

## Mikrorobotlar Toplu İğne Ucundan Daha Küçük Bir Alanda Dans Ediyor

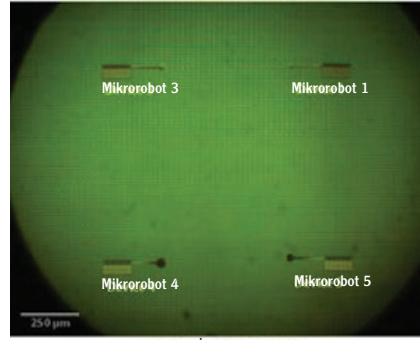
Dışarıdan bir yönlendirme olmadan manevra yapabilen mikroskobik robotlar Duke Üniversitesi'nden bir bilgisayar uzmanının yıllardır yürüttüğü bir araştırmanın sonucunda kendi kendini organize edebilen yapılara dönüşmeye başladı. Duke Üniversitesi'nde bilgisayar ve biyokimya profesörü olan Bruce Donald "Bu denli küçük şeylerin bir arada işleyişini görmek ve onları kontrol edebilmek olağanüstü" diyor. Her bir mikrorobotun spatulaya benzer bir şekli var ve yalnızca mikronla (bir metrenin milyonda biri) ölçülebilecek boyutlarda. Donald'a göre kendi türlerindeki daha önceki robot tasarımlarından neredeyse 100 kat daha küçükler ve çok daha hafifler. Bir başka anlatımla, mikroeletromekanik sistem (MEMS) olarak bilinen bu mikrorobotlar bir bilgisayar yongasının üzerine sığacak laboratuvarlarda hareket edebilecek kadar küçükler.

Donald'ın araştırma ekibinin kaydettiği video görüntülerinde iki mikrorobotun yalnızca 1 mm genişliğindeki bir dans pistinde Strauss'un vals eşliğinde dans ettiği görülüyor. Başka bir karede de boru şeklindeki kolları elektrik yüküyle yüzeye doğru çekildiğinde kusursuz bir şekilde kendi eksenlerinde dönerken görülüyorlar.

Haziran başında ABD'de Güney Carolina'da düzenlenen Hilton Head Çalıştayı'nda sunulan bir raporda Donald'ın ekibi çalışmalarını şöyle özetliyor: "Çalışmamız bağımsız ve multimikrorobotik bir sistemin ilk adımını oluşturmaktadır.

Çalışmamızda beş mikrorobotun birden aynı kontrol sistemi altında işbirliği içinde grup manevrası yapmasını sağladık".

Donald Duke Üniversitesi'ne gelmeden önce 1992'den bu yana sırasıyla Cornell, Stanford ve



(a) İlk konfigürasyon



Mikrorobot 3, mikrorobot 4 ve mikrorobot 5'in yanına geliyor.



Mikrorobot 4 ile mikrorobot 5 yan yana geliyor. 4 and Device 5



Mikrorobot 1, öteki mikrorobotun yanına geliyor. Device 1

Dartmouth üniversitelerinde mikrorobotların çeşitli sürümleri üzerinde çalışmış. Donald "İlk sürümlerde mikroorganizmalardaki silileri taklit eden bir dizi kol yapmıştık. Bu kollar bilgisayar yongası gibi küçük nesnelere üzerlerinde (tıpkı izleyenlerin bir rock şarkıcısının kollarının üzerinde taşıması gibi) ilerletiyordu. 6 cm<sup>2</sup> içinde 15.000 silikon sili yapmıştık" diyor.

Donald ve öteki bilim insanlarının hazırlanan ve Şubat 2006'ta Mikroeletromekanik Sistemler Dergisi'nde yayımlanan bir rapor, şu anki tasarımın temel özelliklerini ayrıntılandırıyor: 60 mikron genişliğinde, 250 mikron uzunluğunda ve 10 mikron yüksekliğinde ve elektriklenmiş bir yüzeyden güç alarak çalışan aygıtlar. Mikrorobotlar bu tür yüzeylerin üzerinde tırtıl-benzeri bir şekilde ilerliyor. Bir metrenin milyonda 10'u ila 20'si arasında bir uzunlukta adım atıyorlar ve bu hareketi saniyede 20.000 kez yineleyebiliyorlar. Mikrorobotların bu kadar küçük boyutlarda olabilmesinin nedeni kablo benzeri bağlantılarla dışarıdan bir kontrol sistemine bağlı olmaları. Yonga üretim teknikleriyle

yapılandırılan mikrorobotlar, çalışan parçaların üzerine gerilim yüklenip boşaldıkça hepsinin algıladığı aynı kontrol sinyaline farklı tepki vermek üzere tasarlanmış. Biyokimya ve biyolojideki süreçleri incelemek için bilgisayar algoritmalarından yararlanan Donald'ın anlatımıyla bu bütünsel kontrol, hücrelerdeki proteinlerin kimyasal sinyallere tepki vermesine benzeyen bir süreç. Son çalışmalarla, mikrorobotların beşi birden, her biri farklı boyut ve sertlikte yapılandırıldığı zaman daha önceden planlanmış bir şekilde hep birlikte ilerleyebiliyor, dönebiliyor ve çember oluşturabiliyor. Donald ve çalışma arkadaşları 1997'den 2002'ye kadar geçen süreçte yalnızca herhangi bir bağlantı olmadan çalışabilen bir mikrorobot yapabilmiş. Bunun ardından, mikrorobotları bütünsel kontrol kapsamında yönlendirmek üç yıllarını, bir seferde birden çok mikrorobota manevra yaptırmak da bir başka üç yıllarını almış. Donald'a göre işin en zor bölümü aynı kaynaktan güç ve kontrolü alırken mikrorobotların birbirinden bağımsız bir şekilde çalışmasını tasarlamak olmuş.

Fulya Yıkılğan

<http://www.sciencedaily.com/releases/2008/06/080602133313.htm>