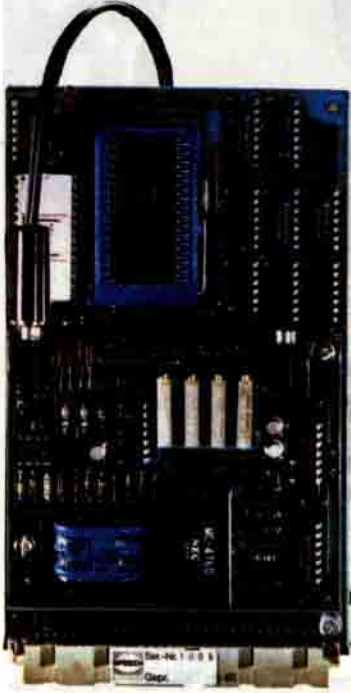


# BİLGİSAYARLAR KONUŞUYOR



Detlef VISSER

**T**elefondaki ses, sonra derece saygılı, nazik, yardımsever, ancak biraz mekanik, sanki teypten geliyor gibiydi:

- Hotel Alsterblick, iyi günler.
- İyi günler, ben Bay Briegel. Yarın için banyolu bir oda istiyorum.
- Emredersiniz, bir dakika lütfen.

Kısa bir aradan sonra yine aynı ses:

- Bay Briegel, yarın için rezervasyonunuz yapılmıştır.

Konuşma devam etmektedir. Bay Briegel meraklı bir müşteridir. Odada telefon olup olmadığını, balkondan denizin mi, yoksa caddenin mi görüldüğünü, sabah kahvaltısının kaçta olduğunu veya otelin oto parkı kapasitesi ile çevrede gezilip görülebilecek yerler hakkında bilgiler istemektedir. Telefondaki ses hep aynı tonda; yardıma hazır, sakin, saygılı; fakat daima mekanik kalmıştır. mucize değil, telefondaki ses bir bilgisayardan gelmektedir. Ham-RPE; yani "Hamburglu Sohbet Arkadaşı" adı verilen bu akıllı makina Hamburg Üniversitesi'nde, başkanlığını enformasyon bilim dalı öğretim üyelerinden Prof. Dr. Walther von Hanh'ın yaptığı "Enformasyon-Bilim ve Yapay Zekâ Araştırma Grubu" ta-

*Bugün film kameraları son pozunu çektiğini, elektronik fırınlar yeni bir yemek tarifini veya havaalanlarına ve istasyonlara yerleştirilen otomatlar, beklediğiniz uçak veya trenin kaçta geleceğini, varmak istediğiniz yere kalkan ilk uçakta yer olup olmadığını ve fiyatını söyleyebilmektedir. Bilgisayarlar, artık konuşma sentezi yapabilmekte ve konuşulanları anlayabildiği gibi, konuşanlar arasında ses farklılığını ayırt edip, belli seslere göre işlem yapmakta veya yanıt vermektedir.*

rafından geliştirilmiştir. Bu konuşan makinanın kelime hazinesi, her ne kadar otel işletmeciliği veya trafik durumu ile ilgili sözcüklerden oluşmuşsa da şimdiden, 25.000 DM.lık Teknik Komünikasyon Araştırma Ödülü'nü kazanmıştır.

Federal Alman Araştırma ve Teknoloji Bakanlığı'nın dikatini çeken bu makina, ayrıca bu tür projeler için 37 Milyon DM.lık para desteği de sağlamıştır. Artık bütün uğraşlar, doğal biçimde konuşabilir ve kullanılması kolay bir sistem geliştirmek üzerinedir. Profesör von Hahn ve çalışma arkadaşları tarafından üç yıldır geliştirilmeye çalışılan HAM-ANS, konuşulanları anlamakta ve kendisi de bizzat konuşmakta, insanlarla karşılıklı diyaloga girebilmekte, akıllı ve bazen

de bilgiçe yanıtlarıyla insanları etkilemekte, hayal dünyasına sürüklemektedir.

