

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMLERİ ANABİLİM DALI
YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMLERİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

PARMAK İZİ VE YÜZ TANIMA TEKNOLOJİLERİ İLE
WEB TABANLI PERSONEL DEVAM KONTROL
SİSTEMİNİN TASARLANMASI VE UYGULANMASI

Ceyda ÜNAL

Danışman

Prof. Dr. Vahap TECİM

İZMİR - 2018

TEZ ONAY SAYFASI



YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Parmak izi ve yüz tanıma teknolojileri ile web tabanlı personel devam kontrol sisteminin tasarlanması ve uygulanması” adlı çalışmanın, tarafımdan, akademik kurallara ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

Tarih/.../.....

Ceyda ÜNAL



ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Parmak İzi ve Yüz Tanıma Teknolojileri ile Web Tabanlı Personel Devam Kontrol Sisteminin Tasarlanması ve Uygulanması

Ceyda ÜNAL

Dokuz Eylül Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

Yönetim Bilişim Sistemleri Anabilim Dalı

Yönetim Bilişim Sistemleri Programı

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte, işletmelerin bilgiye olan gereksinimleri her geçen gün artmaktadır. Artan verinin etkin ve verimli bir şekilde, işletmelerin amacına uygun olarak kullanılması hayati bir önem taşımaktadır. Bu durum da, işletmelerin iş süreçlerini yeni teknolojilere uyumlu bir şekilde tekrardan tasarlamalarını gerektirmektedir.

Devam kontrol sistemi kavramı uzun yıllardır var olmasına rağmen, son zamanlarda uygulanma şeklinde değişimler olmuştur. Manuel devam kontrol sistemlerinden kaynaklanan sorunlarla baş etmek zorunda kalan işletmeler, yeni teknolojileri operasyonlarına entegre edebilmek için biyometrik sistemlerden yararlanmaya başlamışlardır. Özellikle parmak izi ve yüz tanıma, benzersizlik açısından en güvenilir yöntemler olarak kabul edilmektedir. Bunun yanında, web tabanlı personel devam kontrol sistemleri, anlık veri akışı ve raporlamayı mümkün kılan ve en hızlı büyüyen teknolojilerden biri haline gelmiştir. Bu çalışma, personel devam kontrol sistemlerinde etkili sonuçlar elde etmek için kullanılan yeni nesil bir teknolojik yapı önermektedir.

Bu çalışmanın amacı, parmak izi ve yüz tanıma sistemleri kullanarak idari personeller için web tabanlı bir devam kontrol sistemi tasarlamak ve uygulamaktır. Aynı zamanda uygulamanın, yöneticilerin etkili ve verimli karar alma sürecini desteklemesi amaçlanmaktadır. Tasarlanan bu bilgi sisteminin kullanıcıları idari personellerdir. Uygulama alanı olarak Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi seçilmiştir.

Personel Devam Kontrol Sistemi tasarlanırken kullanılan yazılımlar: C#, SQL ve PHP'dir.

Anahtar Kelimeler: Personel Devam Kontrol Sistemi, Üniversite, Biyometrik Sistemler, Parmak İzi ve Yüz Tanıma.



ABSTRACT

Master Thesis

**Designing and Implementing Web-based Personnel Attendance Control System
with Fingerprint and Facial Recognition Technologies**

Ceyda ÜNAL

Dokuz Eylul University

Graduate School of Social Sciences

Department of Management Information Systems

Management Information Systems Program

With the development of information and communication technologies, the needs of information by businesses are increasing day by day. It has been vital to use increasing data effectively and efficiently in accordance with the purpose of the business. This requires businesses to design their business processes in line with new technologies.

Although the concept of personnel attendance control system has existed for many years, there have been changes in the way of implementation recently. Businesses that have had to deal with problems arising from manual attendance control systems have begun to take advantage of biometric systems to integrate new technologies into their operations. Especially, fingerprint and facial recognition are accepted as the most reliable methods in terms of uniqueness. In addition, web-based personnel attendance control systems have become one of the fastest growing technologies capable of instantaneous data flow and reporting. This study proposes a new generation technological structure used to get effective results in personnel attendance systems.

The aim of this work is to design and implement a web based attendance control system for administrative staff using fingerprint and face recognition systems. At the same time, the developed system is intended to support managers' efficient and productive decision-making processes. The users of this information system are the administrative staff. Dokuz Eylul University Faculty of Economics and Administrative Sciences was chosen as the application area.

