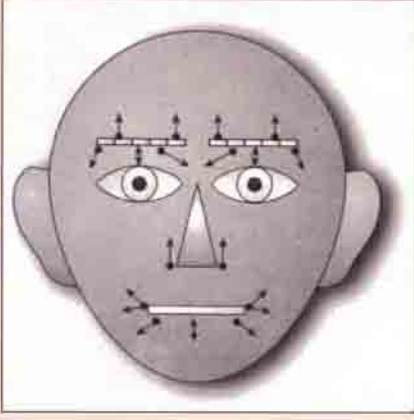


## Teknoloji Dünyası

Sinan Göktepel

### Gülümseyen Robot



Geçmişte yalnızca bilim-kurgu filmlerinde gördüğümüz robotlar, günümüzde endüstriyel toplumlarda, üretim hatlarının vazgeçilmez bir parçası oldular. Ancak Japonlar, yorulmaksızın çalışan robotların insanlar ile daha iyi iletişim kurmaları için, çeşitli yüz ifadelerini kullanabilme yeteneği üzerine çalışmalar yapıyorlar. Tokyo'da bir üniversitede, bu konudaki çalışmalar hızla ilerliyor. On beş yıldır sürdürülen çalışmalar, robot yüzünün değişik parçalarının hareketi ile istenilen mimikliği sağlaması üzerinde yoğunlaşmış durumda.

Geliştirilen robot, altı değişik duygulanımı, yüz ifadesine yansıtabiliyor; sevinç, üzüntü, nefret, korku, kızgınlık ve sürpriz. Bu ifadeler yapay yüzü oluşturan silikon derinin hareketi ile sağlanmakta. Ağız gibi hareketli büyük parçalar, bir elektrik motoru ile; daha küçük, hassas ve esnek parçalar, basınçla hareketlendiriliyorlar. Normal olarak insanlarda yüz ifadeleri, kasların kırktan fazla değişik hareketi ile sağlanırken, robotların altı değişik yüz ifadesi, 18 hareketli parça ile elde edilmiştir. Üniversitede öğrencilerle yapılan testler sonucu, korku dışında diğer ifadelerin rahatlıkla tanımlanabildiği görülmüştür. Öğrenciler, korku ifadesi için nefret ve sürpriz arası bir tanımlamayı daha uygun bulmuşlar.

Bu araştırmalarda robotlar ve insanlar arasındaki iletişimin artırılması ve gelecekte robotlardan, insanların sosyal yaşantısında da yararlanılması hedeflenmiştir. Son çalışmalar, yapay zeka teknikleri ile beraber yürütülmektedir. Robot, gözüne takılan kamera ile insan yüzündeki ifadeyi algılamakta ve bunu standart yüz ifadeleri ile karşılaştırarak değerlendirme yapmaktadır. Sonuçta robot, uygun yüz ifadesi ile karşılık vermektedir. Bundan sonra robotlara bakarken dikkatli olmamız gerekebilir. Sert ve kızgın bir bakışa robottan nasıl bir karşılık geleceğini merak ediyoruz doğrusu.

### İlaç Tasarımında Bilgisayar

Günlük yaşantımızda pek çok alana giren bilgisayarlar, şimdi de yeni ilaçların tasarım ve geliştirilmesinde kullanılacaklar. ABD'de Lawrence Livermore Ulusal Laboratuvarı'ndaki bilimadamları ve Bionumerik Pharmaceuticals şirketi elemanlarının işbirliği ile, önümüzdeki üç yıl içinde ilaç tasarımı için gerekli yazılım geliştirilecek ve bu iş için 6 milyon dolar harcayacak. Geliştirilen yazılım ile, ilaç tasarım maliyetinin düşürülmesi ve tasarım süresinin de hızlandırılması amaçlanmaktadır. Bionumerik şirketi, geliştirilen ilaçları kullanarak kanser ve kalp-damar hastalıklarının tedavisini planlanmaktadır. Yazılım ile tasarlanan ilacın, kanserli DNA'nın çoğalmasını hangi mekanizmaları kullanarak durduracağı ya da koroner damarlarda kolesterol kümesinin büyümesini ne şekilde önleyeceği, benzeşim yöntemleri ile araştırılacaktır. Yazılımın paralel bilgisayarlara uygulanması için Lawrence Livermore Laboratuvarı ve Colorado State Üniversitesi işbirliği ile yeni geliştirilen SISAL adındaki programlama dilinin kullanılması planlanmaktadır. Sonuçta tasarım maliyetinden 200 milyon dolar kadar tasarruf edilmesi ve tasarım süresinin de yarı yarıya kısaltılması beklenmektedir.

