

## Otomobillerin Ateşleme Sisteminin Parmakizi Sensörü İle Kontrol Edilmesi

Mehmet ÇAVAŞ<sup>1\*</sup>, Muharrem İMAL<sup>2</sup>, Mehmet GEDİKPINAR<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş, Türkiye

<sup>2</sup>Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Makine Mühendisliği, Kahramanmaraş, Türkiye

<sup>3</sup>Fırat Üniversitesi, Elektronik ve Bilgisayar Eğitimi, Elazığ, Türkiye

**ÖZET:** Bu çalışmada otomobillerin ateşleme sistemi parmakizi sensörü ile kontrol edilerek otomobillerde insanların biyometrik özelliklerinden faydalanarak kişiye özel güvenlik sistemi oluşturulmuştur. Yapılan çalışmada parmakizi sensörü ile mikrodenetleyici birlikte kullanılmış ve sistemin çalışması ancak sisteme tanımlı parmakizi/parmakizleri ile giriş yapılması durumunda mümkün hale getirilmiştir. Aksi takdirde sistemin çalışması mümkün değildir. Bu yaklaşım otomobillerde kişiye özel bir güvenlik sistemi oluşturduğu için otomobillerde üst düzey bir güvenlik sağlamaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Ateşleme sistemi, Parmakizi, Sensör

### The Control of Ignition System Using Fingerprint Sensor Chip in Automobiles

**ABSTRACT:** In this study, the control of ignition system using fingerprint sensor chip was studied. For this application, microcontroller and fingerprint sensor chip have been used and programmed together. For working of the system, it is necessary to input one's fingerprint into system. Thus, it has been taken a special security system for ignition in automobiles.

**Keywords:** Ignition system, Fingerprint, Sensor.

## 1. GİRİŞ

Son yıllarda birçok sektörde olduğu gibi otomobil sektöründe de güvenlik sistemlerinin önemi git gide artmaktadır. Farklı alanlarda kullanılan güvenlik sistemlerinin gelişim sürecine bakıldığında bu sistemlerde özellikle sensörlerin kullanılmaya başlanması ile birlikte bu sistemlerin kullanım alanları her geçen gün artmakta, aynı veya benzer özelliklere sahip sensörler farklı alanlarda farklı amaçlar için kullanılmaktadır [12].

Günümüzde genel amaçlı ve özel amaçlı olarak kullanılan güvenlik sistemleri mevcuttur. Genel amaçlı güvenlik sistemlerinde belirlenen amaç doğrultusunda genel kontrol ve koruma yapılırken kişiye özel bir tanımlama söz konusu değildir. Fakat özel amaçlı güvenlik sistemlerinde kişiye özel kontrol ve koruma yapıldığı için, özel güvenlik sistemlerinde kişiye özgü biyolojik özellikler de sistemin önemli bir parçası olarak kullanılır. Bu tip güvenlik sistemlerinde kişiye özgü parmakizi, yüz, ses, retina ve iris taraması gibi özellikler kullanılarak elde edilen veriler ile yetkilendirme yapılır [11,12]. Dolayısı ile sistem ancak yetkilendirilen bu kişi/kişiler tarafından kullanılabilir. Bireye özgü biyolojik özellikler kullanılarak oluşturulan güvenlik

sisteminin güvenlik düzeyi oldukça yüksektir. Bu durum dikkate alındığında bireye özgü biyolojik özellikler kullanılarak oluşturulan güvenlik sistemleri her geçen gün yaygınlaşmakta ve farklı alanlarda farklı uygulamalarda güvenle kullanılmaktadır.

Özel güvenlik sistemlerinde en çok kullanılan bireye özgü biyolojik özelliklerden biri parmakizidir. Her insanın parmakizi kendine özgü bir biyolojik yapıya sahip olduğundan her bireyin parmakizi diğer bireylerden farklıdır [1-5]. Bu nedenle parmakizi kontrollü güvenlik sistemleri ancak parmakizi tanımlı kişi/kişiler tarafından kontrol ve kumanda edilebilir. Bu yüzden parmakizi sensörleri, kişisel bilgisayarlarda, ev, iş yeri ve ofislerin giriş kapılarında, POS makinelerinde, para kasalarında, sınırlı sayıda kişinin erişiminin istendiği yerlerde, personel takip sistemi vb. birçok alanda kullanılmaktadır. Kullanım alanları dikkate alındığında parmakizi sensörlerinin güvenlik alanında önemli bir avantaj sağladığı ve güvenlik sistemlerinin güvenilirliğini artırdığı görülmektedir [11,12].

