

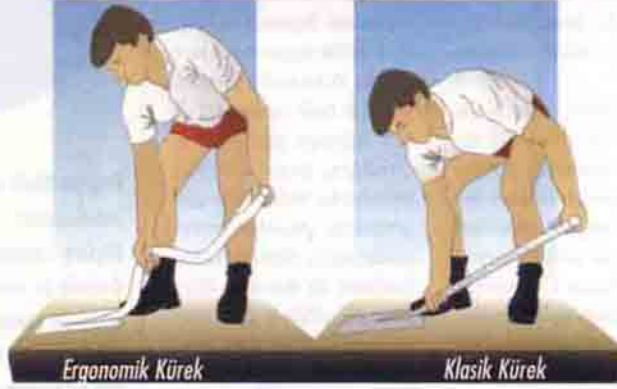
Teknoloji

Bulanık Mantık!

Parmağımızın ucunda bir cetveli dengelemenin ne denli zor olduğunu çocukluktaki denemelerimizden biliriz. Helikopterin uçurulması da bu tür bir denge kurma yeteneğini gerektirir. Bu beceriyi insanlar zamanla kazanabilirler ama makinelere bunu öğretmek çok zordur. Makinelerin önceden saptanmış belli hareketleri, bazı değerlerin belirlenen düzeyleri aşması durumunda, mekanik veya elektriksel düzenlemelerle kontrol edilebilir. Örneğin bir odanın belirli bir sıcaklıkta tutulması, iklimlendirici pervanesinin devrini artırıp azaltarak gerçekleştirilebilir. Oda sıcaklığı belirli bir değere erişince, pervaneyi çeviren elektrik motoruna elektrik akımı verilir ve motor döner; sıcaklık belirli bir değerin altına inince akım kesilir ve motor durur. Sonuçta odanın ısı istenen sıcaklık civarında bir salınım yapar. Makineler "azıcık", "çok", "eh işte", "kararınca" gibi terimleri anlamazlar. Bu yüzden makinelere belirli büyüklükler tam olarak tanıtılır. Matematiksel olarak makineler için bir parametrenin değeri ya vardır ya da yoktur. Yani makineler, Aristo'dan bu yana gelen bir mantık ile çalışırlar. Ancak altmış yıllarda ilk kez "bulanık mantık" kavramı ortaya atıldı. Buna göre var ya da yok yerine, bir miktar vardan, bir miktar da yoktan oluşan kemiyetlerden söz edilmeye başlandı. İşte bu yeni mantık ve uzman sistemler yardımı ile makineler, zamanımızda çok farklı bir biçimde çalışır oldu. Makinelere yüklenen kontrol işlevlerinde insanın düşünme tarzı örnek alınmaya başlandı. İnsanın sinir sistemini örnek alan bu uzman sistemlerin sayesinde de makineler eğitildi ve işletmede ortaya çıkabilecek bütün ayrıntılar makinelere tanıtıldı. Buna göre çalışan iklimlendirici aygıtı, oda sıcaklığına göre motor devrini ayarlayabilmektedir. Bu tür kontroller ile nükleer santaller, ütü, çamaşır makinesi, Japonya'daki Sandai kentinin metrosu çalıştırılmaktadır. Metroda bulanık mantık kullanarak %10 daha az enerji tüketmenin yanı sıra, trenlerin makinist olmaksızın durması gereken yerin ± 3 cm civarında durması da sağlandı. Bakım İstanbul ve Ankara metrolarında da bulanık mantık kullanan sistemler mi, yoksa biraz bulanık seçen makinistler mi kullanılacak?

Ergonomik Kürek

Ergonomi, insanı rahat ettirecek düzenleme anlamına gelir. Ergonomik bilgisayar, ergonomik koltuk veya torna tezgahı olur da ergonomik bahçe küreği olmaz mı? Bahçede toprak ile uğraşanlar, insanlığın en eski ve en az biçim değiştirmiş olan el aleti küreğin, ne denli bel ağrıtığını bilirler. Avustralya'da Queensland'de bahçe mimarı olan Peter Fe-



gan, yakında normal bir kürekte %30 daha pahalı olan buluşunu satışa sunuyor. Bu küreğin sapı, diğer alışlagelmiş kürek sapları gibi düz değil. Yüke yakın olan kısmı yukarı doğru kıvrılmış. Bu sayede küreği kullananın sırtı dik duruyor ve adaleler daha az zorlanıyor. Diğer taraftan bir insanın, bu küreği kullanırken harcayacağı enerjinin, klasik tipteki küreği kullanırken harcayacağı enerjiden %30 daha az olacağı öne sürülüyor. Hafif ve dayanıklı olması için kürek ve ilginç sapı çelikten yapılmış. Bir bahçe mimarının geliştirdiği kürek sapı için ağaçların kesilmesi tabii ki doğru olmazdı.

