

VÜCUDU TANIYAN GÜVENLİK SİSTEMLERİ

"Acaba siz gerçekten söylediğiniz kişi mısınız? Biyometrik güvenlik sistemleri denen becerikli yeni aletler, bireyin kendine özgü ve değişmeyen özelliklerine bakarak, yanılmaz bir doğrulukla kimlik belirliyorlar. Bu sistemler izinsiz girişleri ve kullanımları önlemek üzere sıkı güvenlik gereken kapılara, bilgisayarlara ve otomatik veznelere bağlanabiliyorlar."

Timothy O.BAKKE

Üstü kapalı bir otomobil hızla gelerek, Dallas'ta şehir merkezindeki bir binanın ana girişinin hemen önünde duruyor. Üniformalı bir sürücü arabadan çıkıyor ve arka kapıyı açıyor; şık giyimli bir kadın arabadan inerken başıyla selam veriyor. Kadın koluyla bedeni arasına sıkıştırdığı elmaslarla dolu bir kutuyla birlikte, olabildiğince hızlı, binanın girişine ilerliyor. İçeri girince iki camlı, dürbüne benzeyen bir alete doğru yürüyor. Oraya ulaşınca gözlüklerini çıkarıyor ve birinin aynıısı olan cam yuvarlaklara doğru bakarken "inceleme" (scan) yazılı bir düğmeye basıyor. Üç saniye sonra bir vızılı sesiyle birlikte, kadın önündeki kapıyı iterek, özel bir güvenlik kasası bölümüne giriyor. A.B.D.'deki benzer kasalardan doksan kadarında olduğu gibi, burada da yeni bir güvenlik sistemi denenmektedir. EyeIdentify 7.5 adı verilen bu sistem, bireyleri gözlerinin retina şekillerine bakarak tanıyabilmektedir.

EyeIdentify, güvenlik endüstrisi içinde gittikçe önem kazanan yeni bir alanın birçok becerikli sisteminden sadece birisidir. Bu yeni alan biyometriktir. Bu isim yaşayan bir canlının kendine özgü özelliklerinin ölçümünün yapılmasından kaynaklanmaktadır. Biyometri yöntemi ile bir kişi taşıdığı bir anahtar veya kimlik kartı ya da yazılan bir sayı yerine, bedensel özellikleri değerlendirilerek tanınmakta ve bir kapıdan girişine veya bir kredi kartı ile para çekmesine izin verilmektedir.

New York'da bir güvenlik danışmanı ve "Security Let-

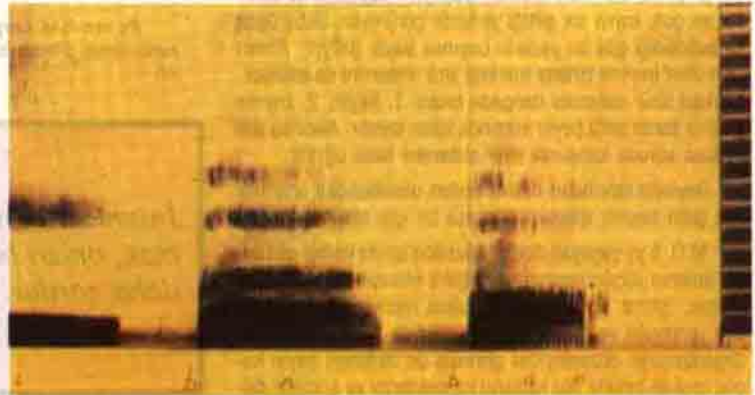


PARMAK İZİ: Kimlik numarası yazıcıya yazılır ve parmak delikten içeri sokulur. Makine parmak izini tanı ve böylece kim olduğunuzu kanıtlamak için bir kimlik kartına veya fotoğrafa gerek kalmaz. Her parmak ile ilgili bilgiyi saklamak için 256 bit biriminde bir yer gerekir. Bu yüzden sistem bir ana bilgisayar veya küçük bir microchip ile birlikte kullanılır.

ter" (Güvenlik Postası) dergisinin başyazarı olan Robert McCa-
rie "Birçok yönden her birimiz kendimize özgü özellikleri olan kişileriz." demektedir, "Sadece parmak izlerimiz ile değil, aynı zamanda ellerimizin şekli, seslerimiz ve daha birçok özelliğimiz ile ayrılıyoruz. Biyometri tekniği, bu bilgiyi alarak bir dağılım içinde inceleyebilir veya kesin bir değerle karşılaştırabilir. Böylece akla uygun bir şekilde kimliğinizin belirlenmesi yanında, kişisel özelliklerinizin de olumlu bulgular olarak kaydedilir. Bu önemli bir ayrımdır."

