

# Elektronik Cüzdan

Son yıllarda sıkça kullanılan manyetik şeritli kartlar artık yerini "akıllı" kartlara bırakıyor. 1970'li yılların başından beri geliştirilen akıllı kartlar, "elektronik cüzdan" olma yolunda hızla ilerliyor.

Manyetik şeritli kartlar, kredi kartlarında, otomatik vezne makinelerinde, kartlı telefonlarda, toplu taşıma sistemlerinde ve daha birçok yerde kullanılır. Kredi kartı ve otomatik vezne makinelerinde kullanılan manyetik şeritli kart, yalnızca kullanıcı bilgilerinin sisteme aktarılması için gerekli olan önbilgileri içerir. Herhangi bir işlem yapabilmek için sistem, önbilgiler doğrultusunda merkezi veritabanı sistemine bağlanır. Sonra da kullanıcının işlemi yerine getirir. Merkezi veritabanıyla kurulan bağlantı, genellikle, telefon hatları üzerinden yapılır. Bu sistemde telefon hattı kullanıldığından, hat bulunmayan yerlerde sistemin kurulması ya çok pahalı olmaktadır ya da olanaksızdır. Birçok Avrupa ülkesinde ve Türkiye'de iletişim hizmetleri görece pahalıdır. Bunun yanında kullanım yoğunluğu da fazladır. Bu durum, merkezi veritabanı bağlantı kuran manyetik şeritli kart sistemle-

rinin ekonomik olmasını engellemektedir. Öte yandan, manyetik şeritli kart kullanımında ortaya çıkan yasadışı uygulamalar önemli boyutlara ulaşmıştır. Kişisel kullanım güvenliğini artırmak, işletim giderlerini en aza indirmek ve daha kapsamlı hizmet verebilmek, akıllı kartların kullanımıyla mümkündür.

Akıllı kartlar, en çok telekomünikasyon sistemlerinde, abone tanıma ve ücretlendirmede kullanılır. Uydulu ya da yeryüzündeki iletişim sistemlerini kullanan ülkelerde olduğu gibi, Türkiye'de de özellikle hücresel telefonlarda akıllı kart kullanılır. Abone bilgileri, güvenlik kodu, telefon defteri, kısa mesajlar ve başka bilgiler, telefonun içinde bulunan akıllı karta (SIM-Subscriber Identity Module-Abone Tanıtım Modülü) sayısal olarak kaydedilir. Kullanım sırasında yapılan tanıma, hizmet sağlama ve ücretlendirme işleri, bu kartın hücresel hizmet merkeziyle yaptığı iletişim sayesinde gerçekleşir.

Avrupa'nın birçok ülkesinde akıllı kartlar, "elektronik para" olarak kullanılır. Citibank, Chase Manhattan, Visa ve MasterCard, New York'ta başlattıkları deneme uygulamalarında, yaklaşık ellibin insanın elektronik para kullanımını sağlamışlardır. Türkiye'de de 1997 yılında ODTÜ

yerleşkesi içerisinde başlatılan bir projeye elektronik para kullanımı denenmiştir. Kredi ya da banka kartıyla ödeme yapılırken, alışveriş yapılan mağazada bulunan el terminali aracılığıyla, ilgili bankanın merkezi veritabanına telefon hattı üzerinden ulaşılır. Merkezi veritabanına, yapılan harcama tutarı bildirilir. Bu tutar, eğer kredi veya banka kartı manyetik şeritli kartsa, merkezi veritabanı sistemine kaydedilir. Aksi halde, yapılan harcamanın tutarı doğrudan akıllı karta kaydedilir. Böylesi bir uygulama, merkezi veritabanıyla iletişim zorunluluğunu ortadan kaldırdığı için, daha hızlı ve banka açısından daha ekonomik olacaktır.

