



İki otomatik torna arasında ilişkiyi sağlayan, tornalara parçaları teker, birinde yapılan parçayı tamamlanmak üzere ikincisine ileten ve tamamlandıktan sonra çıkarıp istenilen yere koyan bir tornacı ustası robot.

ROBOTLAR GELİYOR

Y. Müh. Aydın SEZGİNER

Gelişmiş ülkelerde yer yer endüstriyel robotların kullanılması teknolojik bir devrim getirirken, işçi-işveren ilişkilerini de yepyeni bir aşamaya sokacağına benzemektedir. Dünya sanayinin bir robotlar baskınına kendisini hazırlaması için önünde az zaman kalmıştır.

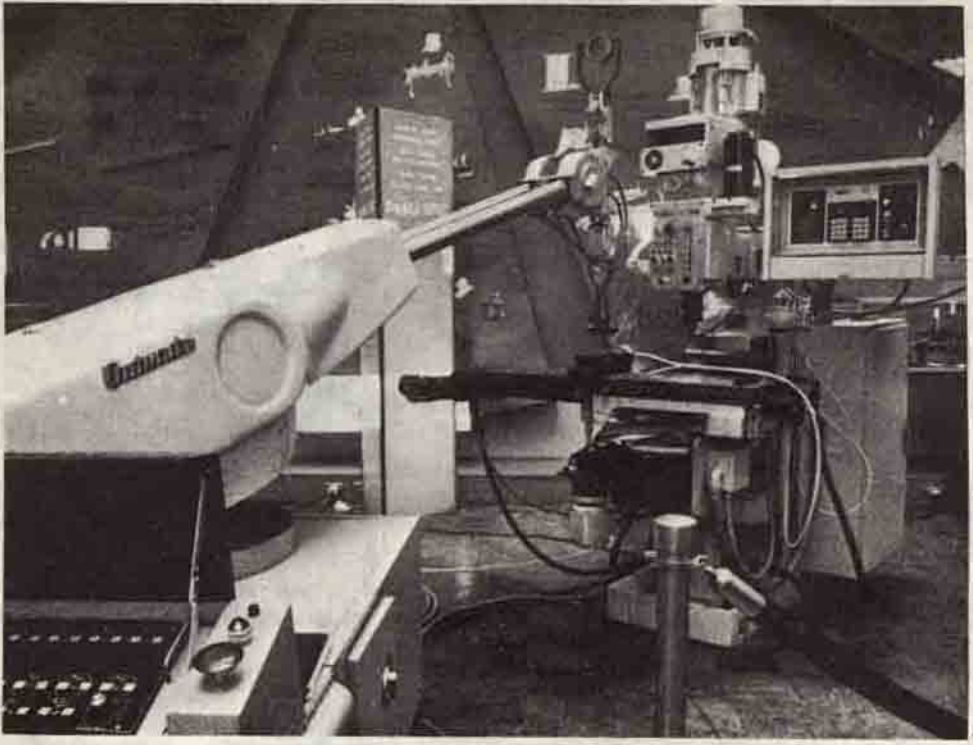
1976 yılının Ağustos başında, komputer tarafından hesaplanıp yazılmış bir zarf içinde aylığını alan genç mühendis Helmut Pfenning çocukluğunda büyük babası ile babası arasındaki bir tartışmayı anımsıyarak hafifçe gülümsedi. Bir akşam bahçeden eve girdiğinde büyük babası,

— Eğer o elektrikli hesap makinesi bir yanlış yaparsa işçi bordrolarının sorumluluğunu kim üzerine alabilir?
diye avazı çıktığı kadar bağıyordu.

Sorumluluğu kim aldıysa aldı ama bugün Batı Almanya'da başka türlü işçi bordrosu yapan kalmadı. Nevarki bu kez genç mühendis, yaşlı

yönetim kurulu üyeleri karşısında aynı sorunu buluyordu. Pfenning televizyon ekranı camı üreten bir fabrikada çalışıyordu. Bir müddet önce üretimde işçi yerine robot kullanmayı önermişti. Yönetim kurulunun yaşlı üyeleri ise tıpkı büyük babası gibi üretim kalitesinin bozulacağını ve bu sorumluluğun yüklenilemeyecek kadar büyük olduğunu ileri sürüyorlardı.

Önerilen robotlar 420 C ısıda camı kalıplardan çıkarıp çevirecek, bir tarafına delik delecek ve sonra üretim bandının üzerine yerleştirecekti. İşçiler bu işi yaparken özel asbest eldiven kullanmalarına rağmen yanma tehlikesi ve çok



Bir üniversal freze tezgâhı karşısına yerleştirilmiş, kesme ve freze işlemlerini yöneterek freze ustası görevini yapan bir robot.

sıcak şartlardan ötürü bir kaç saatten fazla çalışmıyorlar ve üstelik çok sayıda cam kırılıyordu.