Kurgu bilim türü gösteriler, artık çoktan gerçek olmuştur. Makinaların insanlarla beşeri ilişkileri, artık sadece filmlerde veya romanlarda rastlanan olay olmaktan çıkmış, bilgisayarlar doğal konuşmaları anlar ve konuşur hale gelmişlerdir. Konuşulanı anlama ve sentetik sesler ile konuşma konuları özellikle son yıllarda büyük gelişmeler göstermiştir. Konuşan çok sayıda makina ile kuşatıldığımız günümüzde yandaki karede görülen diyagram ve açıklaması espi olmaktan çıkmıştır.

Örneğin; bir mini cep kamerası, kullanıma olumsuz durumlarda uyarılmaktadır. Işık yetersiz ise "lütfen flaş kullanın", telemetre ayan tam değilse "uzaklığı ayarlayın" gibi sesler çıkartarak filmin en iyi biçimde çekilmesini sağlamaktadır. Film bittiğinde, fotoğraf makinasından yükselen ses "kamerada film bitti, lütfen yenisini takınız" olmaktadır. Yine Japonlar tarafından üretilen bir dikiş makinası; iplik takılı değilken, masurada yeterli iplik kalmamışsa, dikiş iğnesi kumaşa dik girmiyorsa veya makinanın yağlanması gerekiyorsa, bütün bunları sözlü olarak belirtmektedir.

Son yıllarda makinaların sohbeti, akla gelmedik alanlara yayılmaya başladı. Yoldaki sigara otomatına parayı attığınızda teşekkür etmekte, tam sigaranızı alıp gitmeye hazırlandığınızda, otomattan yükselen ses "lütfen çöpünüzü ve sigara izmaritinizi sokağa atmayınız" diyerek sizi uyarılmaktadır. Çocuklar için geliştirilen yeni saatler, zamanı geldiğinde müşfik bir anne sesiyle uyku saatinin geldiğini hatırlatmakta, "haydi yatağa" demektedir. Öğrenciler için geliştirilen bir saat ise, haylaz öğrencilere ev ödevlerini yapmasını hatırlatmaktadır. Sadece bu son tip saatlerde, piyasaya sürüldüğünden itibaren 3 ay içinde 130.000 adet satılmıştır.

Kullanma talimatları da Japonya'da tarihe karışmaktadır. Bunun yerine aletin kendisi, satın alana sözlü olarak "önce A kolunu soldan sağa alınız, daha sonra B düğmesine basınız" biçiminde yol göstermektedir. Yemek kitapları da yakında tarihe karışabilir. Oshaburi-Electrosan firmasının geliştirdiği fırın 23 yemek tarifini belleğine almış olup, istendiğinde en ufak ayrıntısına kadar anlatılmaktadır. Piyasada satılmakta olan bir bilgisayar "Voice-Box II" programı yardımıyla konuşmakta, hatta şarkı söylemektedir. Federal Alman Postaları "Happy Birthday" ve "Hoch soll er Leben" şarkılarını telgraf olarak alıcılara göndermektedir. Hamburg ve Hannover merkezlerinden son altı ayda 25.000 kez şarkılı telgraf çekilmiştir.

Konuşma sentezi daha çok optik göstergelerin yeteri kadar fark edilmediği veya okunmadığı yerler ile ancak telefon veya diğer iletişim araçlarıyla ulaşılabilen; yani görüntü söz konusu olmayan genel bilgi merkezlerinde önem kazanmaktadır.

