

Ses İzi ve Nefes İzi

Parmak İzleri Kadar Belirleyici
Olabilir mi?



1892... Arjantin...

İki oğlunun ölümünden komşusunu suçlayan kadın, kanlı parmağının kapıda bıraktığı izin kendisini ele vereceğini nereden bilebilirdi? Bu kadar üzgün olan bir anneden zaten kimse şüphelenmezdi.

Ancak olaylar pek de annenin planladığı gibi gitmedi. Kapıdaki parmak izlerini inceleyen polisler, anneye ait olduklarını tespit etti. Anne, genç biriyle evlenmesine karşı çıkan oğullarını öldürdüğünü itiraf etmek zorunda kaldı. Böylece uzun yıllardır bilinen, herkesin parmak izinin farklı olduğu gerçeği ilk kez adli bir vakayı aydınlatmada kullanılmış oldu. Bu olaydan sonra parmak izlerinin kimlik tespitinde kullanılması hızlandı. İlk Arjantin'de kurulan parmak izi bürosunun arkasından başka ülkelerde de bu konuda çalışmalar hız kazandı.

Her insanın parmak izinin farklı olduğunu 1880'lerden beri bilindiği düşünülse de daha eski zamanlardan kalan ticari kil tabletlerde özellikle bırakılmış parmak izlerine rastlamak mümkün. Ancak bizi birbirimizden ayıran sadece parmak izlerimiz değil elbette. Kişiden kişiye değişiklik gösteren yani kişiye has olan fiziksel, biyolojik ve davranışsal pek çok özelliğimiz var.

Biyometrik özellikler olarak da bilinen bu özelliklere retina, damar geometrisi veya DNA yapısının yanı sıra el yazısı, imza ve konuşma gibi birçok örnek verilebilir.

Gelişen teknoloji ile birlikte kimlik tespitinde aktif olarak kullanılmaya başlanan biyometrik özellikler suçların faillerinin bulunmasında etkin rol oynadıkları gibi anahtar veya şifre görevi de görebiliyor. Öyle ki parmak izi okuyucular veri erişiminde kişisel güvenliğin sağlanması amacıyla farklı büyüklük ve çeşitteki cihazlarda kullanılmaya başlandı bile. Cep telefonlarında veya bilgisayarlarda yaygın olarak karşımıza çıkan bu teknoloji, biyometrik özelliklerle ilgili uygulamaların bununla sınırlı kalmayacağını açıkça gösteriyor.

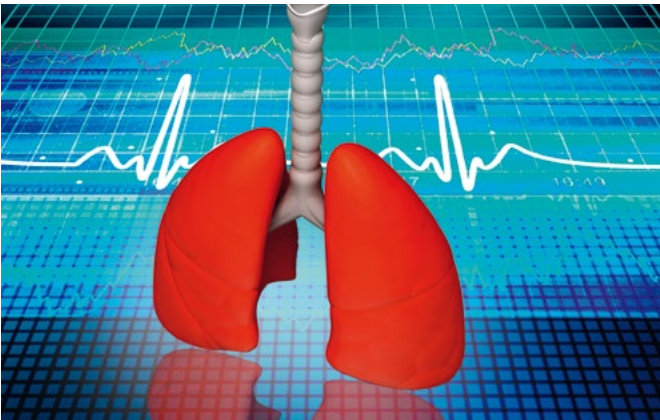
Bir yandan biyometrik özelliklerin kullanılabilceği cihazların çeşitliliği hızla artarken diğer yandan bizi diğerlerinden ayıran yeni bir özelliğimiz keşfediliyor. Yıllardır kişiden kişiye değiştiğini bildiğimiz ses ile farklı olduğunu yakın zaman önce öğrendiğimiz nefes, hâlihazırda keşfedilmiş biyometrik özelliklerimizden sadece ikisi. Bu özelliklerin parmak izi kadar belirleyici olup olmadığına dair çalışmalar sürerken gelin nefes izini ve ses izini biraz daha yakından tanıyalım.