Bu çalışmada parmakizi sensörlerinin bu özellikleri dikkate alınarak otomobillerin ateşleme sisteminin kontrolü kişiye özel hale getirilerek

\*Sorumlu Yazar: Mehmet ÇAVAŞ,

otomobillerin hem hırsızlık hemde yetkisiz kişiler tarafından kullanımının engellenmesi amaçlanmaktadır.

## 2. MATERYAL VE METOT

Parmakizi sensörleri, parmakizi tarama ve çalışma şekillerine göre genel olarak optik, ultrasonik, basınç ve kapasitif parmakizi sensörleri olarak gruplandırılabilir. Parmakizi sensörleri, parmakizini okuma ve sayısal bir formata dönüştürme, kullanılan



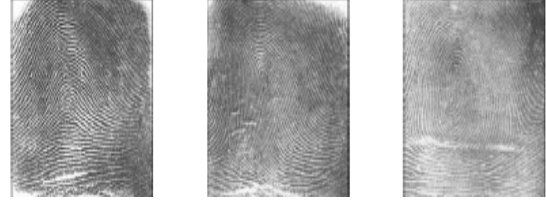
algoritma sayesinde

**Şekil.1** Parmakizi algoritmasının oluşturulması

tekil bir bilgi üretmek saklama ve girilen bilgi ile saklı bilgiyi karşılaştırarak sistemi kontrol etme avantajı sağlamaktadır. [1-7]. Bu özelliklerinden dolayı kişiye özel kontrol ve kumanda imkânı sağlar. Bütün parmakizi sensörleri aynı işlevi yapmakla birlikte zaman zaman çevresel faktörler, kullanıcının parmakizi özellikleri dikkate alındığında sistemin maksimum verimle çalıştırılması için kullanılacak sensörün hassasiyetinin yüksek olması önemlidir [1]. Bu çalışmada kapasitif sensörün kullanılmasının uygun olacağı düşünülmüş ve bu nedenle kapasitif parmakizi sensörü kullanılmıştır.

Kapasitif parmakizi sensörleri, parmak izinin kapasitesinden faydalanarak parmakizi görüntüsünü elde eder [1,2]. Bu sensörler içinde iki sıra sensör dizisi iki paralel tabaka gibi davranır. Parmağın deri katmanlarını oluşturan dermal alan iletken, epidermal alan ise yalıtkan bir alan gibi davranarak dokunma sırasında oluşan kapasite değerlerine bağlı olarak parmakizinin sayısal görüntüsü elde edilir [4,6]. Aktif ve kapasitif olmak üzere iki farklı kapasitif okuma yöntemi mevcuttur. Pasif yöntemde dermal alanda ölçüm yaparak bu alandaki boşlukların oluşturduğu kapasite değişimlerinden yararlanır. Aktif kapasite yönteminde ise parmak yüzeyine küçük gerilimler uygulanarak parmak içerisindeki boşluklarda oluşturulan elektrik alanlar ölçülerek boşluklar hesaplanır.

Hangi tip parmakizi sensörü kullanılırsa kullanılsın, zamana bağlı olarak oluşan nem, sıcaklık, toz vb. faktörler sensörlerin duyarlılığını olumsuz yönde etkilediği görülmektedir. Bu etkiyi ortadan kaldırmak için kalibrasyon ayarlı sensörlerin kullanılması gerekir.

