

İki Ayaklı Robotlar

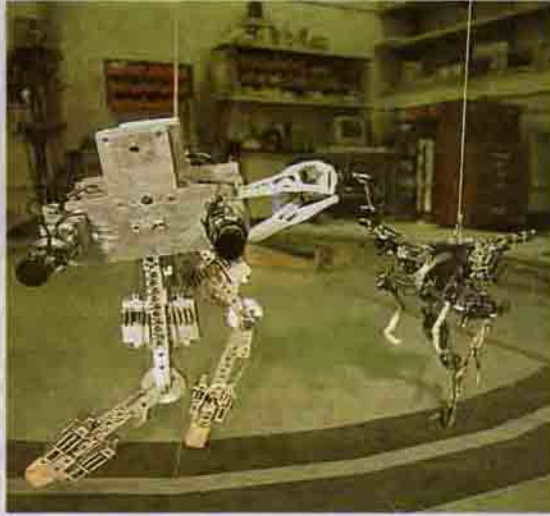
Birçok mühendis, yanardağ araştırmaları, kimyasal madde temizliği gibi tehlikeli işlerde kullanmak amacıyla genelde dört ya da daha fazla ayaklı robotlar üretiyor. Buradaki yaklaşım, çok ayaklı robotların iki ayaklılardan daha dengeli olacağı üzerine kurulu. Ancak MIT Yapay Zeka Laboratuvarı araştırmacıları, iki ayaklı robot tasarımı yapıyorlar. Bunda, daha az ayağın, daha az harcama gerektirdiği düşüncesi etkili, çünkü robot üretiminde her ayakta kullanılan motor, dişliler, bağlantılar ve algılayıcı gibi donanımlar harcamaların temel bölümünü oluşturuyor.

Denge konusunda ortaya çıkan sorunları, robot yürüyüşü konusuna başka bir yaklaşımla çözmüşler; hatta bu basit yöntemin, iki ayaklılardan farklı yürüyen makineler tasarlayan mühendislerin ilgisini de çekeceğini düşünüyorlar. Şimdiye kadar, yürüyen robot tasarlayan mühendisler, geleneksel olarak robotlara, uzun çevreye göre konumunu tespit ederek buradan elde edilen bilgilere göre, bu çevresel koşullarda nasıl bir devinimde bulunacağını hesaplayan bilgisayar programları yüklemişler. Örneğin robot adımını atacağı zaman, ayağın ulaşacağı yerden uzaklığı ölçülüyor ve ayak o kadar ileri atılıyor. Ancak bu yöntem çok başarılı değil, çünkü eğer ölçümde çok az da olsa bir hata varsa, robot ya gerekenden daha kısa bir adım atıp sendeleyebilir ya da uzun bir adım atıp zorlayarak aksamında zarara yol açabilir. Ayrıca bu teknik, kullanıcıların geniş çevresel koşullarda ayakların nasıl hareket etmesi gerektiğini veren, inceliklerle hazırlanmış bir veri tabanı gerektiriyor.

MIT'de araştırmalarını sürdüren bilim adamları, beden açısı, aygıtın ilerleme hızı, bacakların ve kalçaların bedenin diğer bölümlerine göre konumu gibi yalnızca dört faktörü sürekli olarak kontrol eden bir bilgisayar programı tasarladılar. Bu işlemleri yerine getiren program, sonraki aşamada bacaklar gibi bedenin motorla ilişkili parçalarının devinimi için ne kadar güç harcanması ge-

rektiğini hesaplıyor. Bir ayağın ne kadar uzağa gitmesi gerekliliğini hesaplamak-tansa, adım atacak ayağın yere nasıl olsa ineceğini düşünerek geliştirilen yazılım, geri besleme ve adım kontrollü hareket komutlarına dayanarak, robotu dengeli tutup, hiç bir zarar vermemeyi amaçlıyor. Bu yöntem robotun son kullanıcıları için de kolaylık sağlıyor, çünkü böylece her adımdaki olasılıkları hesaplama gerekliliği ortadan kalkıyor.