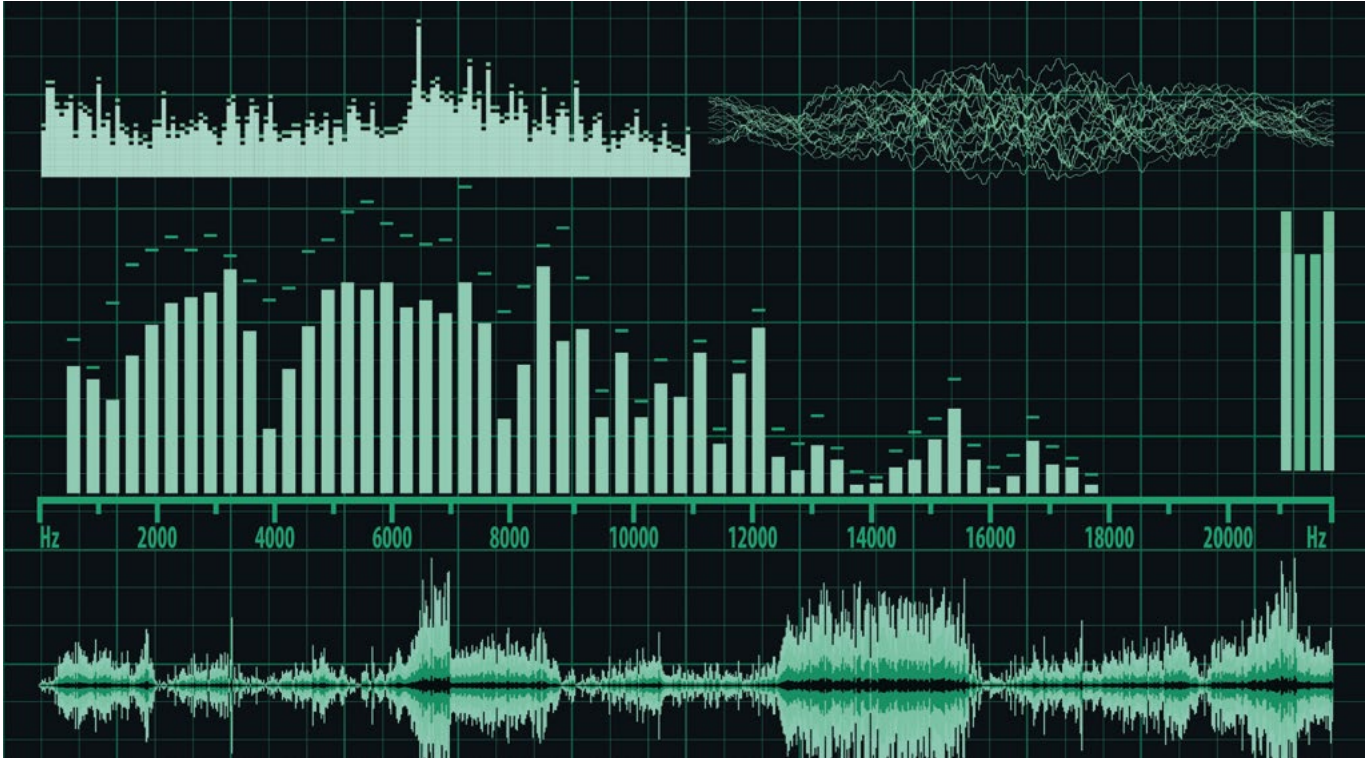


Nefesimiz Neler Söylüyor?

Soluk alırken oksijence zengin hava alveollere ulaştıktan sonra kana geçerek vücudumuzdaki hücrelere dağılır. Hücresel metabolizma sonunda açığa çıkan karbondioksit kan ile akciğerlere gelir ve soluk verdiğimizde dışarı atılır. Solunumun tek ürünü karbondioksit değil. Verilen nefeste, bazı metabolizma atıkları da bulunur. Sağlıklı bireylerde kokmayan bu atıklar hastalık durumunda dışarıya alkan, formaldehit veya benzen türevleri gibi birtakım organik uçucu kimyasal maddelerin kokusunu verebilir. Nefes kokusu günümüzde yapılan pek çok bilimsel araştırmaya konu olsa da bazı hastalıklarda nefesin koktuğu aslında uzun zamandır biliniyor. Hatta bu nedenle olsa gerek geleneksel Çin tıbbında nabız ve dilin yanı sıra nefes kokusu da kontrol ediliyor. Yapılan bilimsel çalışmalar da bazı akciğer hastalıklarının ve kanser türlerinin nefesten anlaşılabileceğini gösteriyor.