Acısız Diş Dolgusu

Sizi bilmem ama, beni en çok korkutan şey, dişçi turunu ağzımın içinde hissetmemdir. Diş sinirine verdiği uyarı nedeni ile his-



sedilen acının yanı sıra, mekanik titreşimler ve sürtmeden dolayı açığa çıkan ısı; diş hekimlerini en korkulan insanlar sınıfına sokabilir. Yeni yüzyıla girdiğimizde artık bu tür sorunların olmayacağı müjdesini, Londra'da Eastman Diş Hastanesi'nin biomalzeme uzmanı ve aynı zamanda diş hekimi olan Gavin Pearson veriyor. Laser kullanarak, dişte çok ince delikleri, çok kısa sürede açmanın mümkün olduğu ve bu ince deliklere sentetik kemikten çok ince tıkaçlar çakılabileceği, Londra'da yapılan, tıpta nanoteknoloji konferansında, deneysel olarak gösterildi. Laser'in, dişteki çürük dokuyu buharlaştırması sonucu dolgu için açılan deliklerin çapları çok dar; ayrıca amalgam gibi katılaştırılan bütülen dolgu maddelerinin aksine, hacim değiştirmeyen seramik sentetik kemik kullanılmakta; böylece dolgu ile diş arasında kalması olası boşluk, bakterilerin giremeyeceği kadar ince olmakta ve seramiğin içindeki florin maddesi de, içeride kalabilecek bakterilerin yaşamasını önlemektedir. Bunun yanı sıra ışığa duyarlı ilaçlar ile de bakteriler öldürülmektedir. Bu sayede ortalama beş yılda bir yenilenmesi gereken dolgular çok daha uzun süre kullanılabilir. Açılan delikten içeriye seramik sentetik kemik doldurulmakta; böylece diş hem sabitleşmekte hem de güçlenmektedir. Eğer dişiniz ağrıyorsa, altı yıl kadar dişinizi sıkın! Acısız tedavi geliyor.

Robot Yılan

Yılanlar, belki de hayvanlar arasında delik ve yarıklardan en rahat geçebilenleridir. Çünkü vücutları çok kolay şekil değiştirebilir. Diğer taraftan robot denilince akla, hareketleri sert ve sınırlı makineler gelir. Robotlar, altı serbestlik derecesinde hareket edebilen mekanizmalardan oluşurlar. Üç yönde, öteleme ve eksen etrafında dönme ile onlara istenilen hareketler yaptırılabilir. Robotun her parçası için altı serbestlik derecesi demek, çok parçalı bir robotun hareketi için çok sayıda hesap yapılması ve sonucun, robotu hareket ettiren mekanizmalara iletme-

Dünyası



si demektir. Yetmişli yılların başlarında yılan benzeyen ve yılan gibi hareket edebilen bir robot, Tokyo Teknoloji Enstitüsü'nde yapılmıştı. Bu çalışma çok sayıda bağlantı ve kuvvet elemanlarını bir araya getirmesi yönünden başarılı olsa da, kaba ve yavaştı. Altı yıl önce Caltech'ten Joel Burdick, kontrol kuramındaki yeni gelişmelerin ışığı altında, yılan robotu yeniden denedi ve bu kez başarıya yaklaştı. Beş metre boyundaki metalik yılan, tehlikeli atıkları depolayanlardan depoları sızdıranları; bağırsak kanseri teşhisi için bağırsak içinde gezip kanserli bölgeyi saptamak isteyen tıbbi cihaz imalatçıları ve tabii silahlı kuvvetler ile uzay araştırmaları yapan kuruluşları çok ilgilendirdi. Yakında üzerinde 8 mm'lik televizyon kamerası olan bir robot yılanın ne denli geniş kullanım alanları olabileceğini izleyeceğiz.

Uydu Tarlası

İlkbaharda tarlalarda açan binlerce çiçeğin verdiği güzel görünümü vermese de; güneş panelleri ve antenleri açık yüzlerce uydunun, dünya çevresinde dönerken sergilediği görüntü de çok etkileyici olmalı. 21 Mart 1994'de Teledesic adlı küçük bir firma, dünya çapında haberleşmeyi sağlamak amacıyla uzaya 840 uydu atılması ile oluşturulacak bir sistem için, ABD Federal Haberleşme Komisyonu'na başvurdu. Projenin tahmini bedelinin 9 Milyar ABD Doları olduğu söyleniyor. Adı geçen firmanın destekçileri arasında McGaw Cellular telefon firmasının sahibi Craig McGaw ve Microsoft yazılım firmasının sahibi Bill Gates olmasa, bu başvurunun bir şaka olduğu sanılabılır. Uydular haberleşmede çok önemli yer tutar. Varsayalım Hacettepe Üniversitesi Nükleer Enerji Mühendisliği Bölümü'ndeki bir araştırmacı; ABD Cambridge'de bulunan

