

BİYOMETRİ TEMELLİ BİLGİSAYAR LABORATUVARI OTOMASYON SİSTEMİ

Necla ÖZKAYA¹

Şeref SAĞIROĞLU²

¹Bilgisayar Mühendisliği Bölümü
Mühendislik Fakültesi

Erciyes Üniversitesi, 38039, Talas, Kayseri

²Gazi Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü 06570
Maltepe-Ankara

¹e-posta: neclad@erciyes.edu.tr

²e-posta: ss@gazi.edu.tr

Anahtar sözcükler: Biyometri, Otomatik Parmakizi Tanıma, Otomasyon, Güvenlik

ABSTRACT

This paper presents an automation system based on Automatic Fingerprint Identification and Verification System. The system designed should be used for multi user computer networks to protect computer systems firmly. This is achieved by a program developed in Delphi to achieve and manage user rights and permissions and arrange entrance/exit time of the users.

The software lets the admin arrange users either alone or belonging to a group those have common rights. So the system is very flexible on defining the users, user rights and permissions and time. Also, the system administrator could easily get general and detailed reports. These features allow the system to be suitable for building up secure entrance control system for multi computer users. With the help of the developed system, the entrance to/exit a computer system can be easily achieved. The system also performs availability of statistical data to the system administrator related with users, user time and the usage of computer sources and software.

The developed system is applied to the computer laboratory of Erciyes University, Engineering Faculty, Computer Engineering Department. The results have shown that the system provides the users more flexibility, effectivity and reliability.

1. GİRİŞ

Gelişen teknoloji ile birlikte insanların ve şirketlerin güvenlik gereksinimleri de artmış ve buna paralel olarak güvenlik alanında bir çok yeni yaklaşımlar geliştirilmiştir [1-5]. Kişinin fiziksel özelliklerinin kimlik tesbitinde kullanılması esasına dayanan metotları inceleyen bir bilim dalı olan biyometri teknolojileri son yıllarda oldukça sık kullanılan güvenlik yaklaşımlarındandır [1,4,6,7]. Parmakizi tanıma, retina ve iris tanıma, el

geometrisi tanıma, ses tanıma, yüz tanıma, DNA tanıma, imza tanıma gibi tekniklerin tamamını kapsayan biyometri, yüksek seviyede güvenlik gerektiren alanlarda, giriş çıkışlarda kimlik kontrolünün gerektiği otomatik personel devam kontrol sistemleri gibi sistemlerde mükemmel bir çözüm olmakta ve sosyal hayattaki uygulamalarda oldukça sık karşılaşılan çok hızlı gelişen ve benimsenen güvenilir bir teknoloji olarak karşımıza çıkmaktadır [1,5,7]. Güvenilirliği, sistem performansı, düşük maliyeti ve kullanım kolaylığıyla dikkat çeken otomatik parmakizi tanıma sistemleri (OPTS), biyometri teknikleri arasında en yaygın kullanılan teknoloji olarak dikkat çekmektedir [1,3,4,7]. Son zamanlarda bilim ve teknolojiye paralel olarak biyometrik sistemlere ilgi artmış, ve bu sistemler sosyal hayatın bir çok alanında kullanım alanı bulmuştur [3,4,7].

Genel olarak bir biyometrik sistem, Tanıma Modu (Identification Mode) ve Onaylama / Doğrulama Modu (Verification Mode) olmak üzere iki moda çalışır [6,7]. Sistem Tanıma modunda çalışırken, kişiye ait biyometri bilgileri ve kimlik bilgileri uygun bir formatta tüm sistem veritabanında karşılaştırma yapılabilecek şekilde tanımlanıp veritabanına işlenmiş olmalıdır [6,7]. Bu moda kullanıcı, sahip olduğu biyometri dışında herhangi bir kimlik numarasına sahip değildir. Sisteme girmek isteyen kullanıcının biyometri bilgisi alınır, daha sonra veritabanında bulunan tüm kayıtlarla tek tek karşılaştırma yapılarak kullanıcının sistemde tanımlı bir kullanıcı olup olmadığı araştırılır.

