projeleri Ajansı, 2004'te ilk büyük insansız sürüş denemesini yaptığında, bu en akıllı araç 150 mil-lik rotanın yalnızca 7 milini gidebil-mişti.

Sekiz yıl sonra, Nevada, eyalet yol-larında işletilebilmesi için Google Sürücüsüz Araba'ya ruhsat verdi. Google Araba beklentileri karşılıyor. Otonom robotlar fabrikalarda, depo-larda, hastanelerde ve savaşlarda yer-lerini almaya başladı.

Froomkin daha önce de bu tür organi-zasyonlara katılmıştır. 1990'ların ba-şında bilişim hukukuyla ilgileniyor-du. Konferansında "Çoğu insan için henüz erkendi, ama temel standartlar çoktan ortaya konulmuştu" diye ko-nuştu. "İlk tasarımlarda etki alanı sistemi, gizlilik ve güvenlik konuları yer aldı. Bu teknoloji tercihlerini ya-pan mühendisler bunları göz önünde bulundursalardı, daha sonra ortaya çıkan sorunlardan bir nebze kaçına-bilirdik" diye ekledi.

Froomkin, mühendisler bazı standart-lar getirmeden önce hukukçuların ve siyasete yön verenlerin robotbilim-deki diğer sorunları ortaya çıkarmaları-nı istiyor. Otonom robotlarının diğer makinelerden nasıl farklılık göster-diği ve hukukun onlara nasıl yaklaşma-sı gerektiği, bu sorunlar arasında yer alıyor.

Robotlar daha çok bir çekice mi ben-ziyor, yoksa bir ata mı?

Bu soru, kapıları çok daha geniş bir kavrama, "sorumluluğa" açıyor. Eğer bir çekice benziyorsa, onun yol açtığı her türlü zarardan kullanan kişi so-

rumludur. Fakat bir ata benziyorsa, bağımsız hareket edebileceğinden dolayı sorumluluklar sınırlıdır. Buna rağmen, iyi eğitilmiş bir at fırtınada birden şahlanıp birilerine zarar verir-se her zaman sahibi sorumlu değildir.

Washington Üniversitesi'ndeki ro-botbilim programının yüksek mü-hendislik yöneticilerinden William Smart, robotların çekiklere benzedi-ğini savunanlardan biri. Smart, "Ro-botları insanlar programlıyor ve kuruyor" diyor. Fakat bu durumun değişmesi şart. Smart'ın dediğine göre, "İnsanlar etkin olabiliyorlar. Bağımsız hareket edip sonuca vara-biliyorlar. Ama makineler olamıyor."

Robotlar bu ikilinin arasında bir yer-lerde bulunuyor. Smart'a göre: "On-lar çok gelişmiş makineler, görünüşe bakılırsa onların da faaliyet yeteneği var." Smart, robotlar ne kadar gelişir-se, çekice o kadar az benzeyecekleri-ni düşünüyor.

"Bilgilerinize dayanarak neler ola-bileceğini söyleyebildiğinize göre, robotlar birer çekiktir" diyor Smart. Zaten otonom robotlar konusunda bu söz konusu bile değil. "İki insan aynı robotlara aynı komutu farklı or-tamlarda verdiğinde robotlar muhte-melen farklı tepkiler verecektir" diye ekliyor.

Aslında, tek bir otonom robot aynı ortamdayken farklı zamanlarda farklı davranabilir. Katılımcılardan birinin de belirttiği gibi, sensörler hiçbir zaman yüzde yüz hatasız değildir, bu yüzden robotlar her zaman ku-surlu bilgiler doğrultusunda hareket ederler. Dahası, yeni nesil robotlar,

hatalarından ders alarak kendilerini tekrar programlayabiliyor olacaklar.

Sonuç olarak tümüyle olmasa da bazı açılardan bir robot deterministtir. Smart, "Bir robota başka bir odaya gitmesini söyleyebilirsiniz ki bu de-terministik bir harekettir. Ama hangi yoldan gideceğini tahmin edemezsi-niz" diyor. Yani bu durumda bir çe-kiçten ziyade, bir at gibi davranmaya başlayacaktır.

İşte burada sorumluluk yasasına geri dönüyoruz. Sonuçta bıçak tutan, sandviç yapan bir robot aniden bo-zulursa kim sorumlu olacak? Bıçağı almasını söyleyen kişi mi? Yoksa ro-botu satan adam mı? Programcı şir-ket? Yapay zekâsını geliştiren takım? Sensörlerini yapan yarım düzine şir-ket? Ya da açık kaynaklı işletim sis-teminde emeği geçen yüzlerce insan?

Yükümlülük davalarında avukatlar genelde en zengin tarafı desteklerler. Fakat davalar tekrarlanmaya devam ettikçe, birçok küçük firma ve hatta bağımsız araştırmacılar tehdit oluşt-u-rabilir.

Froomkin, robotların çekiklere mi yoksa atlara mı daha çok benzediğini ele alarak, robotbilim araştırmacıları-na yasal rehberlik sağlamayı amaçlı-yor.

Robotların yol açtığı sorular oldukça karmaşık ve robotlar kadar hızlı değişeceğe benziyor. Froomkin'in hukukçu arkadaşlarının ilk robotik sandviçinin başarısızlığını beklemek yerine bu konularla ilgilendiğini gör-mek güzel. ■