Gittikçe daha da gelişmekte olan biyometrik aletler arasında elinizin şeklini, el ayağınızdaki çizgileri, parmak izlerinizi, sesinizi, imza attığınız sırada el hareketlerinizin kuvvetlerini, hatta göz merceğinizin arkasındaki retinada kan damarlarının düzenini belirleyebilenler bulunuyor. Bu yöntem-

SES: Sistem, görüldüğü gibi, seslerin sayısal olarak çözümlenmelerini yapmaktadır. Rastgele seçilmiş bir dizi sözcük söylendiğinde bilgisayar sonuçları bellekteki bilgi ile karşılaştırmaktadır.



le elde edilen sayılara dönüştürülmüş bilgi, bir veri bankasında depolanıyor. Güvenlik sistemini tekrar kullandığınızda, alet yine aynı ölçümleri yapıp sonuçları, veri bankasındaki size ait bilgilerle karşılaştırıyor. En sonunda, ya sizin kimliğinizin doğruluğunu, ya da söylediğiniz kişi değil, bir başkası olduğunuzu belirtiyor.

Biyometrik teknolojiye ait en eski yöntem, el geometrisi ile ilgili olandır. Bu yöntemin ilk uygulaması 1968'de yapılmıştı. Günümüzdeki model ise yedi yıldır A.B.D.'de, aralarında nükleer tesis ve bankaların da bulunduğu 200'e yakın işletmede kullanılmaktadır. Parmaklar aletin ön yüzündeki dört açıklıktan içeri sokulmakta ve elinizin şekli (parmakların uzunlukları, eğrilikleri ve parmak aralıklarındaki perdelenme) elektronik olarak ölçülmektedir. Bu sistem, yetkisi olan kişileri % 1 oranında geri çevirmekte, (Buna 1. tip yanlış denmektedir.) aynı zamanda % 1.5 oranında da yabancı bir kişinin giriş veya kullanımına izin vermektedir. (2. tip yanlış) 1. tip yanlış oranı ne kadar düşük olursa, kullananlar açısından o kadar iyidir, böylece daha az geri çevrileceklerdir. 2. tip yanlış oranı düştükçe de güvenlik artacaktır. Bu yönden en iyi sistem yüzde bir, 1. tip, milyonda bir 2. tip yanlış oranıyla EyeIdentify sistemidir.

Bugün kullanılan modelden başka el geometrisine göre çalışan, ancak henüz deneme aşamasında olan iki sistem daha vardır. Bunlardan birisi tıpkı önceki model gibi el ayasının boyutlarını ölçmektedir. Makinenin yazıcısına yedi basamaklı bir kimlik numarası yazıldıktan sonra, el aydınlatılmış bir ekranın üzerine konulmakta ve birkaç saniye sonra ya kişinin kimliği doğrulanmakta veya doğrulanmazsa geri çevrilmektedir.

El geometrisine göre çalışan diğer sistem ise el ayasının izi denebilecek bir özelliği değerlendirmektedir. Sistemi gerçekleştiren firmanın başkanı "El ayasının ortasındaki 12.9 cm²'lik bir alandaki çizgiler ve buruşukluklar açını inceliyoruz. Sistemimizde % 1 oranında yanlış geri çevirme ve % 0,00025 oranında yanlış kabul etme oluyor. Bu yöntemle o kadar fazla miktarda bilgi topluyoruz ki, bu bilgilerle % 30'unu kaybettikten sonra bile kişilerin kimliklerini saptayabiliyoruz." demektedir.

Aslında bu sistem diğer bir biyometrik yöntemle, parmak izlerinin incelenmesiyle de ilgilidir. Şu sıralarda dört değişik firma parmak iziyle kimlik saptayan elektronik aletler üretmektedirler. Basitleştirilerek özetlenirse, bu sistemler bir parmak izini optik olarak incelemekte, bu bilgiyi sayısal verilere dönüştürmekte ve daha sonraki kıyaslamalarda kullanılmak üzere bağlı oldukları asıl bilgisayarlarda depolamaktadırlar. Bu aletlerden ikisi henüz deneme aşamasındadırlar. Beşinci bir firma ise başparmağın izini okuyabilen bir sistem üzerinde araştırma yapmaktadır.