Münih'te üretim yapan bir makina firması, kendi ürün-

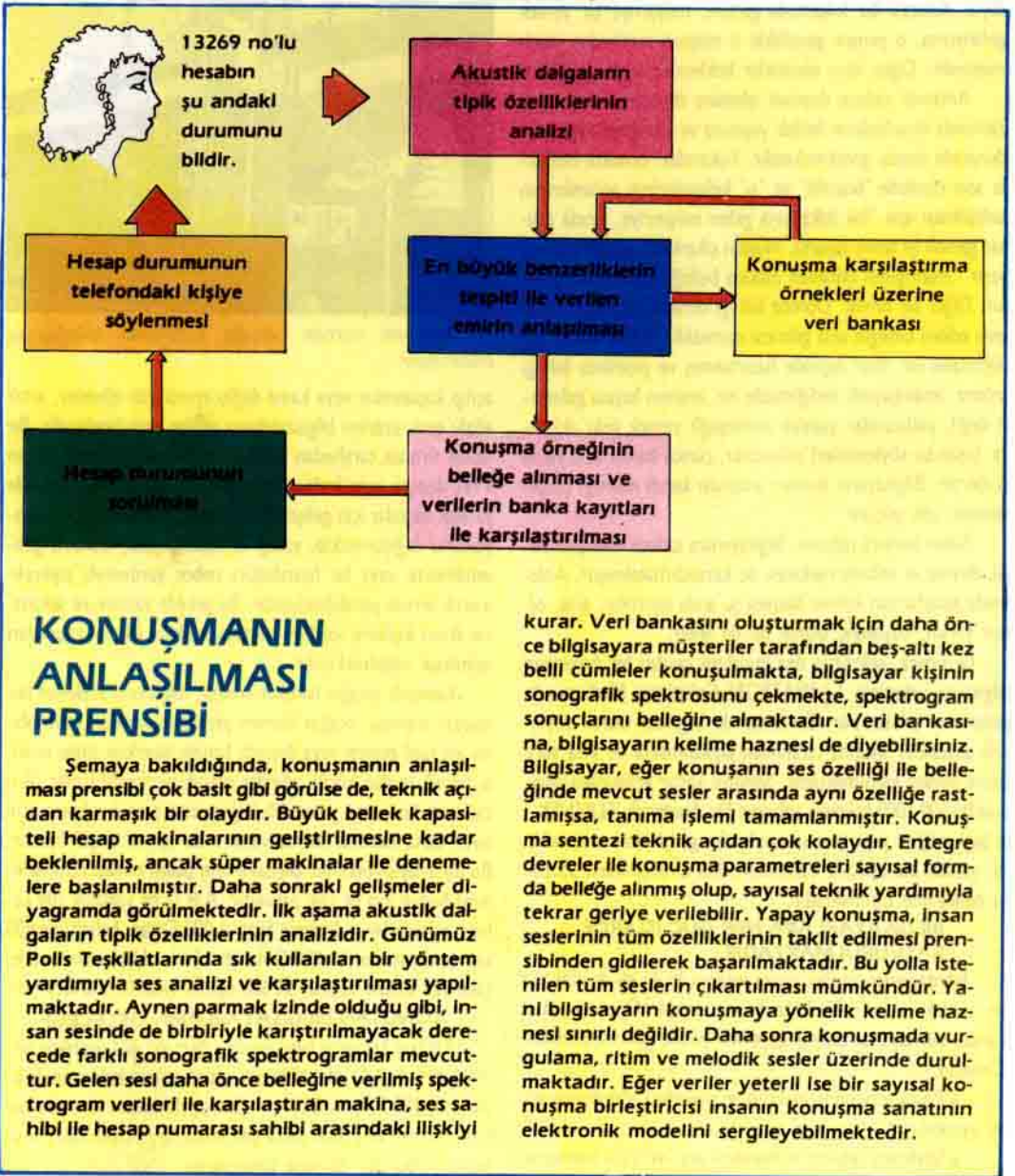


*Bu dikiş makinası, sözlü uyarı sisteminin ev aletlerine ilk kez uygulanmasıdır.*

lerinin kontrolünü yapmak üzere yeni araçlar geliştirmiştir. Firmaca üretilen lokomotif, tank, polis panzer motorlarının bakımı yapılırken araç, teknisyenin kulağına kulaklık aracılığı ile arızanın nerede olduğunu, bakım ve onarımı için ne yapılması gerektiğini söylemektedir. Frankfurt büyük garında tüm trenlerin kalkışı ve varışı planlarıyla yüklü olan bilgisayar "KARLCHEN" (küçük Kral) telefonu ile arandığında gerekli bilgileri vermektedir. "Küçük Kral"ın kardeşlerine, toptan ve perakende satış depolarında, süper marketlerde, seyahat acentalarında, sigorta şirketlerinde veya bankalarda rastlamak mümkündür. Hatta Amerika Birleşik Devletleri'nde banka hesapları müşterilere, telefonda, konuşan bilgisayar aracılığı ile bildirilmektedir. İnsanların gözü ile takip etmesi olanaksız olan yer ve durumlarda sözlü uyarı sistemi kolayca yerleşmektedir. Örneğin jet pilotu ve oto sürücülerini dikkatlerini değişik yerlere harcarken, bazı önemli bilgileri göz yerine kulak aracılığı ile algılayabilirler, dikkatlerinin trafik üzerinde yoğunlaşması sağlanabilir.

