

Robotlar, Bakteriler, Karıncalar

Robotlar ve Bakteriler

Robot sözcüğü -ister bilim kurgulardaki mekanik insanlar, ister montaj hatlarında kullanılan mekanik kollar olsun- insan şeklinde bir makineyi tanımlamak için kullanılır. Güney California Üniversitesi'nden Dr. Peter M. Will, gelecekte daha da küçük elektronik cihazlar üretilebilir konusunda ilham almak için bakterileri ve tek hücreli hayvanları inceliyor.

Dr. Will, Güney California Üniversitesi Mühendislik Bilgi Bilimleri Enstitüsü'nde yaptığı bir dizi bilgisayar simülasyonunda, yüzeyleri siliyaya -üzerleri harekete yarayan kıpırcıklarla kaplı, yapı bakımından en gelişmiş tek hücreli hayvan- benzecek şekilde kaplanmış basit robotik devrelerin, endüstriyel montaj işlemleri sırasında gerekli tüm fonksiyonları yerine getirebileceğini göstermiş.

Dr. Will, temelleri standart katı hal cihazları teknolojisinde, Mikro Elektro-Mekanik Sistem (MEMS) teknolojisini kullanarak silikon siliya devreleri üretmiş. Bu devreler, şu ana kadar endüstriyel kullanımına sunulmuş değil. Ancak Will, yüzyılın sonuna kadar bunlara benzer cihazların fabrikalarda kullanıma gireceğine inanıyor.

Teknoloji, daha hızlı ve yetenekliye doğru doludizgin kosunu sürdürdüğü sürece gereksinimler de sürecek. Dr. Will, elektronikte parçaların hızlandırmanın yolunun onları küçültmekten geçtiğini, bu yüzden bilgisayar ve diğer cihazların devrelerinin küçülüp, hassas hale geldiğini belirtiyor. Bunun sonucu olarak da, gittikçe küçülen parçaların montajının otomasyonunun her geçen gün daha zorlaştığını vurguluyor. Mikroskopların yardımıyla, bugün küçük parçalar bütünlük devre modüllerinin içine yerleştirilebiliyor. Böylece, devre levhalarını küçültmek başarılabiliyor. Ancak Will'e göre, küçük cihaz montajı varlabilecek son noktaya doğru hızla yaklaşıyor. "Mikroskop altında, fiziksel olarak nesnelere yan yana getirerek yapılabileceklerin sınırına yaklaştık" diyor Dr. Will. Henüz çok küçük devre parçalarının otomasyonu için bir cihaz geliştirilemediğini belirten Will, mikromekanik siliya benzeri ünitelerin sorunun çözümü olacağına inanıyor. İlk bakışta, bu teknoloji biraz sınırlı görünebilir. Bir yöne doğru dalgalanan basit uzantılarla kaplı yüzeylerin, minyatür bir parçayı o yöne doğru taşımaktan fazlasını yapamadıkları düşünülebilir. Ancak, Will'in bilgisayar simülasyonları, "Zeki Hareket Yüzeyi" (IMS) adını verdiği yöntemle çok karmaşık işler gerçekleştirilebileceğini göstermiş. Böyle bir yüzey, farklı siliya bölümlerinden meydana gelmiştir.

Her bölüm birbirinden bağımsız olarak programlanabilir yönde hareket edebilmektedir. Zeki hareket yüzeyleri, parçaları taşı-

maktan çok daha fazlasını yapabilmektedirler. Düzgün bir şekilde bir araya getirildiklerinde montaj hattı (kesintisiz, taşıma bandı benzeri üretim alanı) oluşturuyorlar. Hatten bir ucundan giren parçalar sırasıyla sınıflandırılıp, aralanarak (böylece parçaların sabit bir hızla akması sağlanıyor) ortalanır, sıralandıktan sonra başka parçaların arasına yerleştirilir.

IMS teknolojisinin endüstriyel uygulaması için gerçek devreler üzerinde değişiklik yapılması zorunlu. Dr. Will, Caltech ve ISI'deki kolaylıklardan yararlanarak prototip tasarım ve üretimine başlamış ve iki değişik hareket yüzeyi geliştirmiş bile.

"Sabit amaçlı" ilk tipin üretiminde uçak endüstrisinde kullanılan bir teknikle esinlenmiş. Bu teknikle, kanat yüzeyinin bir bölümündeki hava sürtünmesini artırmak ya da azaltmak için yaratılan küçük projeksiyonlar oluşturuluyor. Bu projeksiyonlar çok güçlü olmakla beraber, hareket yönü üretiminde sonsuza dek sabitlenir. Dr. Will, "Programlanabilir yüzey, bu açıdan çok daha yararlı olacaktır. Çünkü, böylelikle her ayrı işin gereklerini karşılayacak şekilde akış ve karakteristiği değiştirmek olanaklı" diyor.