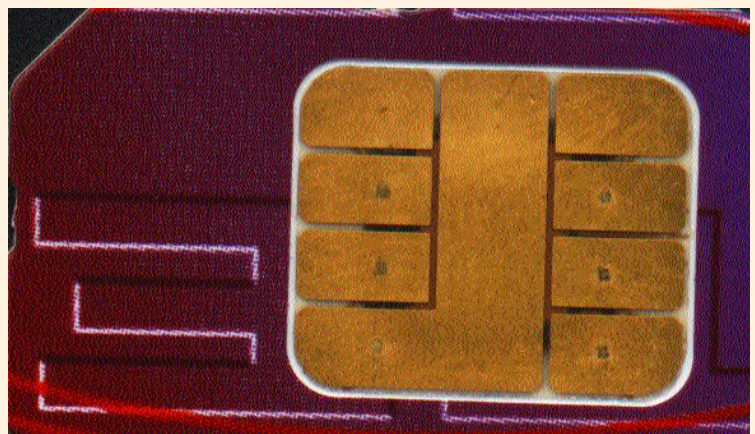
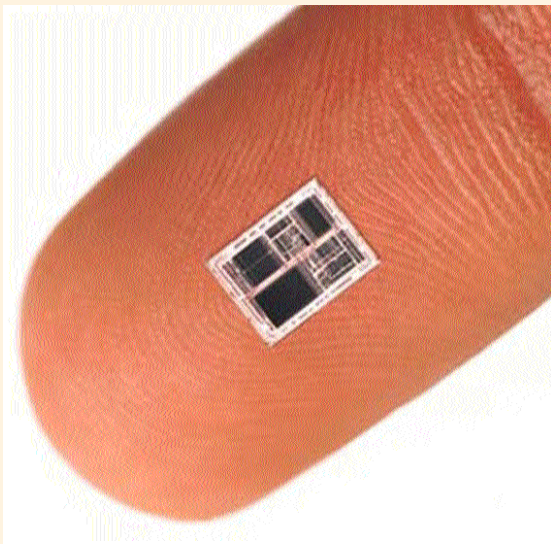
Akıllı kartların içine birçok bilgi depolanabilir. İspanya'da başlatılan bir başka ilginç çalışmayla, akıllı kartların içine parmak izi, retina tabakası resmi gibi kişiye özel bilgiler depolanmaya ve bu bilgilerin güvenlik amaçlı kullanılmasına başlanmıştır. Kablolu televizyon ve şifreli televizyon yayınlarında abonelerin denetlenmesi ve ücretlendirilmesinde kullanılan akıllı kartlar, aynı zamanda metal parayla çalışan otomatik kahve, meşrubat, vs. makinelerinde de kullanılır. Sağlık sektöründe de uygulama alanı bulan akıllı kartlar, kişinin birtakım sağlık bilgilerinin kolayca kaydedilmesini



Akıllı kart okuyucuları, akıllı kartın içinde bulunan yongayla iletişime geçer.

sağlar. Özellikle, sürekli tedavi görmek zorunda olan kişiler için (dializ makinesine bağlanan hastalar gibi) önemli avantajlar sağlayan akıllı kartlar, daha birçok alanda kullanılır. Alman havayolları, sıkça yolculuk yapan müşterileri için akıllı kart kullanmaya başlamıştır. Türkiye'de de akıllı kartların kullanımı gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır. Ankara ve İstanbul'da kullanılan doğalgaz sayaçlarında, akıllı kartlar, her ay ilgili görevlinin sayacı okuyarak yaptığı ücretlendirme işlemi devreden çıkartmıştır.

Akıllı kartlar, standart plastik kredi kartı boyutundadır. Manyetik şeritli kartlardan farklı olarak, kart içinde bir silisyum yonga bulunur. Bu yonga, kartın "akıllı" olmasını sağlar. Bu tür yongaları, elektronik endüstrisinin önde gelen yarıiletken yonga üretici şirketleri Motorola, Siemens ve SGS Thompson üretiyor. Yongaların plastik kartlara yerleştirilmesini ve kart sistemle-



Motorola şirketinin son olarak piyasaya sürdüğü ve akıllı kartlarda kullanılan MSC040 yongası, 1988 yılında piyasaya çıkan Mac II bilgisayarlarından çok daha hızlıdır (yanda). Doğrudan bağlantılı kartlarda, kart yüzeyinde, yerleşim düzeni ISO tarafından standartlaştırılmış olan altın kaplamalı uçlar bulunur (üstte).



Akıllı kartların birçok uygulama alanı vardır ve bu alanların sayısı da her geçen gün artmaktadır. Günümüz akıllı kartları –şimdilik– bir cüzdanda bulunabilecek tüm kartların yerine geçebilme özelliğinin yanı sıra elektronik para olarak da kullanılmaktadır.

rinin kurulmasıysa Gemp-lus, Schlumberger ve Solaic gibi şirketler yapıyor.

Yonga, temelde, üç ayrı biçimde üretiliyor. Birincisi "bellek devreli" olandır. Bu tür yongalarda gizlenmiş bir ya da iki bellek bölgesi bulunur. Bu bölgelere erişim, sayısal şifre devresiyle aşamalı olarak korunur. Bu devre, koruduğu bellek alanına yalnızca doğru şifreyle ulaşım hakkını verir. Kartlı telefonlarda kullanılan bu tür yongalar, konuşma süresini kartın korunmuş bellek bölgesine yazar. İkinci türse "sabit sayısal devreli" olandır. Bu türde de yine erişime karşı sayısal olarak korunmuş bir bellek bölgesi bulunur. Burada, girilen şifrenin sınıfına göre yonga, yalnızca yazılabilen ya da yalnızca okunabilen bellek bölgelerine ulaşım hakkı tanır. Bu tür yongalarda yalnızca bir kez işaret değişimine izin verilen bir alan da bulunur. (yalnızca bir kez sıfırlar bir ya da birler sıfır yapılabilir). Akıllı kartların esas gelişimi, üçüncü biçimdeki yongalar yönünde gerçekleşmektedir. Bu tür yongalar RISC (Reduced Instruction Set Computer -İndirgenmiş Komut Setli Bilgisayar) tabanlı mikroş-

lemciler, hızlı bellek devreleri ve gelişmiş şifre (kripto) işlemcileri içerir (Motorola şirketinin son olarak çıkarttığı MSC040 yongası, 1988'de piyasaya çıkan Mac II bilgisayarlarından çok daha hızlıdır). Kartın kullanım amacına göre mikroişlemcinin kontrolünde 64 kB'ye kadar EPROM (Electrically Programmable Read Only Memory –Elektrikle Programlanabilen, Yalnızca Okunabilir Bellek) ya da EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory –Elektrikle Programlanabilen ve Silinebilen, Yalnızca Okunabilir Bellek) bölgesi bulunur. Gelişmiş yarıiletken teknolojisiyle üretilmiş bu yongalar, hızlı olmalarına karşın az güç tüketirler.