Software used for designing Personnel Attendance Control System: C#, SQL and PHP.

Keywords: Personnel Attendance Control System, University, Biometric Systems, Fingerprint and Facial Recognition.



**PARMAK İZİ VE YÜZ TANIMA TEKNOLOJİLERİ İLE WEB
TABANLI PERSONEL DEVAM KONTROL SİSTEMİNİN TASARLANMASI
VE UYGULANMASI**

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI	ii
YEMİN METNİ	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	viii
KISALTMALAR	x
TABLOLAR LİSTESİ	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
EKLER LİSTESİ	xiv
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

İŞLETMELERDE BİLGİ SİSTEMLERİ GEREKSİNİMLERİ

1.1. PROBLEMİN TANIMI	3
1.2. TEORİK ÇERÇEVE	5
1.3. METODOLOJİ	6

İKİNCİ BÖLÜM

PERSONEL DEVAM KONTROL SİSTEMLERİ (PDKS)

2.1. PDKS KAVRAMI	8
2.2. PDKS'DE OTOMATİK TANIMLAMA VE VERİ TOPLAMA SİSTEMLERİNİN KULLANIMI	8
2.2.1. Optik Karakter Tanıma Sistemleri (OCR)	9
2.2.2. Kartlı Sistemler	10
2.2.3. Biyometrik Kimlik Tanıma Sistemleri	14

2.2.3.1. Yüz Tanıma	19
2.2.3.2. Parmak İzi Tanıma	22
2.3. PERSONEL DEVAM KONTROL SİSTEMLERİNİN AVANTAJLARI	29
2.4. TÜRKİYEDE VE DÜNYADA PDKS KULLANIMI	30

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

PERSONEL DEVAM KONTROL SİSTEMİNİN TASARIMI VE UYGULAMASI

3.1. YAZILIM GELİŞTİRME MODELİNİN BELİRLENMESİ	32
3.1.1. İhtiyaç Analizi	33
3.1.2. Sistem Tasarımı	33
3.1.2.1. Sistem Veritabanı Tasarımı	34
3.1.2.2. Arayüz Tasarımı	36
3.1.3. Sistem Yazılımının Geliştirilmesi	43
3.1.3.1. Kullanıcıların Belirlenmesi	46
3.1.3.2. Kullanılan Teknolojilerin Belirlenmesi	46
3.2. RAPORLAMA	47
SONUÇ VE ÖNERİLER	54
KAYNAKÇA	56
EKLER	

KISALTMALAR

FTP	Dosya Transfer Protokolü (File Transfer Protocol)
HTML	Web sayfalarını oluşturmak için kullanılan metin işaretleme dili (HyperText Markup Language)
GUI	Grafiksel Kullanıcı Arayüzü (Graphical User Interface)
MYSQL	Açık Kaynak Kodlu Yapısal Sorgulama Dili (My Structured Query Language)
OPTS	Otomatik Parmakizi Tanıma Sistemi
PDF	Taşınabilir Belge Biçimi (Portable Document Format)
PDKS	Personel Devam Kontrol Sistemi
TBA / PCA	Temel Bileşenler Analizi / Principal Component Analysis
BBA / ICA	Bağımsız Bileşenler Analizi / Independent Component Analysis
EDGİ	Elastik Demet Grafi İşaretleme
PHP	Nesne Tabanlı Bir Programlama Dili (PHP: Hypertext Preprocessor)
s.	Sayfa No
SAP	Kurumsal Kaynak Planlama Yazılımı (Systems Analysis and Program Development)
OCR	Optik Karakter Tanıma (Optical Character Recognition)
SQL	Yapısal Sorgulama Dili (Structured Query Language)
vb.	Ve benzeri
vd.	Ve diğerleri
YBS	Yönetim Bilişim Sistemleri (Management Information Systems)

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 1: Biyometrik Sistemlerde Kullanılan Özellikler s. 16

Tablo 2: PDKS de En Çok Kullanılan Üç Biyometrik Sistemin Karşılaştırılması s. 28