### Lazer İle Enfeksiyon Tedavisi

Bazı bakterilerin neden olduğu enfeksiyonların lazer ile aktive edilmiş moleküller yoluyla tedavisi, başarılı olmaktadır. Pseudomonas aeruginosa bakterisi, nemli ortamlarda gelişmekte ve açık yaralarda enfeksiyona neden olmaktadır. Sonuçta yaradan yeşilimsi irin sızıntısı ve hastada hafif ateş görülmektedir. Kan dolaşımına karışması halinde bakteri, septisemiye neden olmaktadır. Yanlış İngiltere'de bu bakterinin bir yılda neden olduğu vaka sayısı, 1500 dolayındadır.

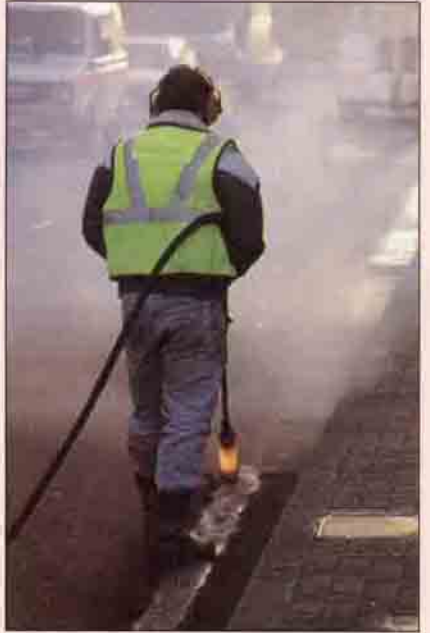
Geleneksel tedavide kullanılan penisilinli antibiyotikler mide bulantısı, ciltte dökülmeler ve ender olarak da sarılık gibi yan etkilere yol açmaktadır. Boston Hastanesi uzmanlarına göre, bazı kanserli tümörlerin tedavisinde kullanılan antibody hedeflenmiş fotoliz tekniği, bu bakterinin neden olduğu enfeksiyonların tedavisinde de başarılı kullanılabilir. Bu teknik, sağlıklı dokuyu etkilemediği için hastalar, antibiyotiklerde görülen yan etkilere maruz kalmayacaklar.

Tedavi, enfeksiyonlu dokuya antikorla birlikte ışık duyarlayıcılar adı verilen moleküllerin enjeksiyonu ile yapılır. Bu moleküller,

ışıkla aktiflenmedikleri sürece, herhangi bir etkide bulunmazlar. İkinci aşamada enfeksiyonlu bölgeye lazer ışını odaklanır, lazer, molekülleri uyarak zincirleme tepkimeyi başlatır ve üretilen kısa ömürlü toksik maddeler, bakterileri öldürür.

Toksik maddeler enfeksiyonlu bölgenin hemen dışında, yaklaşık 100 nanometre uzaklıkta etkisiz hale gelmektedirler. Böyle bir tedavi, en az antibiyotik tedavisi kadar etkili olmakta ve lazer dışında özel bir donanım gerektirmemektedir. Geçen yıl hayvanlar üzerinde yapılan deneylerde, enfeksiyonlu bölgede bakterilerin %75'inden fazlasının giderildiği gözlemlenmiş; klinik deneylerin başlatılmasından önce tekniğin etkinliğinin artırılmasına çalışılacağı bildirilmiştir.