Bugün keskin koku alma yeteneğine sahip köpeklerin nefes kokusundan bazı hastalıkların varlığını tespit edebildiği biliniyor. Fakat köpekler hastalık olduğunu anlayabilse de nefeste hangi maddelerin olup olmadığını söyleyemiyor. Bu nedenle hastalık teşhis edebilen köpeklerle ilgili araştırmalardan farklı olarak son dönemde nefes analizi yapacak ve hastalığı teşhis edebilecek elektronik burunlar üretiliyor. Bir yandan hastalık teşhisinde idrar ve kan testi yerine hızlı ve kolay cevap verebilecek nefes testinin kullanılabilmesi ile ilgili çalışmalar sürerken diğer yandan aslında nefesimizin bir hastalığın var olup olmadığından çok daha fazlasını söylediği ortaya çıktı. İsviçre'de yapılan bir araştırmada nefesteki metabolizma artıklarının kişiye özel olduğu ve insanların nefes izinden de parmak izi gibi tanınabileceği anlaşıldı. *PLOS ONE* dergisinde yayımlanan araştırmada, verilen nefeste ortaya çıkan atıkların kişiye özel olduğu, bir başka deyişle eşsiz olduğu saptandı. Aynı kişilerden farklı zamanlarda alınan nefes örneklerinin incelendiği bu araştırmada, nefesteki kimyasal bileşenler kütle spektrometre cihazı ile analiz edildi. Bu araştırmaya göre, nefes verirken ortaya çıkan su buharı ve karbondioksit gibi bazı atıkların herkeste aynı olduğu görülürken, bazı atıkların kişiye özel olduğu tespit edildi. Buna göre nefesimizin de parmak izi, iris, retina gibi biyometrik bir özellik taşıdığı yani bize özel olduğu ortaya çıkıyor. Şimdilik bu testler büyük ve pahalı kütle spektrometre cihazları ile yapılıyor. Ancak bu büyük cihazların yerini alabilecek küçük ve taşınabilir cihazların üretilmesine yönelik çalışmalar hızla devam ediyor. Bu başarılı olduğunda kim bilir belki de evimizin kapısını ya da kasamızı sadece üfleterek açacağız.



Sesimiz Şifremiz!

1950'li yılların sonunda, New York Polisi, havaalanlarına bomba konulduğuna dair ihbar telefonları alıyordu. Bu telefonları eden kişilerin belirlenerek tutuklanabilmesi amacıyla Bell Laboratuvarı'nda çalışan fizikçi Lawrence G. Kersta'dan yardım istendi. Herkesin bir ses izi olduğunu kanıtlayan Kersta'nın iki yıl süren çalışmaları süresince 50.000 olayda 123 erkek konuşmacı ve 16.000 spektrogram kullanıldı. İncelemeler sonucunda %99,65'lik doğru tanıma gerçekleştirildi.

Arkamız dönükken ya da gözümüz kapalıyken bize seslenen arkadaşımızı tanıyabiliriz. Çünkü hepimizin sesi farklı ve sadece kulağımızla bile çoğu zaman bu farkı ayırt edebiliriz. Bu farklılık, sesin oluşumunda görev alan ağız, burun ve gırtlak etkileşiminin kişiden kişiye değişmesinin yanı sıra dudaklar, dişler, çene kasları, damak ve dilin farklı bir ses basıncı oluşturmasından da kaynaklanır. Bu sayede sesimiz bizi diğerlerinden ayıran biyometrik özelliklerimiz arasında yer alır.

Havada titreşim olarak yayılan sesin analiz edilmesi mümkün. Sesin fotoğrafı olarak da bilinen ses spektrografisi, ses dalgalarını en temel birimlerine ayırarak sesin belirli bir zaman içindeki frekans değişimini gösterir. Sonagraf adı verilen cihazlardan elde edilen ve spektrogram denilen bu grafikler ses izimizi gösterir. Bu sayede ses analizlerinde ve karşılaştırmalarında kullanılırlar. Ses izlerinin doğru analiz edilebilmesi için ses kaydının mümkün olduğunca gürültüsüz bir ortamda yapılması gerekir.

Ses tanıma sistemleri ile ilgili çalışmalar hayatımızın pek çok alanında kolaylık ve güvenlik sağlarken yeni teknolojilerin gelişmesine de imkân tanıyor. Ağır işitencilerin daha iyi işitebilmesini sağlayacak veya konuşmayı anında yazıya çevirerek işitme engellilerin karşılarında yapılan konuşmaları anlayabilmesini kolaylaştıracak cihazlar bunlar arasında sayılabilir.

