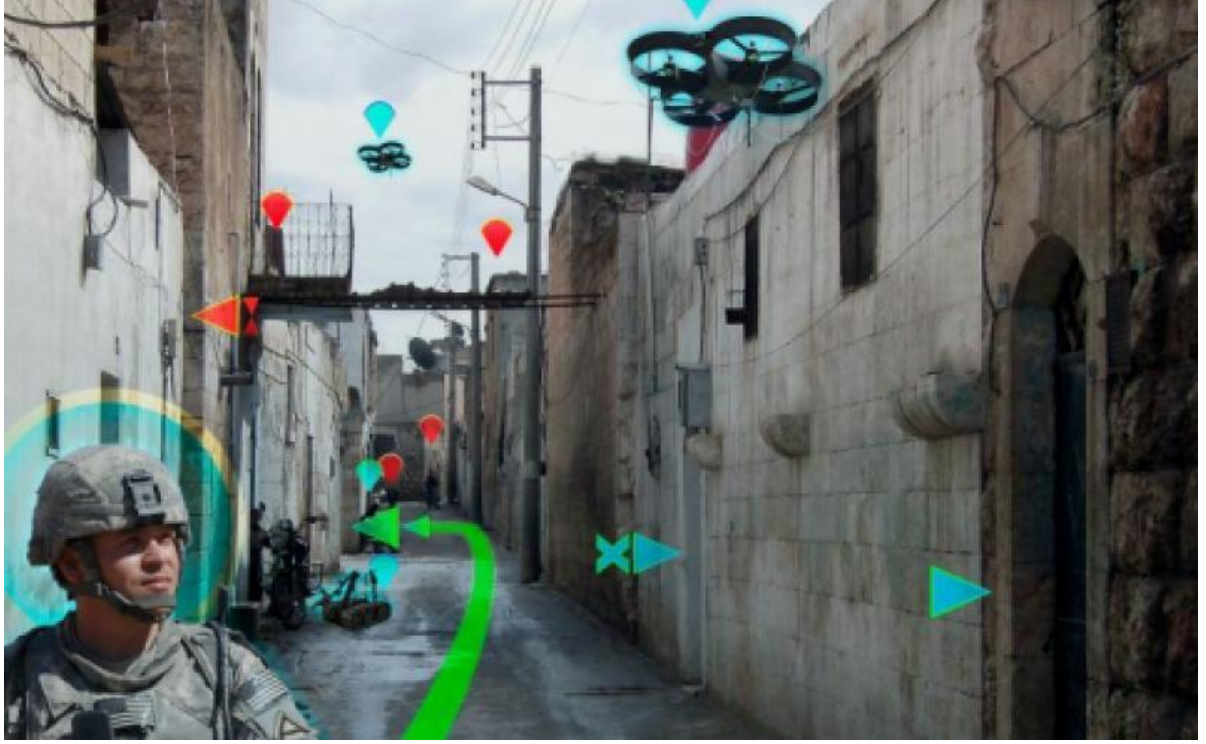


Ordu Robotları İçin Gerçek Dünya Test Ortamı

Robert K. Ackerman tarafından SIGNAL dergisinin Temmuz 2020 sayısında yayınlanmış olan söyleşi ve derlemedir.



Kentsel alanda devriye gezen bir asker ile ekip olarak görevi destekleyen havadan ve karadan insansız araçların gösterildiği bir kavramsal resim. ABD Kara Kuvvetleri Araştırma Laboratuvarı (ARL), Maryland'deki Graces Quarters'da, benzer senaryoları keşfetmek için otonom araçların ormanda, tarlalarda, bataklıkta ve kentsel alanlarda çalışabilecekleri gerçek dünya test alanı kurdu. (Görüntü: ARL)

ABD Ordusunda savaş alanı gücünün bir parçası olmaya çalışan robotlar için, eskiden bir sinir gazı test sahası olarak kullanılan alanın üzerine inşa edilmiş gerçek dünya test ortamları bulunmaktadır. Ordu Araştırma Laboratuvarı, Maryland'deki Aberdeen Proving Ground'daki Graces Quarters'da Robotik Araştırma İşbirliği Kampüsünü (Robotics Research Collaboration Campus - R2C2) inşa etti. Eskiden yüksek kaynaklı bir alan olan bölgede, şimdi ordunun gelecekteki savaş alanlarında bulabileceği tipik karma ağaçlık ve çimenli arazinin ortasında binalar filizleniyor.