Sistem Onaylama / Doğrulama modunda çalışırken, kullanıcı, sistemde tanımlı olan ve kendisini temsil eden bir kimlik numarası ile birlikte gelir. Kullanıcıya ait biyometrinin o anki özellikleri ile aynı kullanıcıya ait daha önce alınmış ve veritabanına kaydedilmiş özellikler karşılaştırılarak

kişiyeye verilen hak gereğince sistem cevabı üretilir [4,7].

Sunulan çalışmada hem Tanıma hem de Onaylama/Doğrulama modunda çalışabilen otomatik parmakizi tanıma temelli bir biyometrik sistem geliştirilmiştir. Geliştirilen sistem aşağıda tanıtılmıştır.

2. GELİŞTİRİLEN SİSTEM

Bu çalışmada, çok kullanıcıli bilgisayar ağına sahip, gerek sistem kullanımının gerekse giriş çıkışların güvenli olarak denetiminin gerektiği mekanlar için tasarlanmış otomatik parmakizi tanıma temelli bir otomasyon sistemi tasarımı gerçekleştirilmiştir. Sistem, kullanıcıların giriş çıkış kontrollerinin yanısıra bilgisayar ağı üzerindeki hak ve erişimlerinin denetimini yapabilmekte, sistem kaynaklarının kullanımı, zaman ve kullanıcılarla ilgili istatistiki bilgilere erişimi sağlayabilmektedir. Gerçekleştirilen kontrol yazılımı sayesinde kullanıcıların ve kullanıcı erişim haklarının tanımlanması, düzenlenmesi, giriş çıkış zamanlarının belirlenip kuralların uygulanması, gerekli raporların sistem yöneticisine sunulması gibi işlemler kolaylıkla yapılabilmektedir. Konuyla ilgili tüm detaylar gözden geçirilerek oluşturulan yazılım, güvenilir, esnek, sistem kaynaklarını en verimli şekilde kullanıcıların istifadesine sunan ve sistem yöneticisine sistemin yönetimini kolaylaştıran bir yapıda gerçekleştirilmiştir. Ayrıca sistemde tanımlı kullanıcılar dışındaki kişilerin sistemi kullanmalarına engel olmak için bir kontrol mekanizması geliştirilmiştir. Kullanıcılar gruplar halinde tanımlanabildiği gibi kişiyeye özel hak ve erişimler de verilebilmektedir. Yazılımda kullanıcılar, erişim hakları ve zaman konusunda her türlü esneklik mevcuttur. Bu sayede geliştirilen çalışmaya giriş çıkış kontrolünün gerektiği her alanda, laboratuvarlar, bina ve şirket giriş çıkışları, güvenlik gerektiren kontrol noktaları, çok kullanıcıli bilgisayar ağına sahip ve sistemin ortaklaşa kullanıldığı tüm mekanlar için çözüm olabilecek esnek bir yapı kazandırılmıştır.

