

DİNLEYEN BİLGİSAYARLAR

Bir düşünün. Masanızın üstündeki kişisel bilgisayarınız, sekreteriniz yerine geçiyor ve söylediğiniz her şeyi kaydediyor. Hatta bilgisayarınız, gramer hatalarınız için sizi uyarıp, noktalama işaretlerini de otomatik olarak yazıyor.

Bugünün teknolojisi artık, bu düşüncünüzü gerçekleştirebilecek düzeye ulaştı. VoiceScribe 1000 ve Kurzweil Voicessystem yukarıda sıralanan işlemleri aynen gerçekleştiriyor.

Bu noktaya ulaşmak için, son yıllarda, ses algılama sistemleri ile ilgili araştırmalar büyük bir atılım yaşadı. Bir zamanlar en iyi sistemler sadece 50 kelime düzeyinde çalışırken, artık 1000 ile 20000 kelime haznesine sahip ses algılayıcıları piyasaya çıkmaya başladı. Eskiden iki kelime arasında uzun beklemler gerektiği halde, yeni gelişmiş algılayıcılar, devamlı ve günlük konuşmaları algılayabilecek düzeyde hız ve doğruluğa ulaşmış bulunuyor. Hatta bazı sistemler tek değil, birçok kişinin sesini ayrı ayrı algılayabiliyor.

En ucuz donanımlar bile, % 98 civarında doğruluk sağlıyor (sınırlanmış sözcük dağarcığıyla tabii). Büyük sözcük dağarcıkları için henüz geçerli olmasa da, iki insanın telefon konuşması sırasında yaptığı algılama hataları bilgisayardan daha fazla. Fakat insan, cümle anlamına göre bu hataları düzelterek önemsize hale getirmektedir. Yapay zekâ alanında yapılan araştırmaların, bilgisayarlara da bu yeteneğin kazandırabileceği ve yakın bir zamanda, bilgisayarın algı gücünün insanlarınkinin üstüne çıkabileceği savunuluyor.

Henüz sekreterlerin yerini ses algılayan bilgisayar sistemleri almadığı halde, bu algılayıcıların birçok alanda aktif olarak kullanılmaya başladığını görüyoruz. Örnek olarak, endüstriyel bir ortamda yapılan stok belirleme işleminde, stok elemanlarını sayan insan, kafasına bağlı bulunan mikrofona stok numaralarını okuyarak, mikrofona bağlı bulunan algılayıcı sistem ve dolayısıyla bir bilgisayar, tüm numaraları kayda geçirmektedir. Kâğıda yazarak yapılan stok belirleme işleminde kaybedilen zaman ve yapılabilecek hatalar böylece önlenmiş olmaktadır. Tabii ses algılayan bilgisayarların çok önemli bir kullanım alanı da, özürler için çeşitli âletlerin, kapı, pencere, elektronik cihazların kontrol edilmesi kuşkusuz. Ayrıca Japonya'da bazı gazeteler, kâğıda yazılmış dokümanları dizgi yapan bilgisayarlarına aktarmak için bu sistemleri kullanıma geçirmiş bulunuyor. Bilgisayar programlarında menülerden yapılan çeşitli seçimler de bu sistemler aracılığı ile çok hızlı ve kolay bir hale gelmiş durumda. Artık, teknolojik açıdan ileri Batı ülkelerindeki mo-

dern ofislerde bu tür bilgisayar donanımlarının denenmeye ve hatta yerleşmeye başladığını görebiliriz.

Kişisel bilgisayarların içine yerleştirilen ses algılayıcı ek donanımlar, genellikle ses dijitalleştirme donanımlarıyla karıştırılmaktadır. Ses dijitalleştirilen sistemler, sesi analog yani mikrofondan geldiği gibi sürekli elektrik sinyallerinden, bilgisayar sistemlerinde kullanılabilen ve üzerinde işlem yapılabilen dijital bilgiye çeviren sistemlerdir. Oysa ses algılayıcı donanımlar, sesi dijitalleştirmekle kalmayıp, hangi harf, hece ve kelimelere karşılık geldiğini analiz edip bulan birimlerdir.

Sesi dijitalleştiren donanımlar, gelen sesin anlamını çözemezler, sadece onu dijital bir ortamda kaydedip tekrar üretebilirler. Bu donanımları kullanarak, bilgisayarınıza siz ofiste değilseniz, otomatik olarak telefonlara cevap verdirebilir, gelen konuşmaları kaydedebilirsiniz. Fakat yazı haline getiremezsiniz.

Ses algılayıcı sistemler ise, gelen sesi daha önce belirlenmiş bir kelime dağarcığını kullanarak inceler ve kelimeleri yazı haline çevirebilir. Bu işlemi gerçekleştirmek için önce mikrofondan gelen ses, gürültüden ve gereksiz seslerden arındırılmak için bir filtreden geçmektedir. Sonra bu analog ses sinyali dijitalleştirilip, saniyede 100 defa örnek alınarak 30 frekans bandına bölündükten sonra, her banttaki ses gücü incelenmektedir. Yapılan ölçüm ve örneklerden oluşturulan kümelere "voiceprint" ya da "voicepattern" yani ses deseni adı verilir. Daha önce kaydedilmiş ses desenleri bu örneklemelerle karıştırılarak, kelimeler bulunuyor.