### Amerika Otoyollarında Robot-Onarımcılar



Yoldaki bir çatlakı doldururken hızla üzerine doğru gelen bir kamyon görmek, işçinin gerilmesine yol açacaktır; üstelik her yıl birkaç arka-adaşı otoyol üzerinde çalışırken ölürse...

Kaliforniya Eyaleti'nde 1972'den beri 57 işçinin yollarda öldüğünü göz önüne alan Kaliforniya Üniversitesi'nin AHMCT (Advanced Highway Maintenance and Construction Technology Center) çalışanları, yollardaki onarım işlerinin daha güvenli, ucuz ve kolay yapılabilmesi için, robotlar geliştiriyorlar. Bu robotlar, bakım kamyonlarına monte edilecekler. Operatör, robotları kamyonun içinden veya daha da iyisi uzaktan kumanda edecek. Robotlar, yapacakları işlere



göre çeşitli tiplerde üretilecek. Bunlardan biri yolda büyüyen yabancı otlara karşı "akıllı ilaçlama sistemi". Yol üzerindeki yeşil bitkileri tanıyabilmek için görsel bir sistem kullanan bu robot, bir seri delikten uygun şekilde ilacı bitkiye püskürtecek. Bu sistem, elle ilaçlamadan daha verimli ve ucuz olacak.

Bir başka iş ise, yol onarımı. AHMCT bu iş için iki çeşit robot geliştirdi. Birincisi, yola paralel oluşmuş çatlaklar için, kamyonun yanına yerleştirilecek; kamyonun arkasına yerleştirilecek olan diğer tip ise, yolu enine kesen çatlaklar için. İki sistemde de görsel sistemler çatlağı tespit edince, bir bilgisayara sinyal gönderiyorlar; bilgisayar, yönettiği robot kolla ilk olarak çatlağı temizliyor; sonrada dolgu malzemesiyle kapatıyor. AHMCT, bunların dışında, yol çizgilerini çeken uzaktan kumandalı robotlar, yol kenarındaki kedi gözlerini değiştiren sistemler, yoldaki kar, çamur ve diğer tehlikeli maddeleri atan veya lazerle yollardaki yazılan silen robotlar gibi makineler de geliştiriyor. Kısacası Amerikalılar için yollar, artık daha güvenli.

## Biraz Televizyon Dinleyelim mi?



Bir ankete göre, insanların yüzde 39'u, iş yaparken televizyon "seyretmekte". Bu kişiler, BBC ve ITV'nin, aslında görme özürülülerin de televizyondan yararlanabilmelerini sağlayabilmek için geliştirilen ve şu anda deneme aşamasında olan, Audetel (audio described television: ses tanımlamalı televizyon) hizmetinden yararlanabilirler. Bu sistem, televizyon ekranında olan olayların sözlü tanımlamalarını, normal TV sinyalleriyle birlikte gönderiyor ve bir kod çözücü aracılığıyla görme özürülülerin televizyon ekranında olanları "dinleyebilmelerini" sağlıyor.

Sistemi geliştirenlerin en çok zorlandıkları nokta, PAL televizyon sinyallerinde dijital olarak kodlandırılmış konuşmaları yerleştirecek bir yer bulmaktı. NICAM dijital stereo sistemi kullanan ülkelerde saniyede 11 kilobitlik bir boşluk var; ancak Almanya gibi bu sistemi kullanan ülkelere, boşluk, saniyede 7.6 kilo-

bite düşüyor. Aynı zamanda Audetel kullanımı, bazı televizyon tiplerinde kanışma da yol açabiliyor. Normal bir telefon hattında dahi konuşmak, saniyede 64 kilobit gerektirdiğinden, Audetel için pek yer kalmıyor.

Ancak cellfonlar için geliştirilen sıkıştırma yöntemlerini, Motorola tarafından geliştirilmiş bir sinyal işlemcisi ile bir arada kullanan Survey Üniversitesi araştırma grubu, bu boşlukta oldukça yüksek kalitede ses iletimini başardı. Bunlara ek olarak Philips de, ürettiği bir VHS video ile, insanlara Audetel yayınlarını kaydetme olanağı sağlıyor.