Mikroişlemcili yonga içeren akıllı kartlar, kart okuyucusu ile kolay ve hızlı bir biçimde iletişime girebilmek için özel bir işletim sistemine sahiptir. İşlemci-okuyucu arasında seri iletişim kullanılır. Bu iletişimin henüz genel bir standardı olmamasına karşın ISO 7816-3 (International Standards Organisation -Uluslararası Standartlar Organizasyonu) numaralı standart tarafından genel bir biçim öneril-

miştir. Genel olarak, Fransa'da "üç telli" ve Almanya, İngiltere, Hollanda'da kullanılan "iki telli" iletişim yöntemi kullanılır. İletişim biçimi, kişisel bilgisayarlarda kullanılan RS232'ye benzemektedir.

Akıllı kartlar, kart okuyucusuyla yaptığı iletişim açısından üçe ayrılır. Doğrudan bağlantılı kartlarda, kart yüzeyinde, yerleşimi yine ISO tarafından standartlaştırılmış altın kaplamalı uçlar bulunur. Bu uçlar, altı ya da sekiz adettir. Uçlar, toprak, +5V, saat vurumu girişi, veri girişi ve veri çıkışı olarak tanımlanmıştır. Bağlantısız kartlarda, mikroişlemcinin çalışması için gerekli gücü ve veri haberleşmesini radyo dalgalarıyla yapar. Kartın, kart okuyucusuna yaklaştırılması, kartın çalışması için gerekli olan enerjinin iletilmesine neden olur. Bu sistem, özellikle kalabalık otoyollarda, ücretlendirmeyi gerçekleştirmek amacıyla tasarlanmıştır. Sistemde kullanılan enerji aktarım yöntemi, yeterince güç iletimine olanak vermez. Bu yüzden, hızlı çalışması gereken ve mikroşlemciye göre çok daha fazla güç tüketen şifre işlemcisinin çalışması olanaksızlaşmaktadır. Ge-

kullanabilmek için hem standart dokunma ucu hem de radyo bağlantısıyla çalışan kompozit kartlar yapılmıştır.

Akıllı kartlarla çalışan sistemlerin kurulması, manyetik şeritli kart sistemlerine göre daha pahalıdır. Akıllı kartların fiyatları içinde bulunan yonganın biçimine göre 0,50 ila 20 dolar arasında değişmektedir. Manyetik şeritli kartlara 1 doların altında satılmaktadır. Doğrudan bağlantılı kart okuyucusunun ortalama fiyatının 100 dolar kadar olmasına karşın, manyetik şeritli kart okuyucuları çok daha ucuzdur. İşletim sırasında, akıllı kartların ekonomik olmalarıysa uzun vadede kuruluş masraflarını amorti eder. Amerika'da 13.000 akıllı kart sisteminin yanında halen kullanılmakta olan beş milyon manyetik şeritli kart sistemi bulunmaktadır. Akıllı kart sistemi sayısının, Fransa'da yirmi milyon dolayında olduğu tahmin edilmektedir. Akıllı kart okuyucusu üretiminde yirmiden fazla şirket çalışmaktadır. Artan talep karşısında ve büyük üretim hacimleri sonucunda kart okuyucu fiyatları hızla düşmektedir. Manyetik şeritli kart sistemleri için geliştirilmiş olan yazılımların akıllı kartlara uygulanması gerekmektedir. Bunun için birçok şirket gerekli yatırımı yapmaya başlamıştır.

Akıllı kartlarda kullanılan mikroşlemcilerin ve bellek devrelerinin kapasiteleri arttıkça ve kart iletişim standartlarının yaygınlaştırılmasıyla, kartların genel amaçlı olarak kullanılmaları mümkün olacaktır. Elektronik cüzdan olarak nitendirilen bu konuya yönelim, akıllı kartın, nüfus cüzdanı, sürücü ehliyeti, banka kartı, sağlık karnesi, pasaport, telefon jetonu, ulaşım araçları için bilet ve en önemlisi elektronik para olarak kullanılmasını sağlayacaktır.

Kaynaklar  
Elektor Electronics, Şubat 1997  
www.motorola.com  
www.sciam.com/0896issue/0896fanher.html  
www.cardeurope.demon.co.uk/rep1.htm  
www.digicash.com/news/archive/cardcom.html  
www.smarterd.com/info/more/legal.htm  
www.cardshow.co/guide/odyssey.html  
www.gemplus.com  
www.siemens.com