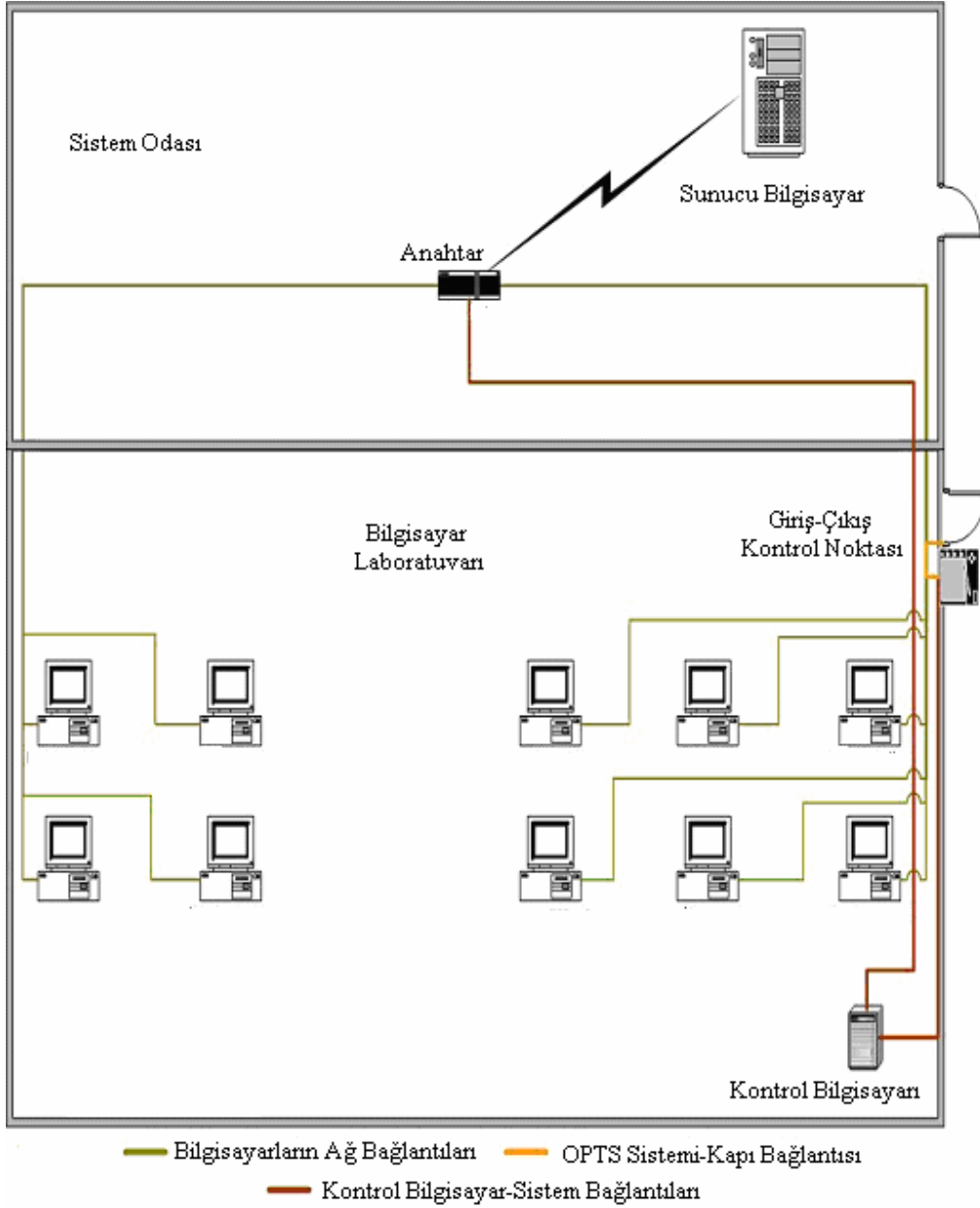
Gerçekleştirilen sistem temelde iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm parmakizi bilgilerinin alınıp parmakizi tanıma işleminin gerçekleştirildiği donanımı içermekte, ikinci bölüm ise donanımdan gelen sonuç bilgisini alıp bu bilgiye göre giriş çıkış kontrolünü ve ağ erişim denetimini sağlayan, sistem kaynakları ve kullanıcılarla ilgili raporlama işlemlerinin gerçekleştirildiği yazılım kısmından oluşmaktadır.

Donanım, iki yönlü bir anahtarlama sistemini kontrol edecek şekilde konfigüre edilmiş ve giriş

entegre edilmiştir. Kullanıcı girişinin onaylanmasıyla anahtarlama sistemi devreye girmekte ve giriş kapısı açılmaktadır. Sistemin donanım ve yazılım kısmı, bilgisayarın donanımı belli peryotlarla otomatik olarak sorgulaması şeklinde haberleşmekte, böylece sisteme giriş yapan kullanıcıların hareketleriyle ilgili kayıtlar bilgisayar üzerinde saklanabilmektedir. Tüm kontrol ve yönetim işlemleri yazılım tarafından gerçekleştirilmekte, donanımda olay yönetimi yapılmamaktadır.