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Sistem Mimarisi	s. 5
Şekil 2: Sistem Geliştirme Yaşam Döngüsü	s. 6
Şekil 3: Otomatik Tanımlama Sistemleri	s. 9
Şekil 4: İmza Tanıma Sistemi	s. 10
Şekil 5: Akıllı Kartın Yapısı	s. 11
Şekil 6: Bellek Organizasyonu	s. 13
Şekil 7: Kartlı PDKS Örneği	s. 14
Şekil 8: Biyometrik Sistemlerde Kullanılan Özellikler	s. 15
Şekil 9: Biyometrik Sistemlerde Kayıt Süreci	s. 17
Şekil 10: Biyometrik Sistemlerde Doğrulama Süreci	s. 18
Şekil 11: Biyometrik Sistemlerde Tanımlama Süreci	s. 18
Şekil 12: Yüz Tanıma Sistemlerinin Çalışma Mantığı	s. 20
Şekil 13: PDKS de Yüz Tanıma Teknolojisinin Kullanımı	s. 22
Şekil 14: OPTS de Kullanılan Özellik Noktaları	s. 23
Şekil 15: Parmak İzlerinin Sınıflandırılması	s. 24
Şekil 16: Parmak İzi Tanıma Süreci	s. 25
Şekil 17: Parmak İzi Kullanan PDKS nin Çalışma Prensibi	s. 26
Şekil 18: Örnek İris Tanıma Cihazı	s. 27
Şekil 19: PDKS nin Tarihsel Gelişimi	s. 30
Şekil 20: Farklı Tipte Kart Basma Saatleri	s. 31
Şekil 21: Waterfall Modeli	s. 32
Şekil 22: Uygulamanın Modüler Yapısı	s. 34
Şekil 23: Uygulamanın Veritabanı Tasarımı	s. 35
Şekil 24: phpMyAdmin Arayüzü ile Veritabanı Yönetimi	s. 35

Şekil 25: Cihaz Arayüzü	s. 37
Şekil 26: Uygulama Giriş Paneli	s. 38
Şekil 27: Personel Kayıt Ekranı	s. 39
Şekil 28: Personel Liste Ekranı	s. 40
Şekil 29: Yönetici Atama Arayüzü	s. 41
Şekil 30: Personel Düzenleme Ekranı	s. 42
Şekil 31: Yönetici Listeleme Ekranı	s. 42
Şekil 32: Yazılımın İş Akışı	s. 44
Şekil 33: Örnek Kod Bloğu-1	s. 45
Şekil 34: Örnek SQL Sorgusu	s. 45
Şekil 35: Tüm Giriş Çıkışlar Raporu	s. 48
Şekil 36: Erken Çıkış Raporu	s. 48
Şekil 37: Kişisel Raporlar	s. 49
Şekil 38: Özet Rapor Örneği-1	s. 50
Şekil 39: Özet Rapor Örneği-2	s. 50
Şekil 40: Gün İçerisinde Hiç Giriş Yapmayanlar Listesi	s. 51
Şekil 41: Personel Güncel Giriş Çıkış Saatleri	s. 52
Şekil 42: Mobil Görünüm	s. 53

EKLER LİSTESİ

EK 1: Raporların CSV dosyasına aktarılması için yazılan script

ek s.1



GİRİŞ

Personel yönetimi, bir işletmenin ayakta kalabilmesi, varlığını sürdürebilmesi için çok önemlidir. Geleneksel sistemlerde güvenlikten kaynaklanan eksiklikler ve kapsamlı bürokratik işlemler, çalışanların kimliklerini tanımlamak ve doğrulamak için kullanılan teknolojiler açısından yeni bir yaklaşımın gerekliliğini ortaya koymaktadır. Son yıllarda, işletmeler bu amaca yönelik olarak parmak izi ve yüz tanıma sistemlerinden yararlanmaya başlamışlardır. Bu iki fiziksel özelliğin eşsiz olması ve ömür boyu değişmemesi sistem sürdürülebilirliğini ve güvenliğini artırmaktadır. Tüm biyometrik cihazlar, kişinin parmak izinden veya yüzünden gelen verilerden bir dizi ölçüm almakta ve bu ölçümlerin sonucunu dijital olarak işlemektedir. Sonrasında bireyin özelliklerinin bu temsili bir şablona aktarmaktadır. Şablonlar daha sonra cihazla ilişkili bir veritabanında saklanmaktadır (Salh ve diğerleri, 2015).

Diğer taraftan, eğitim kurumları da bu tip sistemleri hem öğrenci, hem de personel devam kontrol sistemleri için kullanmaya başlamışlardır. Bu nedenlerden dolayı, personel devam kontrol sistemleri için biyometrik teknolojinin kullanımı araştırmacılar tarafından üstünde durulması gereken bir konu haline gelmiştir.