MIT'deki bir meslektaşından büyük bir bilgisayar programı almak istese; bu isteğini MIT'ye mektup yazıp, magnetik bant yollayarak ve bantın geri gelmesini aylarca bekleyerek gerçekleştirebilir. Bir başka ve çok daha çağdaş yol ise, TÜBİTAK'ın olanaklarını kullanarak, Internet aracılığı ile MIT bilgisayarına bağlanıp istediğini hemen kendi bilgisayarına kopya etmektir. İnsanlar, kötü telefon bağlantısı olsa da konuşup anlaşabilirler. Oysa bilgisayarlar çok daha temiz ve gürültüsüz bağlantı isterler. Bu bağlantılar uydular aracılığı ile sağlanır. Bilgisayarın komutları antenler ile uydulara yollanır ve uydulardan bu komutlar yerdeki antenlere aktarılır. Bu denli basit görünen bu bağlantının gerçekte çok karmaşık olduğunu hemen belirtmeli. Uydular gökte sabit değildirler. Her an veri iletişimi yapmak için tam tepenizde bir uydu bulunmayabilir. Uydular da doğup batarlar. Dolayısıyla sizin bağlantılarınızı uydu programlarına göre yapmanız gerekir. Eğer uydular 37000 km yükseklikte bulunurlarsa, o zaman gökte sabit duruyorlarmış gibi algılanırlar. Bu denli uzakta bulunan uydulara çok daha kuvvetli sinyaller yollamak gerekir veya yollanılan sinyalin frekansı artırılmalıdır. KA bandı adı verilen, 20 ila 30 gigahertz frekansındaki dalgaları kullanacağı söylenen bu yeni sistemin çözümlemesi gereken bir sorun daha var. Bu kadar yüksek frekansları yüksek binalar bile etkiler. Diğer bir deyişle verici veya alıcı ile uydu arasında kesilmemiş bir görüntü hattı olmalıdır. İşte bu nedenle bine yakın uydu gerekmektedir.

Bu kadar çok sayıda uydu bulunmasının bir iyi yönü de, bağlantı sırasında bozulan uydunun yerini, herhangi bir başka uydunun alabilmesidir. Bu sistemde kullanılacak uyduların biraz akıllı olması ve bozulduğunu anlayıp, bağlantıyı komşu uyduya devretmesi de gerekmektedir. Ayrıca azıcık akıllı olmasının yanı sıra hızlı da olmalıdır. Bir başka deyişle elektronik parçaları silikon yerine, gal-

yum arsenitten yapılmalıdır. İşte bu nedenlerle böyle bir sistemin faturası, dört adet 1000 MW gücünde elektrik sağlayacak nükleer santralin faturasına eşdeğerdir. Projenin inandırıcı olmayan yönü ise, bu sistemin, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin haberleşme sorununa çözüm getirmek amacıyla ortaya atılmış olmasıdır. Yıldız Savaşları Projesinin, Parlak Çakıllar Araştırma Projesinden yararlanan bu projeye; çok zengin ve teknolojide çok tatanın, yukarıda adı geçen kişilerin destek vermesini anlamakta güçlük çekenler çoğunlukta. Acaba bu önemli işadamları, geleceği çok parlak bir yatırım mı, yoksa hayatlarının en büyük hatasını mı yapıyorlar?

Kağıtsız Kaydedici

Bir güç santrali veya herhangi bir fabrikanın kontrol odasına girdiğiniz zaman, ilk olarak yanıp sönen renkli ışıkların yanısıra, sürekli olarak, rulo şeklindeki kağıtlara grafik çizen çok sayıda kaydediciler gözünüze çarpar. Sürecin önemli parametreleri sürekli olarak ölçülür ve belirli aralıkta kaydediciler tarafından kağıt üzerine mürekkeple ya da yakarak işaretlenir. Normal çalışma durumunda elinizde, saklamanız gereken kilolarca gereksiz kağıt kalır. Kaza veya anormal bir durumda ise, analizini gözle yapmanız gereken metrelerce uzunlukta kağıt rulolar sorunu ile karşılaşsınız. Bu sorunların üstesinden gelmek için olsa gerek, Cole-Palmer Instruments Co. adlı bir şirket, kağıt kullanmayan Data-Chart adında bir kaydedici üretip, piyasaya sürmüştü. Tek ve iki kanallı olan bu aygıt, 42KB belleği aracılığı ile, 160 x 80 pikseli sıvı kristal ekran üzerinde, verileri analog veya dijital olarak gösterebilmekte ve istenirse belleği genişletilebilmekte.

Osman Kadiroğlu