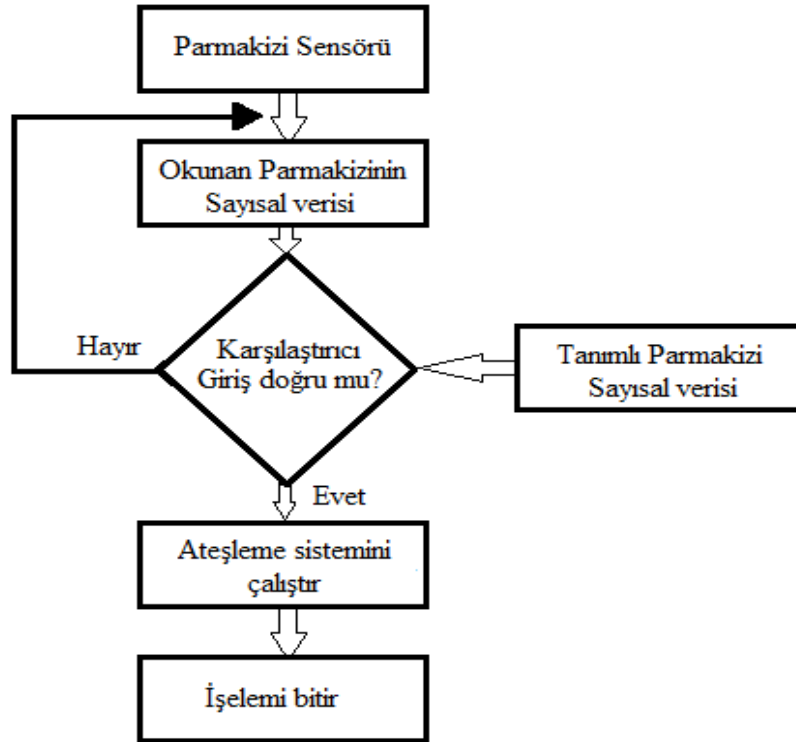


**Şekil.2a.** Çeşitli parmakizi desenleri



**Şekil.2b.** Çeşitli parmakizi desenleri

Sistemin temel çalışma prensibinde tanımlanmak istenen kişi/kişilerin parmak izleri parmakizi sensörüne okutularak kullanılan hafızaya kaydedilir. Kayıt işlemi tamamlandıktan sonra sistemi çalıştırmak için hafızaya kayıt edilerek tanımlanan parmakizi ile okunan parmakizine ait sayısal veriler karşılaştırılır. Eğer kayıtlı olan parmakizi ile okutulan parmakizine ait veri aynı ise sistemin çıkışı lojik 1 olur ve ateşleme sistemi çalıştırılır. Eğer veriler farklı ise sistemin çıkışı lojik 0 olarak kalır ve sistem çalışmaz. Bu şekilde otomobillerin ateşleme sistemi ancak önceden tanımlanmış kişi/kişiler tarafından çalıştırılması sağlanarak, hırsız ve yetkisiz kişilerin aracı kullanmaları engellenmiş olur. Sistemin çalışmasını gösteren algoritma şeması şekil 3'te verilmiştir.



Şekil.3. Sistemin çalışma algoritması

Bir otomobilin motor sisteminde oluşturulan yakıt ve hava karışımının elektriksel olarak tutuşturulmasına ateşleme ve bu işlemi gerçekleştiren sisteme de ateşleme sistemi denir [8-9]. Otomobillerde kullanılan ateşleme sistemleri;

1. Klasik tip ateşleme sistemi
2. Elektronik ateşleme sistemi
3. Dijital elektronik ateşleme sistemi olarak gruplandırılabilir [10].

Klasik ateşleme sisteminde batarya, endüksiyon bobini, platinler, kondansatörler, distribütör ve bujiler kullanılarak oluşturulan bir sistem ile ateşleme yapılırken günümüzde pek tercih edilmemektedir [8-10].

Elektronik ateşleme sisteminin farklı uygulamaları olmakla birlikte temel sistem transistörlerin kullanıldığı ateşleme sistemidir. Klasik ateşleme sistemine göre sağladıkları avantajlar fazladır [9,10]. Bu sistemde kullanılan transistörlerin beyz ve emiter akımı;

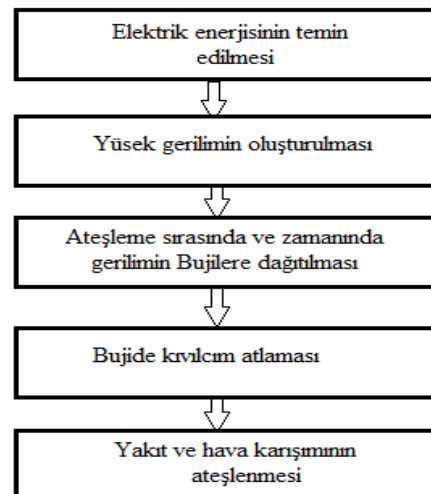
$$I_B = \frac{V_{BB} - V_{BE}}{R_B} \quad (2.1)$$

$$I_E = I_B + I_C \quad (2.2)$$

ile hesaplanır. Burada  $I_B$  beyz akımı,  $V_{BB}$  beyze uygulanan gerilim,  $V_{BE}$  beyz emiter arasındaki eşik

gerilimi,  $R_B$  beyz direnci,  $I_E$  emiter akımı ve  $I_C$  kolektör akımıdır [8-10].