Delphi programlama dilinde gerçekleştirilen yazılım, kullanıcıların kontrolünün yapıldığı bir modül, kuralların kontrolünün yapıldığı bir modül ve sistem yöneticisi için raporlama işlemlerinin gerçekleştirildiği bir modül olmak üzere üç modülden oluşmaktadır. Yazılımın aktif olarak çalışabilmesi için, kullanıcıların bilgisayar ağı üzerindeki hesaplarının ve sistem kaynaklarının kullanımıyla ilgili haklarının tanımlı bulunduğu sunucu bilgisayarla ağ üzerinde haberleşebilmesi yeterlidir. Her giriş denemesi yapıldığında kullanıcı kayıtları otomatik olarak güncellenmektedir. Bu kayıtlarda, giriş denemesi yapan kullanıcının kimlik numarası, denemenin yapıldığı tarih, saat ve sistemin bu giriş denemesine ürettiği giriş yapıldı veya yapılamadı şeklindeki sistem cevabı yer almaktadır.

Gerçekleştirilen otomasyon sistemi, Erciyes Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği bölüm laboratuvarına göre uyarlanmış ve otomatik parmakizi tanıma temelli bilgisayar laboratuvarı otomasyon sistemi şeklini almıştır. Sistem laboratuvara göre özelleştirilirken bilgisayar laboratuvarının durumu, kullanım şekli, laboratuvardaki bilgisayarların ağ yapısı, kullanıcıların sistemi kullanma şekli ve düzeni, uyulması gereken kurallar gibi bir çok ayrıntı gözönünde bulundurulmuş ve sistemin yapısı, laboratuvardaki bilgisayar ağ yapısıyla uyum içerisinde çalışabilecek şekilde ayarlanmıştır. Aynı şekilde, otomatik parmakizi tanıma temeline dayalı otomasyon sistemi için geliştirilen yazılım da bilgisayar laboratuvarında kullanılmak üzere düzenlenmiş ve uygulama hayata geçirildiğinde laboratuvarla ilgili tüm kurallar yazılımla kontrol edilir duruma gelmiştir. Böylece kullanıcıların laboratuvardaki kaynakları en verimli ve aktif şekilde kullanımı mümkün olurken sistem yöneticisinin de olayları ve sistemi takibi ve kontrolü kolaylaşmıştır. Bilgisayar laboratuvarının ağ yapısı ve gerçekleştirilen sistemin bu yapıya entegrasyonu Şekil-1’de verilmektedir.



Şekil-1 Biyometri Temelli Otomasyon Sisteminin Bilgisayar Laboratuvarına Entegrasyonu

Geliştirilen yazılım, belirli periyotlarla donanımla haberleşerek kapıdan en son geçiş yapan kullanıcının bilgisayar ağı üzerindeki hesabını aktif etmekte ve bu sayede sadece sisteme kendini tanıtan kullanıcının laboratuvardaki bilgisayarları kullanabilmesi mümkün olabilmektedir. Sisteme dahil olan kullanıcı laboratuvara girdikten kısa bir süre sonra bilgisayarı açıp kullanmaya başlamazsa sistem aktif ettiği kullanıcının bilgisayar ağı üzerindeki hesabını tekrar pasif yapmakta ve sistemi bir sonraki giriş işlemi için hazır hale getirmektedir. Bu şekilde bir kontrolle sistem güvenliği sağlanmakta, sistem kaynakları sistem kullanıcıları arasında en verimli şekilde paylaşılmaktadır.

Laboratuvar kurallarının işletilmesi ve sistemin bu kurallar çerçevesinde yönetilmesi yazılımın üstlendiği en önemli görevlerden biridir. Laboratuvarı kullanacak olan her kullanıcı ve grup için haftanın günlerine göre ayrı ayrı saatler ve gün içinde farklı saatler için tanımlanmış kuralların, giriş çıkış işlemlerinde kullanılması, bu kuralların uygulama sırası ve zamanı, geliştirilen yazılım sayesinde kontrol altında tutulmaktadır. Bilgisayar laboratuvarına giriş çıkış denetimleri ve ağ üzerindeki erişim hakları belirlenen kurallar gözönünde bulundurularak yapılmaktadır.

Sistemle ilgili tüm kuralların takibinin otomatik olarak yapılması ve zamanı gelince giriş çıkış ve erişim işlemlerinde uygulanması yine yazılım tarafından gerçekleştirilen işlemlerdir. Geliştirilen yazılımın kuralların yönetimi ile ilgili menüsü Şekil-2'de verilmektedir.