Kişisel bilgisayar bazlı bir sistemin konuşulan kelimeleri anlaması için, önce öğrenme aşamasından geçmesi gerekiyor. Öğrenme aşaması, genel olarak, tanınmasını istediğiniz kelimeleri birkaç kez mikrofona söyleyerek oluyor. Ancak bazı gelişmiş sistemler, daha önceden belirlenmiş bazı kelimeleri söylemenizi isteyerek, aksanınızı tanıyor. Konuşurken kullandığınız aksan, daha sonraki analizler için yardımcı oluyor. Analiz sırasında kullanılan metodlar oldukça değişiklikler gösteriyor. Bazıları frekans bazında, bazıları ise zaman bazında analizler yaparken, ender sistemler yapay zekâ kullanarak, analizi birkaç kelimeye yayarak tanıma yapmaya çalışıyor.

Kişisel bilgisayarlar için hazırlanan bu ek donanımların, performansı, ne kadar iyi algılayabildikleri ile değil (çoğu % 90'ın üstünde doğruluk sağlıyor), kullanılan sözcük dağarcığı ve alginın tek kişinin sesine göre mi yoksa genel bir algılama yönteminin kullanıldığına mı bağlı oluyor.

Teknolojinin bu derece hızlı gelişmesi, eskiden bilim kurgu romanlarında rastlanan konuşan ve dinleyen robotları artık hayâl olmaktan çıkarmıştır. Çok yakın bir zamanda asansörlerle, arabalarla konuşarak anlaşacağımız ihtimali çok büyük görünüyor.

OKUYUCU PROGRAMLARI

```

10 REM *** BU PROGRAM BİR SSAT PROGRAMIDIR ***
20 REM HAZIRLAYAN : ERKAN NAYCI
30 REM IBM PS/2
40 PRINT
50 '
60 '
70 '
80 SCR=3:X0=300:Y0=100:R=150:SCREEN 2:PI=22/7:CLS:KEY OFF
90 PSET(55,50):DRAW "L10D10R10D10L10"
100 PSET(55,50):DRAW "R10L5D20"
110 PSET(65,50):DRAW "D20U20R10D20U10L10"
120 PSET(57,50):DRAW "D20"
130 PSET(85,50):DRAW "D20U20R10D20U10L10"
140 PSET(59,50):DRAW "D20U20F10E10D20"
150 PSET(105,50):DRAW "R10L5D20"
160 PSET(62,50):DRAW "R10L10D10RBLBD10R10"
170 LOCATE 24,31:PRINT " S A A T"
180 LOCATE 25,31:PRINT " BİLGİSAYARI";
190 LOCATE 13,15:PRINT "9":LOCATE 13,62:PRINT "3":LOCATE 6,50:PRINT "1"
200 LOCATE 17,58:PRINT "4":LOCATE 20,49:PRINT "5":LOCATE 20,27:PRINT "7"
210 LOCATE 17,18:PRINT "8":LOCATE 9,17:PRINT "10":LOCATE 6,26:PRINT "11"
220 LOCATE 20,5,38,4:PRINT "6":LOCATE 5,38:PRINT "12":LOCATE 9,59:PRINT "2"

230 '
240 DEFINT U:IF SCR=2 THEN AV=5/8 ELSE AV=5/10
250 AV = 5/15
260 I=R:L=R+15:F=1:FOR P=0 TO 11/12 STEP 1/12:GOSUB 370:NEXT
270 CIRCLE(X0,Y0),4
280 L=R+5:FOR P=0 TO 59/60 STEP 1/60:GOSUB 370:NEXT
290 '
300 IF INKEY#=CHR$(32) THEN CLS:END
310 LOCATE 18,34:PRINT DATE#
320 SEC=VAL(RIGHT$(TIME$,2))/60:MIN=VAL(MID$(TIME$,4,2))/60
325 H=VAL(LEFT$(TIME$,2))/12+MIN/12:IF SECO=SEC THEN 300
330 L=R-2:I=L-15:P=SECO:F=0:GOSUB 370:P=SEC:F=1:GOSUB 370
340 SECO=SEC:IF MIN=MIND THEN 300
350 L=R-8:I=2:P=MIND:F=0:GOSUB 370:P=MIN:F=1:GOSUB 370:MIND=MIN
360 L=R*.7:P=H0:F=0:GOSUB 370:P=H:F=1:GOSUB 370:H0=H:GOTO 320
370 Y=P*2*PI-PI/2:X=COS(Y):Y=AV*SIN(Y)
380 LINE(X0+I*X,Y0+I*Y)-(X0+L*X,Y0+L*Y),F
390 LOCATE 16,35:PRINT TIME#
400 SAN=VAL(MID$(TIME$,7,2))
410 IF SAN=1 THEN GOSUB 470
420 IF SAN=31 THEN GOSUB 480
430 RETURN
440 '
450 '
460 '
470 REM SOUND 1000,1:RETURN
480 REM SOUND 4000,1:RETURN
490 RETURN

```

10. ÖDÜLLÜ SORU'NUN CEVABI

Gereken ağırlıklar şunlardır: 1, 4, 16 ve 64

KURADA KAZANAN OKURLARIMIZ:

- * Gökhan Kurt, İzmir
- * Gülsüm Kendirli, Antalya
- * Doğan Azimi, Muğla.