Oloyede ve diğerleri (2015), devam kontrol sistemleri için parmak izi tabanlı biyometrik kimlik doğrulamasından yararlanmışlar ve parmak izine dayalı bir biyometrik sistemi satın alınabilirlik, kabul edilebilirlik ve sürdürülebilirliğe göre analiz etmişlerdir. Bunun sonucunda parmak izinin önerilen organizasyonda personelin devamlılık sorununu sürdürülebilir biçimde çözebilecek en iyi biyometrik sistemin olduğunu ortaya çıkarmışlardır.

Elijah ve diğerleri (2013), Japonyada bir üniversitede, akademik olmayan kadrolara yönelik biyometrik temelli bir devam kontrol sisteminin uygulanmasının, kurumun net verimliliğini iyileştirmek için üniversiteye büyük ölçüde yardımcı olacağını altını çizmişlerdir.

Maggay (2017), Filipinlerdeki bir üniversitede biyometrik devam kontrol sistemini uygulamaya koymuştur. Bunun sonucunda, sistemin çalışanlara kolaylık sağladığı ve iş değerlerini iyileştirmede büyük ölçüde katkıda bulunduğu ortaya çıkmıştır. Aynı şekilde, sistemin kullanıldıktan sonra personelin giriş ve çıkış zamanlarına daha fazla dikkat ettiğini vurgulamıştır.

Bu çalışma kapsamında da yöneticilere; ihtiyaç duydukları personel giriş-çıkış, fazla mesai vb. raporları günlük, haftalık, aylık ve yıllık bazda sağlanarak, iş süreçlerinde yönetim bilişim sistemlerine katkıda bulunulması hedeflenmektedir.

Araştırmanın temel konusu olan “Parmak izi ve yüz tanıma teknolojileri ile web tabanlı personel devam kontrol sisteminin tasarlanması ve uygulanması”, 3 ayrı bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde araştırmayla ilgili genel bilgiler verilmekte olup, ikinci bölümde personel devam kontrol sistemleri ve personel devam kontrol sistemlerinde kullanılan teknolojiler anlatılmaktadır. Üçüncü bölümde, sistemin tasarlanması ve uygulanması anlatılmaktadır. Sonuç ve öneriler kısmında, çalışmadan temel çıkarımların neler olduğunu ve sonraki çalışmalara ışık tutabilecek önerilere yer verilmektedir.

BİRİNCİ BÖLÜM

İŞLETMELERDE BİLGİ SİSTEMLERİ GEREKSİNİMLERİ

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin iş hayatının her alanında farklı boyutlarda gelişmesi, işletmelerin gereksinimlerini de buna bağlı olarak farklılaştırmaktadır. Özellikle hali hazırda kullanılan yazılım paketlerinin işletme ihtiyaçlarını karşılayamaması, kullanıcı dostu olmaması gibi nedenler işletmeleri zaman ve para kaybıyla baş etmek zorunda bırakmaktadır. Kullanımı kolay, fonksiyonel ve sade, işletme ihtiyaçlarını karşılayacak yazılımlara gereksinim duyulduğu genelde kabul görmüş gerçek olarak ortaya çıkmaktadır.

Bu açıdan bakıldığında personel devam yönetimi kavramının işletmelere iyi bir şekilde entegre edilmesi gerekir. Çünkü, personelin işe giriş-çıkış zamanlarının kayıt altına alınarak, yöneticilere anlamlı raporların sunulması işletmeler için büyük önem taşımaktadır. Öncelikle işletmenin personel devam kontrol sistemine olan ihtiyacını ortaya koymak ve geliştirme aşamasına buradan yola çıkarak başlamanın etkin ve etkili bir personel yönetimi için oldukça gerekli olduğu düşünülmektedir.

1.1. PROBLEMİN TANIMI

Günümüzde, işletmeler hangi sektöre hizmet veriyor olurlarsa olsunlar personellerinin işe giriş-çıkış hareketlerini izleme ihtiyacı duymaktadırlar. Bilinen bir gerçek var ki, kalan işletme maliyetlerinin çok büyük bir oranını personel maliyetleri kapsamaktadır. Bu da şirketleri personel konusunda çok daha hassas bir konuma getirmektedir.

