

kaybetmesidir. Buna örnek olarak birbirine sürtülen cam ve yünün elektriklenmesi verilebilir.

Araştırmacılar, geliştirilen yeni malzemeyi kullanarak sağlık, havacılık ve biyomedikal mühendisliği uygulamaları için prototip tasarımlar oluşturdular. Bu tasarımlardan biri, daha küçük ölçekte tasarlanan bir kalp stenti. Bu stent, kan akışının izlenmesine ve kan damarlarındaki daralmanın tespit edilmesine yardımcı oluyor. Aynı tasarım, makro ölçekte üretilerek yapısındaki hasarları tespit edebilen bir köprü kirişi oluşturmak için de kullanıldı. Gelecekte yeni malzemeden uzay araştırmalarında da faydalanılması planlanıyor. ■

## Robot Rehber Köpekler

Mahir E. Ocak

Berkeley'deki Kaliforniya Üniversitesinde çalışan bir grup araştırmacı, görme engelli insanların yollarını bulmasına yardım eden robot köpekler geliştirdi. Rehber köpekler, yıllardır görme engelli insanların yollarını bulmasına yardımcı oluyor. Ancak rehber köpek yetiştirmek çok zor bir iş. Her bir rehber köpeğin ayrı ayrı uzun bir eğitimden geçirilmesi gerekir. Canlı köpeklerin aksine robot köpeklerinse tek tek eğitilmesi gerekmez. Geliştirilmiş yazılımlar, uygun ekipmanlara sahip robotlara yüklenebilir ve seri üretim yapılabilir.

Berkeley'deki Kaliforniya Üniversitesinden Dr. Zhongyu Li ve arkadaşları, hem görme engellilerin yollarını bulmasına yardım edebilecek donanımına sahip robotlar hem de bu robotların görevlerini düzgün bir biçimde yapmasını sağlayacak algoritmalar geliştirmişler.

Araştırmacıların geliştirdiği dört ayaklı robot köpeklerin üzerinde, çevreyi algılamak için bir lidar (lazer ışığı kullanılan radar) ve yönlendireceği insanın konumunu algılamak için bir kamera bulunuyor. Görme engelli kişi, köpeğin kendisini ne tarafa yönlendirdiğini anlamak için özel bir yular kullanıyor. Bir ucu robot köpeğe bağlı olan yular, kendi üzerindeki gerilimi ölçebilen sensörlerle donatılmış. Bu sayede robot köpek, yuların gergin mi yoksa gevşek mi olduğunu anlayabiliyor.

Robot köpekler hareket sırasında yön değiştirmeleri gerektiğinde önce bir miktar geri giderek

yuların gevşemesini sağlıyor. Böylece görme engelli kişi durması gerektiğini anlıyor. Robot doğru yönü tespit ettikten sonra yeniden ilerlemeye başlıyor. Yuların gerginleştiğini fark eden görme engelli de yeniden hareket etmeye başlıyor.

Robot rehber köpeklerin hem kapalı ortamlardaki hem de açık havadaki testlerden başarıyla geçtiği belirtiliyor. ■

## En Küçük Kuantum Bilgisayarı Geliştirildi

Mahir E. Ocak

Avusturya, İsviçre ve Almanya'daki çeşitli enstitülerde çalışan bir grup araştırmacı, bugüne kadar geliştirilmiş en küçük kuantum bilgisayarını ürettiklerini açıkladı.

Uzun zamandır çalışma ilkesi kuantum mekaniği ile açıklanan, belirli görevleri klasik bilgisayarlardan çok daha hızlı gerçekleştirebilecek kuantum bilgisayarları üzerine araştırmalar yapılıyor. Ancak



henüz pratik amaçlar için kullanılabilecek, klasik bilgisayarlardan daha hızlı çalışan kuantum bilgisayarları geliştirilebilmiş değil.

Bilgi; klasik bilgisayarlarda “0” ve “1” değerlerini alabilen bitlerde, kuantum bilgisayarlarında ise kubitlerde (kuantum bitlerde) kodlanır. Kuantum bilgisayarlarının kapasitesinin klasik bilgisayarlarınkinin üzerine çıkabilmesi için aşılması gereken en büyük sorunlardan biri, çok sayıda kubitin nasıl bir araya getirilip uyumlu bir biçimde çalıştırılabileceğidir. Bir kuantum bilgisayarının belirli bir görevi klasik bilgisayarlardan daha hızlı yapabilmesi için en azından milyonlarca kübite sahip olması gerektiği tahmin ediliyor. Günümüzün en gelişmiş kuantum bilgisayarlarının sahip olduğu kubitlerin sayısı ise onlarla ifade ediliyor.

Bir sistemin uzun süre klasik fizik yasalarıyla açıklanamayacak davranışlar sergilemesi ancak çevresiyle etkileşmesinin engellenmesiyle mümkündür. Çok sayıda kubit içeren bir kuantum bilgisayarının da çevresinden yalıtılması gerekir. Bugüne kadar geliştirilmiş kuantum bilgisayarlarında bilginin kodlandığı ve hesaplamaların yapıldığı kubitleri çevreden yalıtım için oda büyüklüğünde devasa sistemler kullanılıyordu. Dr. Ivan Pogorelov ve arkadaşları ise yakın zamanlarda standart büyüklükte, iki rafın içine sığabilen bir kuantum bilgisayarı geliştirmeyi başardı.

Yeni geliştirilen bilgisayarda kubit görevi gören 50 kalsiyum iyonu elektrik alanlar yardımıyla bir hacmin içine hapsediliyor. Kübitlere bilginin kodlanması ve kubitlerden sonuçların okunması lazerlerle yapılıyor. Bilgisayarın çalışması ve uzaktan kontrol edilmesi için gerekli tüm donanım ise alüminyum kutuların içerisindeki modüllerde bulunuyor. *Physical*

*Review X*'te yayımlanan makalede kuantum bilgisayarının 24 kubitin aynı anda kullanıldığı bir hesaplama ile test edildiği ve performansının kendisinden çok daha büyük, en gelişmiş kuantum bilgisayarlarıyla benzer olduğu belirtiliyor.

Geliştirilen bilgisayarın dayanıklı olduğu, kolayca değiştirilebilecek parçalardan oluştuğu ve az bakım gerektirdiği söyleniyor. Ayrıca bilgisayarın bulut tabanlı sistemler aracılığıyla tüm dünya genelinde insanlar tarafından kullanılabilmesi belirtiliyor. ■

## Atomların En Yüksek Çözünürlüklü Görüntüsü

Mahir E. Ocak

Cornell Üniversitesinden bir grup araştırmacı kristalli bir katının üç boyutlu atom yapısını 100 milyon kat büyütürük görüntülemeyi başardı. Elde edilen görüntü, bugüne kadarki en yüksek çözünürlüklü atom

yapısı görüntüsü olarak kayıtlara geçti. Daha önceki rekor da yine aynı araştırma grubuna aitti.

Işık mikroskoplarının çözünürlüğü, kullanılan ışığın dalga boyu tarafından belirlenir. Dalga boyu ne kadar küçülürse (ışığın frekansı ve enerjisi ne kadar artarsa) çözünürlük de o kadar artar. Elektron mikroskoplarında ise ışık yerine elektronlar kullanılır. Kuantum mekaniği, atom ölçeğindeki parçacıkların davranışlarının klasik fizikteki “madde” ya da “dalga” kavramlarının kullanılmasıyla tam olarak açıklanamayacağını söyler (dalga-parçacık ikiliği). Her bir parçacığa “eşlik