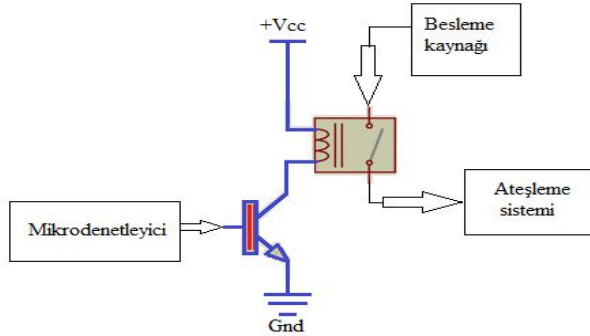
Dijital elektronik ateşleme sistemleri kullanılan mikroşlemcili/mikrodenetleyicili kontrol ünitesi sayesinde ateşleme ile ilgili birçok parametreyi kullanarak istenilen devirde istenilen zamanda ve istenilen değerde ateşleme gerilimi üretilerek optimum fayda sağlanmaktadır [10]. Bu şekilde ateşleme sisteminde oluşturulan performans özellikle egzoz emisyonlarını da olumlu yönde etkilemektedir. Bu sistemin diğer ateşleme sistemlerine göre sağladığı avantajlar fazla olduğundan kullanımı yaygındır.



Şekil 4. Ateşleme devresi akış diyagramı

Kullanılan ateşleme sisteminin türü ne olursa olsun, motorlarda hava-yakıt karışımının ateşlenmesi için gelişen olaylar zincirinin son aşamasıdır [8-9]. Bu olaylar zincirinin gelişim süreci Şekil.4'te görülmektedir.

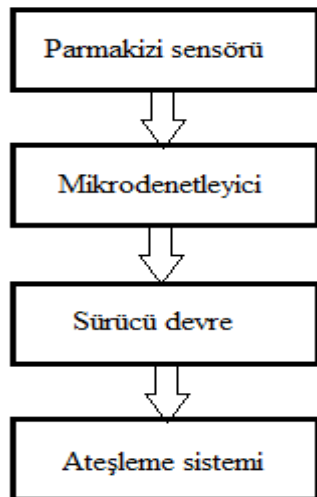
Bu çalışmada tasarlanan devre ile ateşleme sisteminin enerji akışı kontrol edilmek sureti ile sistemin çalışması sağlanır. Bu işlemi gerçekleştirecek basit bir devre şekil 5'te verilmiştir.



Şekil.5. Ateşleme sisteminin kontrolü

Şekil.5'te görüldüğü gibi okunan parmakizi verisinin doğrulanması durumunda mikrodenetleyici çıkışına bağlanan transistör tetiklenerek iletme geçirilir. Transistörün iletme geçmesi ile ateşleme sisteminin besleme gerilimi röle üzerinden sağlanarak sistemin çalışması sağlanır. Devrede transistör yerine triyot, optokuplör vb. diğer elemanlarda kullanılabilir.

Tasarlanan devrenin blok diyagramı şekil 6'te verilmiştir.



Şekil.6. Tasarlanan devrenin blok diyagramı

Şekil 6'da görüldüğü gibi tasarlanan devrede kullanılan parmakizi, Parmakizi sensörüne okutulduğunda parmakizinden elden edilen veri mikrodenetleyiciye gönderilir. Mikrodenetleyici daha önceden tanımlanmış ve hafızasında kayıtlı olan parmakizi/parmakizleri verisi ile okunan parmak

izinden elde edilen veriyi karşılaştırır. Okunan parmakizi verisi ile tanımlı parmakizi verisi aynı ise otomobilin ateşleme sisteminin motoru çalıştırmasına izin verir, eğer okunan parmakizi verisi ile tanımlı parmakizi verisi aynı değil ise o zaman ateşleme sisteminin otomobilin motorunu çalıştırmasına izin vermeyerek otomobilin yetkisiz kişiler tarafından kullanımı engellenmiş olacaktır. Bu şekilde otomobillerde insanların biyometrik özelliklerine göre oluşturulan güvenlik sistemi sayesinde otomobillerde üst düzey bir güvenlik sistemi sağlanmış olacaktır.