Bu işlem, her kurum bünyesinde farklı teknolojik altyapılar kullanılarak gerçekleştirilebilmektedir. Bu anlamda geleneksel ve otomatik sistemler mevcuttur. Geleneksel personel devam kontrol sistemleri (PDKS), çok fazla ekstra iş gücü ve kağıt masrafı gibi maliyetler gerektirdiğinden etkisiz olarak görülmektedir. Aynı zamanda, bu sistemler insan emeğine dayalı manuel sistemler olduklarından, insandan kaynaklı hata yapılma olasılığı çok yüksek olmaktadır. Bu durum işletmeleri, otomatik personel devam kontrol sistemlerine geçmeye teşvik etmektedir. Burada kullanılan

teknolojilerin de ayrı ayrı dezavantajları bulunmaktadır. Örneğin kartlı sistemler her ne kadar otomatize edilmiş sistemler olsa da; kartların, unutulma, çalınma, başka bir personelin yerine kart basma vb. kötüye kullanım ihtimali bulunmaktadır. Bu da işletmelere, bu gibi suistimallerin önüne geçebilmek için, kurulan sistemde kullanılan okuyucu sayısına bağlı olarak fazladan bir veya daha fazla personelin bunları denetlemesi ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır. Bu durum, insan kaynağının etkin kullanılamaması gibi bir sorunu beraberinde getirmektedir. Dolayısıyla işletmelerin PDKS seçerken bazı risklere karşı çözümler üretmeleri de gerekmektedir. Bu yüzden, uygulamanın geliştirilmesine başlamadan önceki aşamada, günümüz işletmelerinin personel devam kontrol sistemlerinin gereksinimleri analiz edilmiş ve yapılan bu analiz sonucunda yazılımın destek sağlayacağı alanlar belirlenmiştir. Buna göre;

- Kötüye kullanım oranının fazla olmasından dolayı sistem hatalarının önüne geçilememesi,
- Raporlar kısmının kullanıcı odaklı olmamasından dolayı, kişilerin karışık Excel tabloları içinden analiz yapmalarının gerekmesi,
- Şifreli sistemlerde, kişilerin şifrelerini unutması,
- Kartlı sistemlerde, kartların başkalarına verilmesi

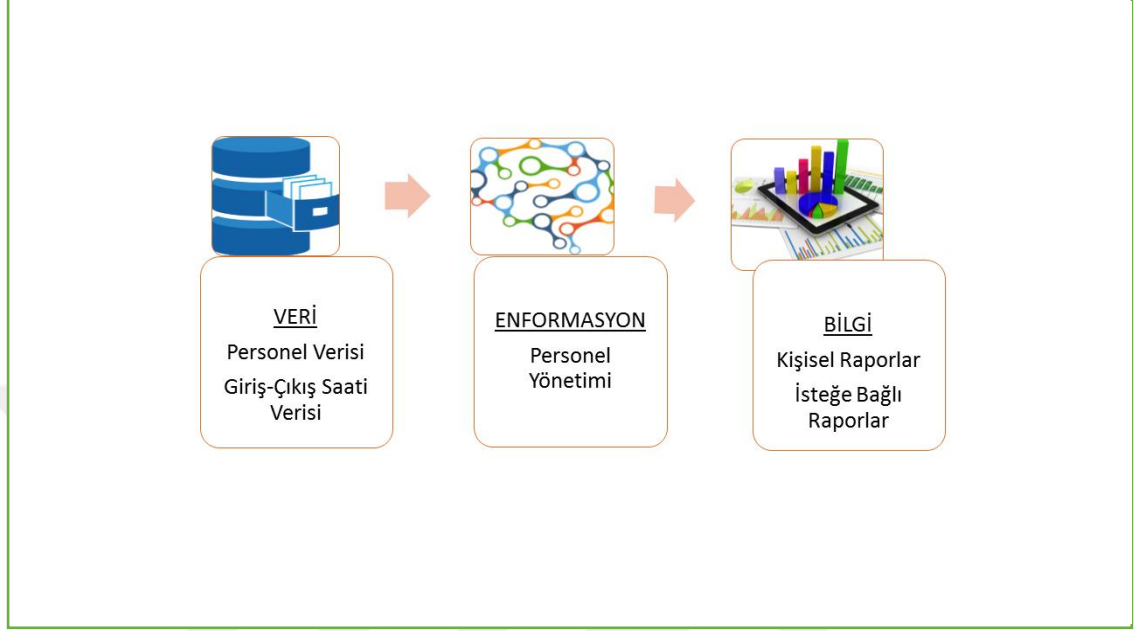
uygulamanın çözüm sağlayacağı problemler olarak belirlenmiştir. Kullanılan biyometrik sistemler ve web uygulaması sayesinde bu problemlere çözümler sunulmaktadır. Özellikle raporlama kısmında, yöneticilerin karmaşık tablolardan çıkarım yapmak yerine, anlamlı, görsel öğeler barındıran arayüzler yöneticinin kolay kullanımı için tasarlanmıştır.