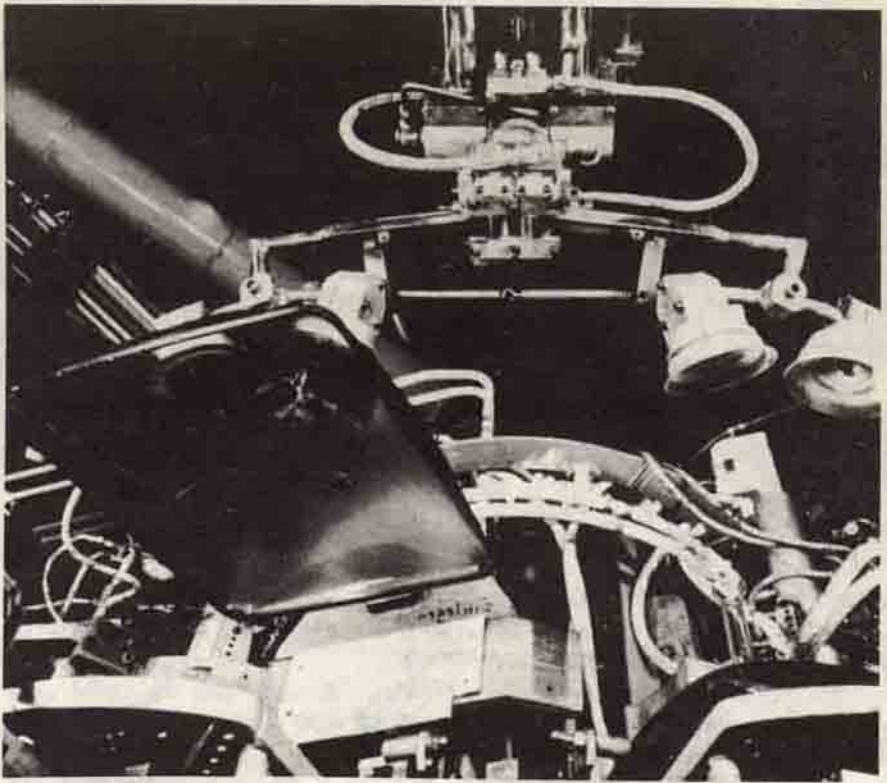
Sonunda genç mühendis fikrini kabul ettirdi. Alınan sonuç, kırılan cam sayısında % 5 azalma, zaman kaybının % 5 den % 0,3 e düşmesi ve üretimde % 33 bir artış şeklinde idi. Her robot altı işçinin yerine geçmekte olup devamlı 10.000 saat bakım yapmadan çalışabilmektedir. Robotların maliyeti ise 5.000.000,— TL. civarında olup üretim artışı ve maliyetler dikkate alındığında kendini 18 ayda amorti etmektedir.

Bugün Batı Almanya'da 5.000, Amerika Birleşik Devletlerinde 10.000 kadar endüstriyel robot kullandığı tahmin edilmektedir. Nüfus artışları ise yılda % 50 civarındadır.

Son aylarda bütün dünyada açılan makina sergilerinde gösterilerin ağırlık merkezini endüstriyel robotlar oluşturmaktadır. Japon firmalarının iki sene içinde piyasaya çıkaracaklarını öne sürdükleri bir robot, elektrik süpürgesini tam ve işler vaziyette monte edebilmektedir.

Eskiden robotlara önem vermeyen bir çok kuruluş bu gün önemle işin üzerinde durmaktadır. Volvo otomobil fabrikasında 44 robot çalışmaktadır. Günde 16 saat çalışan bu robotların arıza oranı % 3 dür. Otomobil sanayiinde robot kullanma rekoru Fiat Fabrikalarına aittir. Son aylarda otomobillerin kaynak işlerinin tamamını yapacak bir robot ekibi hazırlamakta oldukları bilinmektedir.

Endüstriyel robotlar şekil olarak kurgu bilim romanlarındaki robotlara benzemez. Daha çok yerine geçtiği işçinin çalışan organlarını animatan biçimler alır. Genellikle bu biçim kol, bilek ve ele benzer. Bu kolların manevra yeteneği yahut kavrama duyarlılığı insan organlarından çok daha fazladır. Robotların yönetimi 500 aşamalı ufak elektronik beyinler tarafından yapılır. Bu beyinlere istenilen program verilebilir. Endüstriyel robot üreten firmalar yapıtlarının her işte kullanılmasını sağlamak amacıyla üniversal tipler yapmaya ve standart programlama yöntemleri



Televizyon ekran camı üreten fabrikada kullanılan robotun kolu, sıcaklığı nedeniyle henüz tam sertliğine erişmemiş olan camları bozmayacak şekilde emme basıncını kendi kendine ayarlayabilen vakum kafaları ile donatılmıştır.

kullanmaya gayret ederler. Buna rağmen bu robotların programlanması kendine özgü sorunlar çıkarabilir. Örneğin Fiat fabrikalarında otomobillerin boyanması için satın alınan robotların programlanmasında başarı elde edilemeyince özel programlama uzmanlarının çağırılması gerektiği. Bu uzmanlar usta bir boya işçisinin arabayı boyarken yaptığı hareketleri filme alıp bu filmi ağır çekimle oynatarak robota gerekli hareketleri yapması için verilecek programı düzenlemeyi başardılar.