Kampüs, geliştirilmesi tamamlanmış araçlarla birlikte bireysel robotik teknolojilerin test edilmesi için ortam sağlayacaktır. Bu ortamda, geliştirilmekte olan robotların tasarımları tamamlanmadan önce belirli işlevler için değerlendirilmesi mümkün olacaktır. Benzer şekilde, robotik teknolojinin belirli yönleri, araçlara takılmadan önce bir robotun geliştirilmesi sırasında denenebilecektir. Araştırmacılar ayrıca, havada uçan robotları alandaki araç muadilleri ile ilişkilendirmenin yollarını keşfetmek için test ortamını kullanabileceklerdir. Son olarak, araştırmacılar robotları içeren gelecekteki ordu konseptlerini test edebilecek ve değerlendirebilecektir.

Bu siteyi diğer saha test alanlarından ayıran şey, ulusal başkent bölgesindeki konumudur. Ordu Araştırma Laboratuvarı (ARL) araştırmacıları ve ortakları, robotik yeteneğin yalnızca bir yönünü değerlendirmek için ilgili donanımla uzun

mesafelere gitmek yerine, araştırmalarının sonuçlarını yerel olarak gerçek zamanlı olarak değerlendirebileceklerdir.



Küçük bir insansız hava aracı (İHA), bir Warthog insansız kara aracına yaklaşarak üzerinde markalanmış alana iner. ARL'nin Graces Quarters'daki yeni robotik testi, araştırmacıların saha koşullarında karmaşık robotik etkileşimlerle deney yapmasına olanak tanıyabilmektedir. (Fotoğraf: ABD Kara Kuvvetleri)

ARL Muharebe Yetenekleri Geliştirme Komutanlığı (Combat Capabilities Development Command - CCDC) Araç Teknolojisi Direktörü Jaret Riddick, "Burası bir laboratuvardan daha fazladır. Burası robotik araştırmalarının ispat sahasıdır," diyerek "Burası bir teknoloji kuluçka merkezi olma rolüne hizmet edebilir." dedi.

ARL Robotik İstihbarat Şubesi şefi David Baran, yeni tesisin bu araştırmacılara laboratuvar geliştirme çalışmalarını hızlı bir şekilde test etme imkânı sağlayacağını söylüyor. Test ortamının, araştırmacıların temel algoritmaları gerçek dünya deneyimleriyle doğrulamasına izin vereceğini açıklıyor. Böylece, benzetimler artık gerçek savaş alanı koşullarına çok daha yakın olan kontrollü bir ortamda yapılan saha testleri ile doğrulanabilecektir.

ARL Otonom Sistemler Bölümü şefi Geoffrey Slipher, ARL çekirdek araştırma personelinin ve kilit işbirlikçilerinin büyük kısmının başkent bölgesinde bulunduğunu anlatıyor. ARL ülke çapında ordu ve diğer hizmet yerlerini kullanırken, böyle bir yerel tesise sahip olmak "algoritmaları kırmayı ve onları düzeltmeyi" çok daha kolay hale getiriyor," dedi.

Slipher, ARL ortakları tarafından sağlanan kodun büyük bir kısmının, özellikle de en ileri teknolojiyi araştıran akademisyenlerin "son derece kırılğan" olduğunu söylüyor. "Bunlar genellikle avuç içi kadar ortamda çalışma eğilimindedir, ancak bunların dışında arızalar yaygın olmaktadır. Otonom operasyonlar için ilk algoritmalar için bu alışılmadık bir durum değil," diye ekliyor. "Yüksek bir tempo gerektiren saha harekâtları için kodu parçalamak ve düzeltmek için tekrarlanan döngüler gereklidir. Bu döngüler için yerel bir tesise sahip olmak teknoloji geliştirme sürecini hızlandırır" dedi.

Riddick, "İşbirliği için erişime sahip olduğumuz kontrollü bir ortamda üretebileceğimiz, seçilmiş veri miktarını hayal edin" diyor. "Ve veri, bir araştırmacı için altın değerindedir."