Şekil-2 Gerçekleştirilen Yazılımın Kuralların Yönetimi ile İlgili Menüsü

Sisteme dahil olacak ve sistem kaynaklarını kullanacak olan kullanıcıların, grupların ve özel kullanıcıların tanımlanması, kullanıcılara gerekli hakların tanınması ve erişim kontrollerinin düzenlenmesi de yine yazılımın üstlendiği görevler arasındadır. Sistemde proje öğrencileri, laboratuvar görevlileri, öğretim elemanları, misafir kullanıcılar gibi özel konumlu kullanıcılar tanımlanmış, laboratuvarın sahip olduğu şartlar gözönünde bulundurularak tüm ayrıntılar düşünülp özel yaklaşımlar geliştirilmiş ve hem sistem yöneticisi için hem kullanıcılar için esnek bir yapı oluşturulmuştur.

Laboratuvar otomasyon sistemi için gerçekleştirilen yazılımın arayüzü sayesinde kullanıcılarla ilgili tüm kontrol işlemleri kolayca yapılabilmektedir. Sisteme yeni kullanıcı dahil edilmesi, sistemi kullanmayacak kullanıcıların hesaplarının iptal edilmesi, bilgisayar ağı veya sistem kaynakları üzerindeki erişim haklarında değişiklik olan kullanıcıların erişim haklarının yeniden düzenlenmesi, kişilere, gruplara, sistem kaynaklarına göre erişimin kontrol edilmesi gibi sistem yöneticisi tarafından düzenlenmesi gereken tüm işlemler geliştirilen yazılım sayesinde kolayca yapılabilmektedir. Gerçekleştirilen yazılımın kullanıcılarla ilgili menüsü Şekil-3'de verilmektedir.

Şekil-3 Gerçekleştirilen Yazılımın Kullanıcılarla İlgili Menüsü

Gerçekleştirilen laboratuvar otomasyon sistemi, bilgisayar laboratuvarının ve sistem kaynaklarının kullanımını analiz etmek için yaptığı kontrolleri, grup ve kullanıcı olaylarını, giriş çıkış zaman kontrollerini, sistem kaynaklarının aktif olarak kullanım bilgilerini

raporlar halinde sistem yöneticisine veya laboratuvar sorumlusuna iletir. Kullanıcı işlem yaptığı zaman çalışan küçük programcıklar sayesinde tutulan kayıt dosyaları, kullanıcılar sisteme dahil olduklarında, sistemden çıktıklarında veya sistem kaynaklarını

kullanırlarken yapılan işlemlerin detay bilgilerini göstermektedir. Kullanıcılarla ilgili bu bilgiler kullanıcının bilgisayar ağı üzerindeki hesabının detaylarından alınarak raporlama işleminde kullanılmaktadır. Sisteme oturum açan kullanıcının, kullanıcı ismi, tarih saat bilgileri, sistem cevabı ve diğer detaylar veritabanına eklenmekte ve istenildiği anda bu bilgilere ulaşım sağlanmaktadır.

Bu raporlar sayesinde sistem yöneticisi, bir kullanıcı veya kullanıcı grubu, zaman ve sistem kaynakları hakkında her türlü istatistiki bilgiyi istediği zaman kolayca elde edebilmektedir.

Sistemin laboratuvara uygulanmasından önce laboratuvar giriş çıkışları gerektiği şekilde kontrol edilememekteydi. Bu durum ise zaman zaman tüm sistemin bilgisayar ağı yapısının kontrolünün kaybedilmesine neden olmaktadır. Kullanıcıların şifrelerini kaybetme durumunda sorunlar çıkabilmekte ve kullanıcı adı ve şifre kişiden kişiye aktararak sistemin kontrolü zorlaşmaktaydı. Gerçekleştirilen çalışmanın laboratuvara uygulanmasıyla birlikte bu çok önemli güvenlik açıkları ortadan kaldırılmıştır. Ayrıca sistemin laboratuvara uygulanmasıyla birlikte hesap sahibi parmakizi bilgisini kullanarak tam olarak kendini sisteme tanımlamadıkça, yazılım, kullanıcının ağı üzerindeki hesabını aktif etmemektedir. Bu sayede sistemin bilgisayar ağındaki bir kullanıcı adı-şifre kombinasyonunu sistem kullanıcısı olmayan kişi kullanamamakta, böylece laboratuvar kullanıcısı olmayan kişilerin laboratuvara girişleri ve sistem kaynaklarına erişimleri engellenebilmektedir.