Federal Almanya'da Trafik Araştırma Merkezi ve Otomobil Teknik Araştırma Demeği'nin Tübingen Üniversitesi Psikoloji Enstitüsü ile ortaklaşa yürüttükleri bir araştırma sonucuna göre: "Otomobilde konuşan göstergeler ve uyarı aletlerine yer verilmesi, yerinde bir gelişmedir. Sürücülerin göstergeleri takip etmek için sarf edecekleri dikkati, akıp giden trafikte yoğunlaştırmaları can ve mal güvenliğini artırdığı gibi, sürücülerin daha az yorulmasını da sağlamaktadır."

Araca yerleştirilen bilgisayarın vereceği sözlü bilgiler, sadece araç özelliği ve güvenliği ile ilgili kalmamaktadır. Bu akıllı makina yardımıyla, haritaya bakmadan seyahat edilebilir veya yabancı bir kentte aranan adres kolayca bulunabilir. Bir firma tarafından geliştirilen EVA modeli otomobil bilgisayarı, bu inanılmaz görevi sürücü ile diyalog kurarak yerine getirmektedir. Daha önce bir şehir planındaki tüm bilgiler; cadde, sokaklar, tek yönlü yollar, çıkmaz sokaklar, önemli binaların adresleri, nerelerde trafik lambaları bulunduğu ve



## KONUŞMANIN ANLAŞILMASI PRENSİBİ

Şemaya bakıldığında, konuşmanın anlaşılması prensibi çok basit gibi görülsede, teknik açıdan karmaşık bir olaydır. Büyük bellek kapasiteli hesap makinelerinin geliştirilmesine kadar beklenilmiş, ancak süper makineler ile denemelere başlanılmıştır. Daha sonraki gelişmeler diyaframda görülmektedir. İlk aşama akustik dalgaların tipik özelliklerinin analizidir. Günümüz Polls Teşkilatlarında sık kullanılan bir yöntem yardımıyla ses analizi ve karşılaştırılması yapılmaktadır. Aynen parmak izinde olduğu gibi, insan sesinde de birbiriyle karıştırılmayacak derecede farklı sonografik spektrogramlar mevcuttur. Gelen ses daha önce belleğine verilmiş spektrogram verileri ile karşılaştırılan makine, ses sahibi ile hesap numarası sahibi arasındaki ilişkiyi

kurur. Veri bankasını oluşturmak için daha önce bilgisayara müşteriler tarafından beş-altı kez belli cümleler konuşulmakta, bilgisayar kişinin sonografik spektrosunu çekmekte, spektrogram sonuçlarını belleğine almaktadır. Veri bankasına, bilgisayarın kelime haznesi de diyebilirsiniz. Bilgisayar, eğer konuşanın ses özelliği ile belleğinde mevcut sesler arasında aynı özelliğe rastlamışsa, tanıma işlemi tamamlanmıştır. Konuşma sentezi teknik açıdan çok kolaydır. Entegre devreler ile konuşma parametreleri sayısal formda belleğe alınmış olup, sayısal teknik yardımıyla tekrar geriye verilebilir. Yapay konuşma, insan seslerinin tüm özelliklerinin taklit edilmesi prensibinden gidilerek başarılmaktadır. Bu yolla istenilen tüm seslerin çıkartılması mümkündür. Yani bilgisayarın konuşmaya yönelik kelime haznesi sınırlı değildir. Daha sonra konuşmada vurgulama, ritim ve melodik sesler üzerinde durulmaktadır. Eğer veriler yeterli ise bir sayısal konuşma birleştiricisi insanın konuşma sanatının elektronik modelini sergileyebilmektedir.