5 kilometrekarelik tesis, Aberdeen'deki test ve değerlendirme topluluğunun yakınında yer almaktadır. ARL, R2C2'de aşamalı robotik testi için toplulukla görüşmeler yapmaktadır.

Baran, R2C2'nin bir savaş alanı ortamıyla tamamen uyumlu olmadığını belirtiyor. "Harekât sahalarının kilometrelerce ölçüldüğü gerçek bir askeri savaş alanı ölçeğini sunmuyor. Benzer şekilde, bölge ordunun karşılaşılabileceği her tür potansiyel ortamı sunmuyor. Mesela çölü yok. Ancak açık alanları, ormanları, engebeli arazileri ve bataklık alanları, araç hareketliliğini ve çok yönlülüğü değerlendirmek gerekli altyapıyı sunuyor," diye devam ediyor.

"Bu saha özellikleri, araştırmacıların belirli robotik işlevleri değerlendirmesine izin verebilir." Baran, Ordunun şu anda robotik navigasyona odaklanmasının ormanlık arazi ve tepelerde olduğunu söylüyor.

Ormanlık arazi birçok potansiyel değişken sunmaktadır. Baran, hafif eğimlerden dağ geçitlerine kadar birçok farklı arazi yapısına sahip olduğunu söylüyor. Bir yarımada olması, robot sensörleri için - örneğin, bir su birikintisi ile bir sızıntı arasında ayırım yapabilmek gibi bir dizi zorluk sunabilmektedir.

ARL, geniş bir açık alanda askeri nakliye konteynerlerine (CONEX) dayalı küçük bir köy inşa ediyor. Bu yapıların modülerliği, laboratuvarın köyü daha karmaşık koşullar sunacak şekilde değiştirmesine veya genişletmesine izin vermektedir.



Küçük bir robot, yolundaki engelleri kaldırma yeteneğinin testi olarak bir tahta parçasını kavramaktadır. ARL'nin Graces Quarters'daki test ortamı, araştırmacıların robotik yeteneklerini, düşmüş ağaç dalları veya sahadaki yapay barikatlar gibi gerçek dünya senaryolarına karşı test etmelerini sağlamaktadır. (Fotoğraf: ABD Kara Kuvvetleri)

Baran, "Bu, sınırlı bir kentsel savaş yeteneği sağlayacak ve laboratuvar geniş kapsamlı araştırmalardan bazıları için daha önemli olacak," diyor. Deneyimciler, bir yol boyunca, hareket sırasında bir robotun yolunu yeniden yönlendirmeye

zorlayacak engeller gibi tehlikeler getirebilecekler. Araştırmacılar, bir robot için bir düşman tarafından bırakılan yapay bir engel ile düşmüş bir ağaç dalı gibi doğal bir engel arasında ayırım yapmak için bir test bile yapabilirler.

Baran, "Tesisin konfigürasyonu üzerinde tam kontrole sahip olduğumuz, erişimi kolay bu yerel ortama sahibiz" diyor. "Öyleyse, yarın araştırmacılarımdan biri bu yeni algoritmayı soldaki iki bina arasında iki metrelik bir boşlukla [belirli yerlerde] barikatların olduğu bir sokak sahnesinde test edebilseydik harika olurdu derse, birkaç hafta içinde, o ortamı inşa edebilir ve gidip onu gerçekten deneyebiliriz. Test alanının kullanımını aylar önceden planlamak zorunda değiliz; tesisi aynı alanları kullanması gerekebilecek başkalarıyla paylaşmak zorunda değiliz. Burası gerçekten hızlı testler yapmamızı sağlıyor."

R2C2'de başka robotik laboratuvar tesisleri de bulunacaktır. Bu, ARL araştırmacıları ve akademik ortaklarının sahaya test için gelmelerine ve ardından algoritmaları değiştirip gerçek zamanlı olarak test sahasına geri dönmelerine olanak tanıyacaktır.

"ARL'nin küçük işletme ortaklarıyla birlikte bu paydaşlar, araştırmalarının sonuçlarını test etmek için ARL çalışanları ile el ele çalışabileceklerdir." Baran, Ölçeklenebilir, Uyarlanabilir ve Esnek Özerklik adlı yeni bir programın şekillendiğini belirtiyor. Araştırma ortaklarıyla yapılan test programının COVID-19 önlemlerine göre belirleneceğini kabul ediyor.