Sistemlerin inceleme yöntemleri de farklı olabilmektedir. Bir sistem bir parmak izini tanımak için şekli bir bütün olarak alıp incelerken, bir diğeri şeklin çok küçük ayrıntılarındaki kendine özgü düzenini ayırdetmektedir. (Parmak izinde çizgi sonlanmalarının ayrıldığı veya birleştiği yerler) İkinci yöntem FBI (Federal Araştırma Bürosu) ve polis şubelerinde kullanılmakta olan sınıflandırma sistemi ile aynıdır. Her iki sistemin de EyeIdentify'dan biraz daha yüksek bir yanlış oran-



EL AYASI: Elinizi makinenin üzerine koyduğunuzda bir ksenon ışık demeti elinizin ortasındaki 2 inç-karelik (12.9 cm²) alanı aydınlatıyor. Kamera ile görüntü bir mikroişlemciye gönderiliyor. Burada gösterilen ilk modelde kimlik numaralarının yazılması için bir yazıcı da bulunmaktadır.

ları vardır. Bu sistemlerdeki son yenilik ise, parmak izi örneklerine ait sayısal verileri bellekte tutmak için küçük kartların kullanılması ve böylece aletin bir ana bilgisayara bağlanmasına gerek kalmamasıdır.

Ben bu aletlerden birini New York'daki büyük bir otelde çalışırken izledim. Otelin mahzenlerinde çok zengin bir şarap koleksiyonu vardı, ancak korunmasında güçlük çekiliyordu. Öyle ki, hemen her hafta on kadar şarap şişesi kayboluyordu. Sonunda otel yöneticileri mahzene açılan kapının denetlenmesi için parmak izi okuyan bir alet satın aldılar. Bana aletin çalışmasını gösterecek olan yiyecek ve içecek bölümünün yöneticisi "Önce kimlik numaramı yazacağım." dedi ve mahzen kapısı önündeki aletin yazıcısının tuşlarına bastı. Daha sonra sağ yüzük parmağımı aletin üzerindeki bir delikten içeri sokup birkaç saniye bekledikten sonra çıkardı. Makine ile kapı arasındaki üç basamağı çıktığı süre içinde, okuyucu parmak izinde ölçümler yapmış, küçük ayrıntıların ayrıntılarını saptamış, bu bilgileri sayıya çevirip o kişiye ait önceki verilerle karşılaştırmış ve sonuçta kapıdaki elektronik kilide açılması için uyarı vermişti. Yönetici tam kapıya ulaştığı sırada kilitle bir vızıltı duyuldu ve kapı itilince açıldı.

Bu sistemler arasında geleceği en parlak görüneni EyeIdentify sistemidir. En pahalıları olmasına karşın oldukça güvenilir ve kullanımı kolaydır.

EyeIdentify'nın çalışması şöyle olmaktadır. Önce aletin göz camlarına doğru bakıyor ve bakışınızı sabitleştiriyorsunuz. Zayıf güçte bir kızılötesi ışın yardımıyla sağ gözünüzün retinasının görüntüsü ortaya çıkarılıyor. Dalga şeklinde elde edilen sonuçlar sayısal verilere çevrilerek bir kimlik tanımlaması olarak saklanıyor. Küçük darbelerle zarar gören veya kirilenince belirsiz hale gelen parmak izlerinden farklı olarak, göz içindeki koşullar ileri derecede kararlı kalıyor ve şeker hastalığı gibi belirli tıbbi durumlar dışında değişmiyor. Peki, göze gelen ışık zararlı olmuyor mu? EyeIdentify'ın uluslararası pazarlamaçılık koordinatörü bu soruya "Buzdolabının kapısını açtığınızda bile gözünüze daha fazla ışık geliyor." diyerek yanıt veriyor. Sistemde kullanılan kızılötesi ışık uzaktan kumandalı televizyon sistemlerinde kullanılan benzeri.

Retinanızın görünümünü, parmak izinizi veya elinizi inceleyen bu aletlerin hepsi sıkı güvenli gerektiren koşullarda kullanılabilir. Ancak, eğer çok sıkı bir güvenlik gerekli değilse, daha az pahalı olan ses veya imza atarken elinizin dinamiği ile ilgili ölçümler yapan biyometrik sistemlerin kullanılması daha uygun olmaktadır.

Ses çözümüleme programı üzerinde çalışmalar yürüten bir firmanın geliştirdiği bir sistemde önceden belirlenmiş doğal bir şifrelendirmeye dayanan algoritmalar kullanılarak kişilerin ne şekilde konuştukları incelenmektedir. Bu sistemin en kötü olasılıkla % 1 birinci tip ve % 0.1 ikinci tip yanlış yaptığı bildirilmektedir.