hangi yollara hangi saatlerde giriş yaptığı bulunduğ, park yerleri gibi ayrıntılar bilgisayarın belleğine işlenmektedir. Süncü daha sonra nerede bulunduğunu ve nereye gitmek istediğini bilgisayara işlemekte ve bilgisayarın yol göstermesini beklemektedir. "İlk lambadan sola dönünüz" gibi. Federal Almanya yol haritası, otoyollar beşli Compact-Disc'e işlenmiş olup, ayrıca satın alınması gerekmektedir. Konuşan yardımcınızın otonuzda kaplayacağı hacim, sadece oto radyosununki kadardır. Konuşma sentezi çözümlendikten sonra, görürsünüz teknik hemen hemen her şeyi başarmakta, çözümlenmeyen sorun bırakmamaktadır. Konuşulanan anlaşılması

konusunda olay biraz daha değişiktir. Makinaların konuşulan her kelimeyi anlayabilmesi için çok büyük bellek kapasitesine ihtiyaç vardır. Bunun tek nedeni; konuşma bir mantık sırasına dayanmamaktadır. Bilgisayar ise belli bir mantık dizisine programlanmıştır. Örneğin; aşağıdaki pasajı birlikte inceleyelim: "Kardeşim Mustafa lokantaya gitti. Garson ona nefis bir biftek getirdi. Bizimki ona bol bahşiş verdi." Yukarıda üç cümle incelendiğinde, Mustafa önündeki yemeği yedimi, yoksa yemedi mi anlayamıyoruz. Ancak onun yemeği yediğini ve beğendiğini tahmin ediyoruz. Çünkü bir lokantada işlerin nasıl yürüdüğünü, olayların nasıl geliştiğini bilmek-

teyiz. Kısacası bir lokantada garson, müşteriye bir yemek getiriyorsa, o yemek genellikle o müşteri tarafından yenilmektedir. Diğer tüm olasılıklar beklentiye uygun değildir.

Anlamak sadece duymak işlemine dayanmamakta, aynı zamanda duyulanların bellek yapısına ve içeriğine uygun bir durumda olması gerekmektedir. Yukarıdaki örnekte özellikle son cümlede 'bizimki' ve 'o' kelimelerinin anlamlarının anlaşılması için "bir lokantaya giden müşteriye, orada çalışan garson iyi servis yaparsa, müşteri çıkarken o garsona bahşiş verir" mantığının önceden makina belleğine işlenmesi gerekir. Diğer bir örnek: Domuz bifteği denildiğinde domuzdan elde edilen bifteğin akla gelmesi normaldir. Köylü biftek dediğimizde ise, özel biçimde hazırlanmış ve pişirilmiş bifteği anlarız. İmambayıldı dediğimizde ise, imanın başına gelenleri değil, patlıcandan yapılan zeytinyağlı yemek gelir aklımıza. İnsan bu söylenenleri anlayabilir, çünkü bunlar akla yakın sözlerdir. Bilgisayarın bunları anlaması kendi mantığı çerçevesinde çok güçtür.

Bütün bunlara rağmen, bilgisayarlara sadece konuşma değil, duyma ve anlama melekesi de kazandırılabilmiştir. Anlamada yararlanılan kelime hazinesi şu anda sınırlıdır, ama, olsun varsın, başlangıç olarak bu da iyidir.

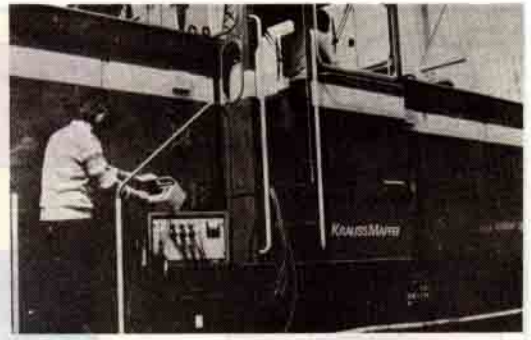
İlk örnek, sektörün dev kuruluşu sayılan bir Amerikan bilgisayar şirketinin T.J.WATSON Geliştirme Merkezi'nde geliştirilen prototiptir. Bu sistemde İngilizce olarak söylenen sözcükler makina tarafından algılanmakta ve kısa süre sonra ekrana yansımaktadır. Şimdiye kadar geliştirilen bilgisayarlar 500-1000 kelimeyi anlarken Dr. Frederick JELINNEK'in başkanlığını yaptığı grup tarafından geliştirilen yeni makina, günlük konuşmada kullanılan 5000'in üzerindeki sözcüğünde taşımaktadır.