Tesis ayrıca araştırma ve geliştirme yönetiminde büyük bir değişiklik doğuruyor. Tamamlandığında, köyün ve çevresindeki arazinin bir sürümü laboratuvarın robotik benzetimlerine dâhil edilebilecek ve bu şekilde, araştırmacılar gerçek dünya aralığında doğrulanabilecek daha büyük bir senaryonun fiziksel bir örneğine sahip olacaklardır.

Baran, yakın gelecek için öngörülen testlerin çoğunun, savaşa hazır robotlar yerine büyük olasılıkla bireysel bileşenlerin ve yeteneklerin değerlendirilmesine odaklanacağını söylüyor. Yakın vadede, R2C2'de değerlendirilmesi en muhtemel olan kabiliyetin navigasyon olduğunu öne sürüyor. Robotik için neredeyse tüm otomasyon özelliklerinin testleri kampüs için kolay bir uygulama olacaktır.

Örneğin, araştırmacıların geniş bir alandaki otonom seyrüsefer üzerinde çalıştığını düşünelim. Bu özelliklerin çoğu, bir otoparkta bulunan kısa mesafeler için tasarlanmıştır. Artık araştırmacılar, kilometrelerce menzili yetenek benzetim ortamına ekleyebilirler. Bu benzetim tamamlandıktan sonra, robot mevcut bir laboratuvarda sınırlı alan testine tabi tutulabilecektir. Bundan sonra, araç seyir kabiliyetinin test arazisi üzerinde değerlendirilmesi için R2C2'ye götürülecektir.

Baran, daha sonra, test karmaşıklığını artırmak ve daha büyük sistemlerde değerlendirmek için diğer ortaklardan bazılarıyla birlikte çalışılabileceğini söylüyor. Bu, deneysel çalışmalar, algoritma değerlendirmesinden uçtan uca sistemlerde tam yeteneklere doğru bir değerlendirmeyi temsil eder.

Kara araçları, ARL'nin R2C2'de test edeceği tek robot değil. Slipher, asıl odak noktasının, başkalarına özerklik verebilecek test edilmiş algoritmalar olacağı vekil platformlar olarak küçük insansız sistemler üzerinde olacağını belirtti. "Bu insansız sistemler 20 pound veya daha az ağırlığa sahip olacak ve sabit kanatlı, dört rotorlu ve hibrit platformlardan oluşacak ve gezinme ve tüneme esnekliği ile birlikte geniş menzil ve dayanıklılık sunacaktır."

Bu havadaki robotik araçların önemli bir yönü, onları kara araçlarıyla koordine etmek olacak, diye ekliyor. Araştırmacılar, bu iki araç kategorisinin hem özerk hem de insan komuta ve kontrolüyle (C2) nasıl etkileşime gireceğini belirlemek istiyorlar. Baran, "Bir insan, heterojen robotik sistemlerden oluşan bir ekibe bir görevi yerine getirmesi için komuta edebilir mi? ve bu ekip daha sonra, yeteneklerine ve değişen koşullara bağlı olarak hangi platformların ne yapacağını düzenleyebilir mi?" diye bir araştırma alanı öneriyor.

"Birden fazla hava platformunu yöneten tek bir yer istasyonu gibi diğer olası birleşimler de araştırılacak," diye devam ediyor. ARL, kara platformlarının, örneğin otonom bir şekilde iniş yapmalarına ve yeniden şarj olmalarına izin vererek, havadaki emsallerine ek imkânlar sağlayıp sağlamayacağını inceliyor.

R2C2'nin kendisi gerçek dünya test ortamı olarak çok fazla değişmeyecektir. Baran, "zamanla köy ortamının artan karmaşıklıkla genişlemesine izin veren bu tesisin evrimi büyük ölçüde test edilen robotların evrimine bağlı olacaktır" dedi.

Riddick, "buranın yüksek ödeneklere sahip bir alan olan geçmişi, ARL'nin onu bir test ortamı olarak benimsemesine izin veriyor" dedi. Alan, "bölgede devam eden gelişmelerden ayrı tutuldu ve bu da onu gerçek dünya saha testleri için uygun, kullanılmayan bir alan olarak ideal hale getirdi" diye ilave etti. Ordu, R2C2'yi kurarken çevre dostu bir yaklaşım benimsedi. ARL, Dundee Deresi ve Barut Nehri'ne uzanan küçük bir yarımadadan oluşan alanda kapsamlı çevresel değerlendirmeler yaptı. Slipher, laboratuvarın planlanan operasyonlar ve kamuya açık duyuru ve yorumlar dâhil olmak üzere Ulusal Çevre Politikası Yasasına uymak için uzun bir süreçten geçtiğini anlatıyor.