3. SONUÇ VE YORUM

Bu çalışmada, biyometri temelli bir laboratuvar otomasyon sistemi geliştirilmiş ve sistem Erciyes Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü laboratuvarında uygulanmak suretiyle başarıyla hayata geçirilmiştir.

Gerçekleştirilen çalışma, laboratuvarlar ve buna benzer alanlarda sistem kaynaklarının en verimli şekilde nasıl kullanılabilceği, kullanıcı ve zaman yönetimi konusundaki darboğazların nasıl aşılabileceği ve en yüksek seviyede güvenlik ile kullanıcılara en esnek çözümün nasıl sunulacağı konusunda başarılı bir uygulamadır. Ayrıca sistemin biyometri temelli bir çalışma olması uygulamanın alışılabilirlik ve güvenlik yaklaşımlarına göre bir üstünlüğüdür.

Geliştirilen çalışmanın bilgisayar laboratuvarına uygulanmasının sonucu olarak; laboratuvar yönetiminin ve düzenlenmesinin bu tür biyometrik sistemler yardımıyla çok daha kolay, düzenli ve güvenilir olduğu görülmüştür. Öğrencilerin hangi yazılımları ne kadar süreyle ve ne zaman kullandığı, hangi saatlerde laboratuvarı verimli olarak kullandıkları gibi istatistiksel bilgilere ulaşılması ile

de eğitimin daha kaliteli yapılabilmesine ve kaynakların daha verimli kullanılabilmesine katkıda bulunulmuştur. Bunun yanında, laboratuvar giriş çıkışlarının gerektiği şekilde kontrol edilememesi, zaman zaman bilgisayar ağı kontrolünde yaşanan güçlükler, kullanıcıların şifrelerini kaybetmeleri, kullanıcı adı ve şifrelerin kişiden kişiye aktarılması ile güvenlik açığı oluşturabilecek durumlar, farklı kişilerin sisteme zarar vermesi ile sistemin sık sık çökmesi ve sorumluların tespit edilememesi gibi klasik yaklaşımlarda karşılaşılan güçlükler burada sunulan çalışma ile giderilmiştir.

Burada bir parmakizi okuyucuya ve bir sunucuya ihtiyaç duyulması maliyeti artırıcı unsurlar olarak karşımıza çıkmaktadır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Araştırma Fonunun 00-0077-11 nolu projesinin bir parçasıdır. Bu çalışmaya vermiş olduğu katkılardan dolayı Erciyes Üniversitesi Araştırma Fonuna teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- [1] Halici U.; Jain L. C.; Hayashi, I.; Lee, S.B.; Tsutsui T., Intelligent Biometric Techniques in Fingerprint and Face Recognition, CRC press, USA, 1999.
- [2] Lee, H.C.; Gaensslen, E. R., Advances in fingerprint Technology, s. 444, CRC press, Londra, Haziran 2001.
- [3] Bazen, A.M.; Gerez, S.H. Systematic methods for the computation of the directional fields and singular points of fingerprints. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 24,905 -919, July 2002.
- [4] Jain, A.K.; Hong L.; Bolle,R., On-line Fingerprint Verification", IEEE Transactions on PAMI, 19, No. 4, 302-314, 1997.
- [5] Hsieh, C.T.; Lu, Z.Y.; Li, T.C.; Mei, K.C., An effective method to extract fingerprint singular point, The Fourth International Conference/Exhibition on High Performance Computing in the Asia-Pacific Region, 2000. Proceedings. 2, 696 -699, 2000.
- [6] Nanavati, S.; Thieme, M.; Nanavati, R., Biometrics, s.300, Wiley computer Publishing press, Amerika, 2002.
- [7] Özkaya, N., Otomatik Parmakizi Tanıma Sistemi, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri, 2003.