Will ayrıca, programlanabilir yüzeyli IMS çip prototipleri de geliştirmiş. İşe yarar olabilmesi için bir zeki hareket yüzeyinin en azından 4 miligram ağırlığı taşıyabilmesi gerekiyor. Şu ana kadar silikon tabanlı en iyi IMS bunun ancak onda birinden azını taşıyabilmiş.

Will, Mikro Elektro-Mekanik Sistem'ini 5 yıllık bir proje olarak öngörüyor. Bu süreçte; daha güçlü cihazlar yapılabileceği, bunların taşıyacakları parçalar da küçülüp, hafifleyeceği için zamanın kendi lehine çalıştığını düşünüyor. Dr. Will, "Yaşayan şeyler için yüz milyonlarca yıldır işleyen bu teknoloji, makineler için de, hem de kısa bir süre sonra, işleyeceğine inanıyorum" diyor.

Karıncalar ve Robotlar

James McLurkin'in masası, tipik bir Massachusetts Institute of Technology (MIT) Yapay Zeka Laboratuvarı araştırmacısının eşyalarıyla dolu: transistörler, devre levhaları, vs. Ancak bilgisayarın yanında duran ve ona ilham kaynağı olan karıncalara ev sahipliği yapan bir de kap var masada. McLur-

kin, üç yıldan beri sosyal böceklerin kolonileri üzerine modellediği bir robot toplumu üzerinde çalışıyor.

Bu çalışmanın bazı pratik yararları var. Bir arada çalışan robotlar insanlara yaptırılması sakıncalı işlerde kullanılabilir. Örneğin, savaş bölgelerindeki bomba parçalarının temizlenmesi ya da zehirli atıkların boşaltılması gibi. Ancak, McLurkin'in bu araştırmaya başlamasında başka bir hareket noktası var -çok küçük robotlardan oluşan bir topluluk geliştirmek.

McLurkin'in robotlarının herbiri 195 santimetre küp hacminde, 38 gram ağırlığında. Bu ağırlığa, her robotun çevrenin ve diğer robotların farkına varmasını sağlayan 17 duyarğa da dahil. Bu duyarğaların görünümü ve işlevi kedi bıyığına benziyor. Ayrıca iki cihaz da diğer robotlar tarafından algılanabilen kızılötesi (IR) sinyaller yayıyor. Üç çalıştırma cihaz robotların çevrelerine göre davranmalarını sağlıyor. Bir çift motor robotların saniyede 15 santimetre ilerlemesini, bir üçüncüsü de çene için gerekli olan gücü sağlıyor. Tüm bu mekanizmalar McLurkin'in robotlarının çevreleriyle gerçek bir karınca toplumu gibi etkileşmesini sağlıyor. Örneğin, robotlar yiyecek olduğu varsayılan pirinç topu şu şekilde arıyor: Belirli bir voltaj taşıyan makinenin duyarğası, iletkenlik nedeniyle pirincin farkına vardığında, robotun bir IR sinyali yaymasına neden olur. Yiyecek arayışı sırasında bu sinyal, diğer robotlara yiyeceğin bulunduğuunu belirtiyor. Sinyali izleyen diğer robotlar da ilk makineye katılırlar.

Grup olarak çalışan robotların bir özelliği de, toplumdaki herhangi bir bireyin başarısızlığa uğraması durumunda bile, görevin gerçekleştirilebilmesi. Kolonideki birey sayısı arttıkça, koloninin görevi başarıma olasılığı da artıyor. Araştırmacı şu anda 21 robottan oluşan, dünyanın en büyük robot toplumuna sahip.

McLurkin, robotların bir arada rahatça çalışabilmesi için mümkün olduğunca basit programlar yazmak gerektiğine inanıyor. Geleneksel olarak programcılar nasıl yanıtlanacağı konusunda emir vermeden önce, her alıcıdan gelen girdiyi işleyen büyük ve karmaşık programlar yazıyorlardı. McLurkin'e göre bu programların hem yazılması hem de işletilmesi çok güç. Buna karşılık araştırmacı, aynı anda çalışan ve her biri en fazla bir ya da iki girdi üzerinde yoğunlaşan birçok program tasarlamış. Prof. Maja Mataric ise, robot toplumların ticari olarak yayılabilmesinden önce daha gelişmiş duyarğalar ve çalıştırıcılar geliştirilmesinin zorunlu olduğunu belirtiyor.

Murat Maga



Kaynaklar
<http://www.cybernetest.com/ims2/>
<http://www.ai.mit.edu/projects/ams/>