Güç kontrolü sağlayan motorlar, genelde epeyce pahalı dişliler gerektiriyor, çünkü standart dişliler gücü denge-siz bir şekilde dağıtarak kaybediyor. Ama MIT'deki araştırma grubu bu so-



runu, robotun eklem yerleri ve ucuz dişlilere bağlanan kablolar arasına, basit, ucuz yaylar ekleyerek ortadan kaldırdı. Yayların açılımı, kuvvete karşı değişimleri ortaya çıkarıyor ve bu robotlar hâlâ çok ayaklı robotlardan ucuza mal ediliyor.

Bu düşünceler ilk olarak geçen yıl Spring Turkey adlı iki ayaklı bir robot prototipinde ortaya konmuş. Robotun kutu gibi olan gövdesine eklenmiş iki bacak, üstte (kalça) ve ortada (diz) iki yerden kıvrılıyor. Araştırma ekibi Spring Turkey'yi bir kol yardımıyla bir güç kaynağına bağlayınca yan tarafa olan kayması da dengelenerek, bu ilk tip robotun ilk yürüyüşü başarıyla gerçekleştirilmiş.

Bu fikri geliştirerek ikinci bir iki ayaklı üzerine tasarım yapan grup, eklemli ve motora bağlı dizleri olan Spring

Heron'u tasarlamış. Burada ayaklı ve eklemli bileğin, iki ayaklı yürümeye olan etkisi üzerinde durulmuş, ilerleyen çalışmalarla robotun dengesinin gelişimi amaçlanmış. Bilek, ayağın parmak ve topuk arasında ağırlık aktarımını sağlayabilecek, böylece robot, insanların tek ayak üzerinde dengede durma yöntemini kullanarak, yürüyüşünü gerçekleştirecek. Eklemli bilekler, parmak kısmına daha çok basınç vererek, böylece ayağın ileri doğru gitmesini, robotun daha hızlı hareket etmesini ve hafif eğimlerin üstesinden rahatlıkla gelmesini sağlamayı amaçlıyor.

Grup son zamanlarda, ismini iki ayaklı bir dinazor olan Trodon'dan alan Troody isimli bir robot üzerinde çalışıyorlar. Üstünde kendi güç kaynağını taşıyan, uzun kuyruğu ve kuş gibi iki ayağı olan hatta dengeyi sağlayan iki ön kanatçıya sahip Troody, aynı zamanda dengeyi sağlayacak bir uzantıya gereksinimini ortadan kaldıran jiroskoplarıyla yanal, düşey ve yatay pozisyonunu ve hızını algılıyor. Kalçadaki iki ek motor bu bilgileri yan hareketleri sağlamak için kullanacak. Bu eklemeler fiyatını arttırsa da, bu aygıtın yine de çok ayaklı, yüksek performanslı robotlardan daha ucuza geleceği iddia ediliyor.

Mühendislerin merakla bekledikleri Troody, belki de gelecek bahara yumurtasını çatlatıp tek başına bağlantısız olarak ilk yürüyen iki ayaklı robot olacak.

Araştırmalar ilerledikçe, araştırma grubu, robot harcamalarının kısılması yanında başka olumlu özellikler de fark etmişler. İki ayaklı robotlar dar patika ve merdivenleri olan çalışma yerlerinde ağır yük taşıyabilecek. İki ayaklı, güç kontrollü robotların yürüyüşü ile ilgili olan bu çalışmaların, ayrıca insan ayaklarının nasıl çalıştığının da anlaşılmasına yardımcı olacağına inanılıyor. İki ayaklıların yürüyüşleri üzerinde etkili olan kuvvetlerin daha iyi anlaşılması fizikoterapi tekniklerinin gelişmesine de yardımcı olabilir.

Manan B. ve D.V., *L. Technology Review*, Kasım/Aralık 1996
Çeviri: Özgür Tek