Bugünkü robotlar sağır, kör ve dilsizdir. Yalnız kendilerine verilen hareket emirlerini bir program içinde yerine getirirler. Gereğinde ışık ve ses düzenine duyarlı robotlar da yapılır. Bu gören, işiten robot anlamına gelmez. Örneğin gören robot demek gördüğü parçayı niteliklerine göre ayırıp, kendisine verilen emirdeki işi yapabilme yeteneğine sahip robot demektir. Bugün elektrik süpürgesini monte etmek üzere yapılan robot monte edeceği parçaları önüne

karışık olarak konacak olursa, bunları birbirinden ayıramaz. Son yıllarda elektronik devrelerin çok ufak ölçüde silisyum "chip" ler kullanılarak düzenlenebilmesi ve bu chiplerin ışığa duyarlı olması bilim adamlarını görme yolu ile malzeme ayırımı yapabilen robotlar fikrine götürdü. NASA uzay uçuşlarında bu şekildeki robotlardan yararlanarak örnek toplamak ve onları yerinde analiz edebilmek amacıyla bir grup araştırma yapmaktadır. 1982 yılında herhangi bir uzay uçuşunda uygulamasına geçileceği tahmin edilen böyle bir robotun sanayide kullanılmasının 10 yıldan evvel gerçekleşmesi olanaksızdır.

İşçiler ve sendikalarla robotların ilişkileri şimdilik oldukça iyidir, en aşağısından yöneticiler için bir sorun çıkarmamaktadır. İşçi yerine robot kullanan firmalar çalıştırmak için işçi bulamadıkları pis, sağlığa zararlı, zor ve uzun zamanda yatkınlık elde edilebilen işler için şimdilik robot satın almayı düşünmektedirler. Ancak robotların gelişmesi ilerde yöneticileri

daha ucuz, daha prodüktif ve işçilerle daha az sorunlu üretim yapmak hevesine sürükleyeceği kesindir. Her halde önümüzdeki yıllar bu konuda tartışmaların açılacağı yıllar olacaktır. Örneğin Volvo Fabrikası bir robot otomobil montaj hattı hazırlamaktadır. İşçi sendikası ise bu yılki toplu sözleşme görüşmelerinin gündemine bu konuyu koymuştur.

Mevcut robot tiplerinin bugünkü nüfus artış oranları da gözönüne alınarak önümüzdeki bir kaç yıl sosyal sorunlar yaratması bahis konusu

değildir. Ancak bir taraftan işsizlik oranındaki artış, diğer taraftan ilerleyen robot teknolojisi içinde grevsiz, sosyal haksız ve köleden çok daha iyi çalışan bir üretim gücü düşleyen yöneticilerin tutumları, sendikaları ve işçi birliklerini bir takım önlemler almaya zorlayabilir.

Robotların yeni bir sınıf kavgası çıkarması ne derecede olanak içindedir bilinemez ama, her halde böyle bir kavgaya yöneticilerin yerini alacak robotların yapılabileceği gün biter.

- **Uygarca tartışabilen hoşgörölü, barışçı gençler yetiştirmeliyiz.**

Fahri KORUTÖRK
Türkiye Cumhurbaşkanı

- **Papa İkinci Jean Paul, 16'ıncı ve 17'inci yüzyılların en ünlü fizikçi ve matematikçilerinden Galilei'nin, adil olmayan bir biçimde, Kilise kurumunun kurbanı olduğunu söyledi.**

Fizikçi ve Matematikçi Galileo Galilei, Dünyanın Güneşin etrafında döndüğünü kanıtlayan deneyini açıkladığı için Roma Katolik Kilisesi tarafından lanetlenerek tutuklanmıştı.

Roma Katolik Kilisesi, 16'ıncı ve 17'inci yüzyıllarda yeryüzünün merkezini dünya olduğunu ve güneşin dünyanın etrafında döndüğünü iddia ediyordu.

Papa İkinci Jean Paul, fizikçi Albert Einstein'ın 100'üncü doğum yıldönümü dolayısıyla Akademide yaptığı bir konuşmada, Galilei'nin Kilisesi'nin kurbanı olduğunu belirterek, bu kötü görüntünün kafalardan silinmesi için, din adamlarının, bilim adamlarının ve tarihçilerin işbirliği içinde çalışmalarını istedi.

Ajansların haberlerine göre, Papa İkinci Jean Paul, Galilei'nin "Kilise Kurumunun" kurbanı olduğunu, ölümünden 337 yıl sonra itiraf eden ilk Papa oluyor.

TRT / REUTERS

- **Birden fazla fikir ortaya konmazsa, insanoğlu, onun iyi mi, kötü mü olduğunu kestiremez, sadece kendisine söylenene inanır. Fakat değişik ve çeşitli fikirler önüne konursa, bunlar arasında bir seçme yapma yetkisini elde eder. Nitekim saf altını da karşıdan tanıyamayız. Fakat bakırla karşılaştırdınca, değerini kolaylıkla buluruz.**

HERODOT
M. Ö. 5. yy.