Riddick, "test sahası için çevresel değerlendirme çok önemliydi," dedi.

Slipher, bölgenin ordu tarafından kullanıldığını ve dört yıl önce işini bitiren kiracının ARL'in amaçlarına uyacak şekilde değiştirebileceği bir altyapı bıraktığını da belirtiyor. Bu, robotik deney ihtiyaçlarına göre uyarlanmış, kıvrımlı kapılara sahip yüksek tavanlı bir binayı içeren yapı, laboratuvarın test sahasına yönelik dört aşamalı geliştirme planının bir parçasıdır.

İlk aşama, personel varlığı da dâhil olmak üzere, bilimsel bir test ortamı olarak operasyon için temellerin oluşturulmasını kapsamaktadır. İkinci aşama, siteyi yenileme ve gelecekteki geliştirmeler için zemin hazırlama olacaktır.

Araştırmacılar, tesisin daha etkin kullanımına yardımcı olacak yeni site özellikleri hakkında girdileri de sağladılar.

Slipher raporlarına göre önemli bir site özelliği, uç veri işleme ve depolama olacak. Site olgunlaştıkça, araştırmacılar aynı anda düzinelerce robotu eş zamanlı test ediyor olabilecek. Site altyapısı yüksek performanslı bilgi işlem sistemine ve yüksek bant genişliğine sahip iletişim ağına sahip olsa da, bu bağlantı, gerçek zamanlı bir veri akışı sağlamak için tam olarak yeterli değildir, bu da önemli olabilir.

Sitede diğer bir yükseltme, robotik dış varlıkların sayısını artırmak ve deneyleri hızlandırmak olacaktır. Üçüncü aşamada, daha gelişmiş deneysel yetenekler eklemek için bu uzmanlıklardan yararlanılacak, 4. aşama ise bu tüm bu çalışmaların üzerine inşa edilecektir.

Riddick, iletişim ve bilgi işlem yeteneklerinin R2C2 sitesi ile sınırlı olmadığını vurguluyor. Konumun, diğer ARL tesislerinin yanı sıra işbirliği yapılan diğer

konumlarla da ağa bağlıdır. Bu imkânlar, hızlı veri alışverişine izin verirken, aynı zamanda R2C2'yi gelecekteki ordu robotik operasyonları için önemli bir konuma sokmaktadır.

Riddick, iletişim ve bilgi işlem yeteneklerinin R2C2 sitesi ile sınırlı olmadığını vurguluyor. Konum, diğer ARL tesislerinin yanı sıra ortak konumlarla da ağa bağlıdır. Bu, hızlı veri alışverişine izin verirken, aynı zamanda R2C2'yi gelecekteki Ordu robotik operasyonlarının önemli bir yönüne açacaktır.

Ağa bağlı komuta kontrol özelliği, gelecekteki robotik sistemler için dağıtık komuta kontrol deneylerine izin verecektir. Ordu planlamacılarının karşı karşıya olduğu sorunlardan biri, otonom bir sistemi uzak mesafelerden nasıl yönetip kontrol edeceğidir. Bu, potansiyel olarak bir düşman tarafından uygulanan bant genişliğini sınırlama tehdidinin ortasında, robottan merkeze geri bildirim gerektirmektedir. Riddick, bu soruların cevaplarını ve insanların bu robotlarla nasıl etkileşime gireceği gibi diğer hususların hem benzetim hem de gerçek ortama yakın zorlu deneylerle karşılaşılabileceğini söylüyor.

Tesisteki çalışmalar korona virüs salgını nedeniyle kısmen yavaşlasa da, ancak ARL araştırmacıları tesisin bu sene faaliyete başlayacağını umuyor. Planlayıcılar, ikinci aşamanın ilk denemeden on iki ay sonra tamamlanacağını, üçüncü aşamanın ise bir yıl sonra bitmesini hedeflemektedir.