Ses ve konuşmacı tanıma işleminde, ses sahip olduğu karakteristik özellikler yardımıyla çeşitli analiz teknikleri ve yöntemleri uygulanarak diğerlerinden ayırt edilir. Adli vakalarda kullanılan ses tanıma sistemi uygulamasında suçlu konuşması kaydedilir. Daha sonra, şüpheli kişiye o konuşmada geçen metin söylenerek ses kaydı alınır ve bu iki kayıt karşılaştırılır. Bu karşılaştırma işleminde, seslerin işitsel ve dilsel olarak incelenmesinin ve değerlendirilmesinin yanı sıra söyleyiş özellikleri yani konuşma stili, lehçe, kavşak, durak, jargon, kekeleme, konuşma hataları, konuşma sırasında yapılan duraksamalar gibi özellikler incelenir.



Aslında ses tanıma işlemi, analiz etme şekline göre, çok eski ya da çok yeni bir yöntem olarak değerlendirilebilir. Ses tanıma işleminin en eski yöntemi, öznel bir karara dayalı olmandır. Bu yöntemde konuşmacının sesi, kişinin konuşma özelliklerindeki benzer yönler karşılaştırılarak tanınır. Örneğin 1649'da idam edilen Kral I. Charles'ı kimin öldürdüğü, yüzü maskeli celladın sesini duyduğunu iddia eden bir tanığın ifadesiyle bulunmuştu. Bu olay, sesin kişiden kişiye değiştiğinin herhangi bir bilimsel yöntemle incelenmemiş olsa bile çok eskiden beri resmi makamlarca da kabul edildiğini gösteriyor.

Zaman içinde sesle ilgili bilimsel çalışmalar seslerimizin farklı olduğunu ispatlarken çıkardığımız seslerin sadece bize özgü olduğu gerçeğini de ortaya çıkardı. Ses tanıma alanında bugünkü teknolojiye ulaşılmasında önemli katkıları olan farklı pek çok araştırma yapıldı. Bunlardan biri de işitme engellilerin duymasalar bile konuşabilmelerini sağlamaya çalışan Alexander Melville Bell'in (Alexander Graham Bell'in babası) geliştirdiği ve konuşurken seslerin nasıl çıkartıldığını gösteren, görünür konuşma olarak da bilinen çalışmadır.

Telefonu icat eden Alexander Graham Bell'in kurduğu laboratuvarında görevli olan ve bu araştırmanın ışığında ses ile ilgili çalışmalarda önemli yol alan fizikçi Lawrence G. Kersta, sesi elektronik olarak kaydeden ses spektrografisini geliştirdi. Herkesin kendisine ait bir ses izi olduğunu ispatlayan Kersta, sese ait karakteristik özelliklerin sesi değiştirmeye çalışmakla veya yaşlanmakla değişmediğini savundu.

Sesleri ayırt etmeyi ve karşılaştırmayı mümkün hale getiren araştırmalar özellikle II. Dünya Savaşı döneminde askeri amaçlarla gerçekleştirildi. Bu nedenle ses tanıma sistemi ilk birkaç yıl sadece araştırma amacıyla kullanıldı. Ancak zaman içinde adli olayların aydınlatılmasında duyulan ihtiyaç nedeniyle yaygınlaşan bu sistem, bilgisayar teknolojisinin sesin spektral gösterimine yaptığı katkılar sayesinde farklı alanlarda da kullanılmaya başlandı. Ses tanıma sistemleri bugün özellikle güvenlik gerektiren telefon görüşmelerinde karşımıza çıkıyor. Bu sistemin kullanımında daha önceden kendi sesimizle sisteme kaydettiğimiz bir cümleyi tekrarlıyoruz. Böylece kişisel bilgilerimizi vermek yerine doğrudan sesimizden tanınıyoruz.

Bu sistemin güvenilir ve kolay olduğunu düşünen pek çok kurum, örneğin bankalar, iletişim ve teknoloji şirketleri müşteri şifrelerinin yerine ses izi kullanmaya başladı bile. Bugün dünya genelinde devletlerin ve şirketlerin bilgi bankalarında yaklaşık 65 milyon kayıtlı ses izi bulunuyor. Hızla yayılan bu sistemle birlikte bu sayı her geçen gün daha da artacak gibi görünüyor.



Kaynaklar

- <http://science.howstuffworks.com/biometrics.htm>
- Parmar, P., Udhayabanu, R., "Voice Fingerprint: A Very Important Tool Against Crime", *J. Indian Forensic Medicine*, Sayı 34, s. 70-73, 2012.
- Martinez, P ve ark., "Human Breath Analysis May Support the Existence of Individual Metabolic Phenotypes", *PLOS ONE*, Cilt 8, Sayı 4, 2013.
- <http://phys.org/news/2013-04-fingerprint-exhaled.html>
- <http://www.adlibilimler.net/>
- <http://www.forensictapeexpert.com/taskdescriptions/voice.htm>