#### **BİLGISAYARLARA HEP GÜÇ İŞLERDE BAŞVURULMAKTADIR**

Bilgisayardan medet uman insanın iki eli de doludur ve mutlaka üçüncü bir kola ihtiyacı vardır. Özellikle sözlü çalışan bilgisayarlar önemli görevleri yerine getirmektedirler. Örneğin:

- Posta servisinde mektup ve paketleri adreslerine göre ayırabilir,
- Söylenen telefon numarasını arar ve sizin konuşmanızı sağlar,
- Mikroşiruji kliniklerinde operasyon mikroskopuna komuta ederek, istenilen pozisyona getirip, ayarlar ve istendiğinde lazer ışınlarının açılıp, kapanmasını sağlar,
- Endüstride otomatik veri toplama işlerini yapıp, kalite kontrol alanında çalışabilir.

Duyan bilgisayarların gelecekte kullanımı, sakatların dünyasına da yönlendirmek üzere bir dizi araştırma yürütülmektedir. Sakatlar için geliştirilen özel otolarda koltukların ayarlanması, dış ve iç aynaların doğru konuma getirilmesi, farların yanıp sönmeye veya sileceklerin çalışma hızı, radyonun



*Arzanın nerede olduğu kulaklıkla teknisyene bildiriliyor.*

açılıp kapanması veya kanal değiştirmesi gibi işlemler, artık sözlü emir üzerine bilgisayarlarca yerine getirilmektedir. Bir Japon firması tarafından geliştirilen bu tür prototip, Ekim 1981'den bu yana kullanılmaktadır. Tokyo Üniversitesi'nde yatalak hastalar için geliştirilen bir araç, hastanın yatış pozisyonunu değiştirmekte, yatağı dikleştirip yatay duruma getirebilmekte veya bir hastabakıcı robot yardımıyla yiyecek-içecek servisi yapabilmektedir. Bu şekilde yatalak ve sakatların ikinci kişilerin yardımı olmaksızın bazı işlerini yapmaları mümkün olabilmektedir.

Komutla yatağın hareket etmesi, telefonun söylenen numarayı araması, ocağın istenen yemeği pişirmesi, otomobilin yol tarif etmesi veya depoda benzin biterken sözlü uyarı teknik açıdan küçük adımlar olarak nitelendirilebilir. Ancak tam konuşma yetenekli bilgisayarın ortaya çıkması için biraz daha zamana ihtiyaç vardır. En büyük engel fiyattır. Bu tip anlayışlı-becerikli bilgisayarların pahalı olması normaldir. Ama bugün için de çok pahalıdır. A.B.D.'de yaklaşık 100 kelime anlayan bir makinanın fiyatı 3.000 Dolar, belleğinde 800 kelime olanlar ise 10.000 Dolar'dır. Federal Almanya'da üretilen 128 kelime anlayan SR 600 tipinin fiyatı 10.000 DM.'dir.

#### **KONUŞAN BİLGİSAYARLARIN GELECEĞİ**

Anlayıp konuşan bilgisayarlara olan ilgi gün geçtikçe artmaktadır. A.B.D.'nde 1985 yılı satışlarından beklenen ciro, yaklaşık 300 Milyon Dolar'dır. Satış gelirlerinin yanı sıra bakım, onarım ve yedek parça gelirlerini de hesaplırsanız, Avrupa'da bu işte de yaya kalmışlardır.

Bir İngiliz şirketler topluluğu, Amerikan ve Japon firmalarının elindeki bilgileri ele geçirmeye çalışmaktadır. Avrupa'da 12 üniversiteye 70 milyon Dolarlık araştırma yardımı yapmakta ve 1990'daki bu alandan gelirini 400 milyon Dolar olarak hesaplamaktadır.

Federal Alman Araştırma Bakanlığı 1988'e kadar uygulanacak 32 proje için toplam 1 Milyar Dolar ayırmış olup, Enformasyon Tekniği konularına öncelik vermiştir. Ayrıca 100 Milyon Dolar'lık rezerve kaynak yeni projeler için elde bekletilmektedir.

**HOBBY'den çev: Y.Doç. Dr. Aydın ÖZTAN**