Sistemde herhangi bir mikrodenetleyici kullanılabilir. Kullanılan mikrodenetleyici herhangi bir programlama dili kullanılarak programlanabilir. Kullanılacak mikrodenetleyicinin tanımlanacak parmak izine ait veriyi saklaması ve daha sonra okutulan parmakizi verisi ile karşılaştırma yapabilecek özelliğe sahip olması ve bu şekilde programlanması önemlidir.

### 3.TARTIŞMA VE SONUÇ

Özellikle son yıllarda otomobil hırsızlığı ve otomobillerin yetkisiz kişiler tarafından kullanımının artmış olması yeni önlemlerin alınmasını zorunlu hale getirmiştir. Alınan önlemlerin başında otomobillerde kullanılmaya başlanan immobilizer sistemi ile diğer güvenlik sistemleri gelmektedir. Fakat kullanılan immobilizer sistemi ve diğer güvenlik sistemleri kişiye özel bir güvenlik sistemi oluşturmadıklarından dolayı, otomobilin anahtarının bir şekilde elde edilmesi veya kopyalanması durumunda bu sistemler devre dışı kalmaktadır. Bu durum ciddi bir güvenlik zafiyeti oluşturmaktadır.

Bu nedenle bu çalışmada yukarıda belirtilen hususlar dikkate alındığında mevcut güvenlik sistemlerinde otomobillerin güvenliği ve yetkisiz kişiler tarafından kullanılabilir olmasının oluşturduğu güvenlik zafiyeti kişiye özel parmakizi ile oluşturulan güvenlik sistemi sayesinde ortadan kaldırılacak ve yetkisiz kişilerin otomobilleri çalıştırılmaları önlenerek üst düzey bir güvenlik sağlanmış olacaktır.

### REFERANSLAR

- [1]. Jin-Moon Nama, Seung-Min Jung, Moon-Key Lee, "Design and implementation of a capacitive fingerprint sensor circuit in CMOS technology", Sensors and Actuators A 135 (2007) 283-291
- [2]. J.W. Lee, D.J. Min, J.Y. Kim, W.C. Kim, "A 600-dpi capacitive fingerprint sensor chip and image-synthesis technique", IEEE J. Solid-State Circuits 34 (April 4) (1999) 469-475.
- [3]. H. Morimura, S. Shigematsu, K. Machida, "A high-resolution capacitive fingerprint sensing scheme with charge-transfer technique and automatic contrast emphasis, in:" 1999 Symposium on VLSI Circuits Digest of Technical Papers, February 1999, 157-160.

- [4]. R. Hashido, A. Suzuki, A. Iwata, T. Okamoto, Y. Satoh, A. Inoue, "A capacitive fingerprint sensor chip using low-temperature poly-Si TFTs on a glass substrate and a novel and unique sensing method", IEEE J. Solid-State Circuits 38 (February (2)) (2003) 274–280
- [5]. D. Inglis, et al., "A robust 1.8V 250 usW direct-contact 500 dpi fingerprint sensor", in: ISSCC Digest of Technical Papers, February 1998, 284–285.
- [6]. M. Tartagni, R. Guerrieri, "A fingerprint sensor based on the feedback capacitive sensing scheme", IEEE J. Solid-State Circuits 33 (January) (1998) 133–142.
- [7]. H. Morimura, S. Shigematsu, T. Shimamura, K. Machida, H. Kyuragi, "A pixel-level automatic calibration circuit scheme for capacitive fingerprint sensor LSIs", IEEE J. Solid-State Circuits 37 (October (10)) (2002) 1300–1306.
- [8]. AYDIN K., 2000. Şarj sistemleri, Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi, Bitirme Tezi, Ankara.
- [9]. ERŞAN, K., 2000. Oto Elektrik ve Elektroniği Dersi Yardımcı Ders Notları, Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi, Ankara.
- [10]. ARSLAN. R, SÜRME. A, 2007. Otomotiv Elektroniği, Alfa Aktüel yayımları, İstanbul.
- [11]. Otomatik Parmakizi Tanıma Sistemlerinde Kullanılan Ön işlemler İçin Yeni Yaklaşımlar, Şeref Sağıroğlu ve Necla Özkaya, Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Dergisi. Cilt 21, No 1, 11-19, 2006.
- [12]. [http://www.turksan.com/biyometrik\\_sistemler.html](http://www.turksan.com/biyometrik_sistemler.html) (Erişim Tarihi: 12.11.2011).