Aynı alanda çalışmalarını sürdüren bir diğer firmanın yetkili kişisi ise şunları söylemektedir: "Bu sistemi ana bilgisayar merkezimize girişleri denetlemek için deneme amacıyla kullanıyoruz. Sistem her kişi için 20 sözcüğün bu kişiler tarafından tellafuz edilmesini belleğine kaydediyor. Merkeze girebilmek için herkes makinenin seçtiği rastgele 4 sözcüğü söylemek zorunda. Bu sistem üzerinde 5 yıldır çalışıyoruz, ancak henüz hazır hale getiremedik."

Danışman McCrie ise "Ses çözümüleme ile ilgili başlıca sorun sesin değişkenliğinin çok fazla olmasıdır. Güvenliğin çok sıkı olması gerekmeyen yerlerde kullanılabilir, ancak teknik gelişme henüz yeterli değil." diyor.

Bugün iki firma imza dinamiği ile ilgili, kullanıma hazır sistemler geliştirdiklerini belirtmektedirler. % 2 ile 3 arasında yanlış yapma oranları olan bu makineler kredi kartı ve otomatik veznelerde kullanılacaklardır. Bu sistemlerin yaptıkları ölçümlerin imzanın şekliyle bir ilgisi yoktur, onlar kalemi tutan elin hareket kuvvetlerini incelemektedirler.



Parmak izi inceleyen bu aletin bir özelliği de "iyileştirme" adı verilen bir işlemdir. Zarar görmüş bir parmak izi (solda) bu işlemle daha iyi bir okuma yapılabilmek için düzeltilebilmektedir.

Şirketlerden birinin başkanı "Biz bir bilgisayara hem boşluk bırakma, çizme ve sapma, hem de x, y ve z yönlerindeki kuvvetler hakkında bilgi veren yonga (mikroçip) şeklindeki bir güç ölçme aletine bağlanmış bir kalemi araç olarak kullanıyoruz." demektedir. "Karşılaştırma yaparken yeterli bir düzeye gelebilmek için 6 tane imza örneği alınıyor ve o kişiye ait bilgi, kayıtlara geçiriliyor. Başlangıçta her imzada 44 tane ölçüm yapıyorduk, ancak daha sonra 20 ölçüm yapmanın daha iyi olduğuna karar verdik. 20'den fazla sayıdaki ölçümler imza sahibinin kimliğinin tahmin edilmesini güçleştiriyordu. Ayrıca hüküm giymiş sahte imza atan suçlulardan, yaptığımız sistemi aldatmalarını istedik. Sonuçta aletin güvenilir olduğuna karar verdik."

Farklı bir sistem geliştirmiş olan diğer şirketin yöneticisi ise yöntemlerini şöyle açıklıyor: "Biz, hemen altında duyarlı

GÖZ: Her bireyin retinasında tek ve o bireye özgü bir damar düzeni vardır. Bu özellik EyeDentify 7.5'in çalışma yönteminin temelini oluşturur. Önce retina galyum-Arsenidinden elde edilen kızılötesi LED ışık ile bir kamera yardımıyla görülmekte, kamera ile 320 okuma yapılabildiği şeklindeki bu bilgi sayıya dönüştürülmekte ve bir mikro işlemciye gönderilmektedir. Sayıya dönüştürülmüş bu görüntü daha sonra beldeki 40 bit'lik örnekle karşılaştırılmaktadır.



ÖDÜLLÜ SORULAR

(Haziran sayısında yer alan soruların yanıtları)

MATEMATİK

- 1: x, y ve z pozitif tamsayılar olmak üzere $x^3 + y^3 + z^3 = xyz$ ise, o zaman

$$\frac{x^2}{yz} + \frac{y^2}{xz} + \frac{z^2}{xy} = 1 \text{ olur. Oysa}$$

$$\left(\frac{x^2}{yz}\right) \left(\frac{y^2}{xz}\right) \left(\frac{z^2}{xy}\right) = 1 \text{ olduğu}$$

için, söz konusu çarpımdaki üç terimden en az biri ≥ 1 ve bütün terimler pozitifdir. Dolayısıyla,

$$\frac{x^2}{yz} + \frac{y^2}{xz} + \frac{z^2}{xy} > 1 \text{ olmak zo-}$$

rundadır. Buradan verilen eşitliği sağlayan x, y, z pozitif tamsayıların var olmadığını sonucu çıkar.

- 2: $u = (a + b + c)/2$, r iç çember yarıçapı ve R çevrel çember yarıçapı olmak üzere kenarları a, b, c uzunluğunda olan $\triangle ABC$ üçgenin alanını $\frac{abc}{4R}$ veya ur olarak yazabiliriz. Eşitlesek $4Rr = abc/u$ elde edilir. Öte yandan $a + b > c$ olduğundan

$$\frac{2abc}{a+b+c} < \frac{2abc}{c+c} = ab \text{ ve } 4Rr < ab$$

bulunur.

a ve b kenarları keyfi alındığından bu eşitsizlik ispatı tamamlar.