Şu anda İngiltere'de 140 deneme alıcısı mevcut. Temmuz ortalarından itibaren, BBC ve ITV, dört ay süreyle Audetel tanımlamalı programlar yayınlamaya başladılar.

## Daha Farklı Bir Geçmiş

Mutsuz bir evlilikten sonra, geçen acı yılları unutmaya çalışırken, Boğaz'a karşı çektiği resimde eski eşinin de yer aldığını gören birinin düşüneceği ilk şey, onu resimden çıkarmak olacaktır. Bu durumda, Troçki'yi fotoğraftan çıkarıp yerine merdiven koyan kişiyi tanımış olmayı çok isterdi kuşkusuz...

Bu isteğin artık yerine geldiğini söyleyebiliriz. Vancouver'deki Western Pro Imaging Labs'da çalışan Keith Guelpa, Kanadalılar'a geçmişlerini değiştirmeye olanağı veren yeni bir bilgisayar servisini başlatıyor: DivoceX. Guelpa, Macintosh'lar

için yazılmış olan Photoshop programını kullanarak değiştirmeyi istediğiniz herhangi bir fotoğrafa müdahalede bulunabiliyor; fotoğraftaki eski kişinin yerine her kimi ya da neyi isterseniz koyabiliyor.

## Virajı Alırken

Robotlar tarafından kontrol edilen araçların üretimi konusunda en önemli sorunlardan biri, bir virajı dönebilmektir. Araba kullanan insanların, virajları nasıl aldıklarını son zamanlara kadar kimse bilmiyordu. Edinburgh Üniversitesi'nden David Lee ve Sussex Üniversitesi'nden Mike Land, bu sorunun yanıtını buldular.

Land ve iki araştırma görevlisi, Edinburgh'da virajlı bir yolda araba

kullanan üç sürücüyü başlarına giymeleri için kameralı birer sistem verdiler. Yaptıkları gözlemlerde sürücülerin gözlerini, baktıkları yönde çekilecek bir çizgi virajın iç kısmına teğet olacak şekilde çevirdiklerini tespit ettiler. Bundan bir saniye kadar sonra sürücü, direksiyonu teğet noktasına doğru çevirmeye başlıyor ve ilerleyen noktayı takip ediyordu.

Bu teğet noktasının neden bu kadar önemli olduğunu merak eden araştırmacılar, noktanın değil, arabanın gidiş yönüyle, bu noktaya doğru çizilen çizginin (yani sürücünün baktığı yönün) arasındaki  $\theta$  açısının asıl önemli nokta olduğunu belirlediler; çünkü yoldaki virajın yarıçapı, yani R,  $\theta$ 'nın kosinüsü

$$R = \frac{1}{(\cos\theta)^d} \text{ denkleminde } d \text{ sürücüyle teğet noktası arasındaki mesafedir. Virajın yarıçapı, sertliğiyle ters orantılı olduğundan, sürücünün direksiyonu } \cos\theta / (1 - \cos\theta) \text{ değerine oranlı çevirmesi gerekiyor.}$$

Peki sürücüler her viraja girişlerinde bu değeri hesaplıyorlar mı? Lee'ye göre sürücü  $\theta$  açısını belirli bir değerin altında tutmaya çalışıyor. Sürücü, viraja girdikçe açı artıyor ve belirli bir eşik değerine gelince direksiyonu çeviriyor. Sonuçta açının büyümesi duruyor ve küçülmeye başlıyor.

$\theta$ 'yi sürekli küçültmeye çalışarak virajları alma denemesi, New Jersey'deki Princeton Üniversitesi'nde üretilen bir robotta denendi ve başarılı sonuçlar alındı. Ama robotun programcıları, evden işe giderken bu stratejiyi kullandıklarından haberdar değillerdi.

Zeki ve kendi kendine hareket edebilen araçların üretimi üzerinde çalışan gruplar da, bu yönde çalışmalar yapmaya başladılar.

Kaynaklar:  
New Scientist, 16 Temmuz 1994.  
New Scientist, 23 Temmuz 1994.  
New Scientist, 30 Temmuz 1994,  
Chemical and Engineering News,  
June 20 1994.