FİZİK:

1. Düşme sırasında enerji korunmaz, çünkü düşen adam tahtaravalliyile birlikte hareket etmektedir. Bu sırada yalnız açılma momentumu korunur. Tahtaravallinin orta noktasına göre açılma momentumu korunumu, $mvr\cos 30^\circ = 2mr^2\omega$ şekliyle yazılabilir. Burada m herbir adamın kütle-sini, r tahtaravallinin yarı uzunluğunu, ω ise düşmeden hemen sonraki açılma hızı göstermektedir. Bu andan itibaren enerji korunur. İlk ve terk anlarındaki sistem potansiyel enerjisi aynı olacağından, kinetik enerjilerde aynıdır. Dolayısıyla açılma hızları da aynı olacak ve terk eden adamın hızı, ωr olacaktır. Yukarıdaki denklemden bu hız $v\cos 30^\circ/2 = \sqrt{3}v/4$ şeklinde bulunur.

2. Kapalı devreden geçen akı $Bh \times$ 'tir. Devrede oluşanelektromotif kuvvet $Bh (dx/dt) = Bhv$ ile ifade edilir. Devreden geçen akım $i = L^{-1} \int Bhv dt$ olacaktır. Tel üzerindeki kuvvet $Bih = BhL^{-1} \int Bhv dt$ olur. Kuvvet $-m(dv/dt)$ olduğundan $-m(dv/dt) = BhL^{-1} \int Bhv dt$ yazılabilir. İki tarafın türevi alınıp denklem yeniden düzenlenirse,

$$\frac{d^2v}{dt^2} + \frac{B^2h^2}{mL}v = 0$$

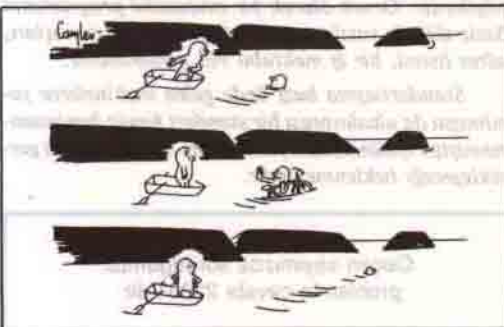
elde edilir. Bu ise, ilk konum etrafında ve $Bh/2\pi \sqrt{mL}$ frekansında bir harmonik harekettir.

HAZİRAN SAYISI ÖDÜLLÜ SORULARINI DOĞRU YANITLAYAN OKUYUCULARIMIZ

MATEMATİK: Ozan Hafizoğulları, Mert Sungur, Turhan Yükseliyor, Mehmet Kılıçkaya, Hasan Karabulut, Buyurman Baykal (Ankara) Çetin Şavklı (Antalya), Hasan Gökpinar, İbrahim Yağuz (Gaziantep), Esat Albayrak, Çintay Göksoy (İstanbul), Onur Toker, Koray Karahan, Servet Kaçaran (İzmir), Volkan Utalay (Muğla), Türker Tekten (Niğde), Pınar Karaman (Samsun) Aytuğ Önkibar (Sinop), Gürhan Yılmaz (Trabzon).

Fizik sorularını doğru yanıtlayan okuyucumuz yoktur.

bir blok yer alan bir yazı levhası kullanıyoruz, böylece her türlü kalemle yazabiliyorsunuz. İyi bir ortalama alabilmek için



6 ile 9 arasında imza örneği istiyoruz. Bu yolla elde edilen bilgi 40 bit birimlik sayısal değerler olarak bir manyetik bantta, küçük bir kartta veya bir bilgisayarda saklanabiliyor."

McCrie'e göre, günümüzde, biyometrinin yaygın olarak kabul edilmesine en büyük engel sistemlerin maliyetidir. Bugün aletlerin fiyatı bir parmak izi okuyucu için 3500 dolar ile bir retinayı inceleyen alet için 12000 dolar arasında değişmektedir. McCrie "Bir biyometrik sistemin başarılı olması için güvenilir, kullanım alanına uygun ve ucuz olması gerekir. Bu fiyat oldukça güvenli bir alet için 1000 doların altında olmalıdır. Bugün biyometrik sistemlerin çoğu pahalı oldukları yüzünden askeri alanlarda kullanılmaktadır, ancak gelecek on yıl içinde, çok daha ucuz olacak ve yaygın olarak kullanılmaya başlanacaktır." demektedir.

Populer Science'dan özetleyerek çeviren: Z.Toros SELÇUK