1.2. TEORİK ÇERÇEVE

Günümüzde işletmelerin, kendi iş süreçlerini kontrol edebilmesi ve sahip oldukları verilerden anlamlı raporlar çıkarabilmeleri için daha dinamik bir yapıya kavuşmaları gerekmektedir. Bunun için de bilgi teknolojilerini etkin ve etkili bir biçimde kullanmak durumundadırlar. İşletmenin sahip olduğu doğru veriler işletme için hayati önem arz etmektedir. Verilerin bir araya getirilerek, buradan yapılan çıkarımların görsel grafiklere dönüştürülmesi işletmelere karar destek anlamında

büyük yararlar sağlamaktadır. Veri, enformasyon ve bilgi kavramları temelinde geliştirilen uygulamadaki ana yapılar Şekil 1 de görülmektedir.

Şekil 1: Sistem Mimarisi



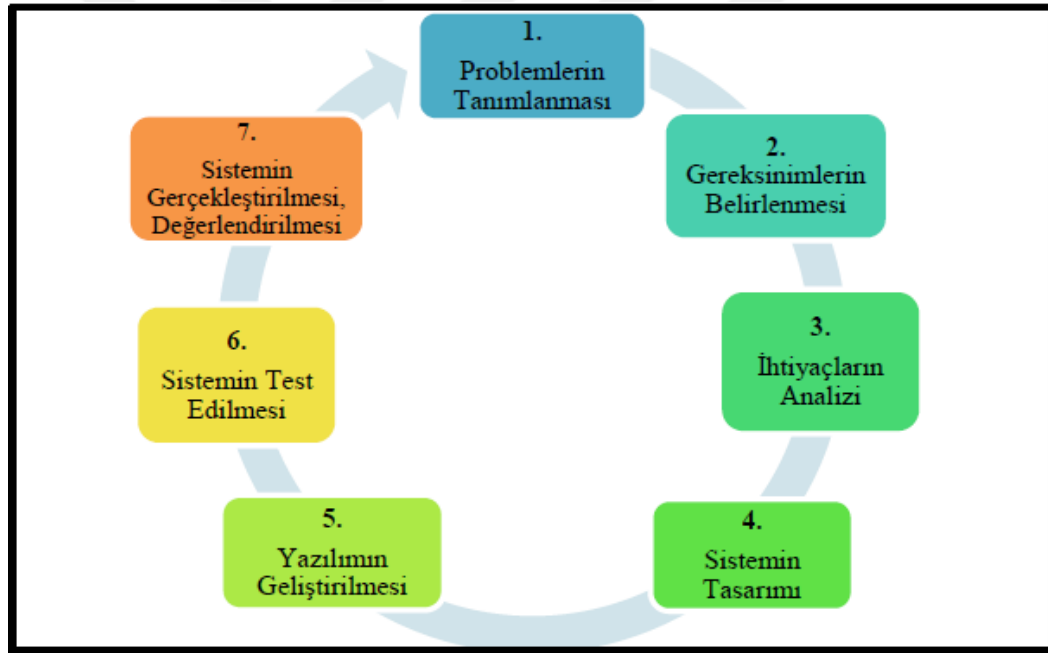
Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Geliştirilen uygulamanın sistem mimarisi, veri, enformasyon ve bilgi kavramları temel alınarak tasarlanmıştır (Şekil 1). Veritabanına kayıtlı personel bilgileri ve cihaz veritabanından gelen işe giriş çıkış saatleri, listeler halinde veya çeşitli grafiklerden yararlanılarak personel yönetiminde enformasyon halini almaktadır. Sonrasında ise enformasyon bilgi haline dönüşerek yöneticilere, personellerin giriş-çıkış saatleri, geç gelen personel, erken çıkan personeller vb. ile ilgili raporlar sunulmaktadır. Bu raporlar sayesinde yönetici, şeffaf bir biçimde anlık olarak personellerle ilgili raporları görüntüleyebilmektedir.

1.3. METODOLOJİ

Geliştirilen uygulamanın her aşamasında Sistem Geliştirme Yaşam Döngüsü (SGYD) adımları takip edilmiştir. 7 aşamalı bir yaklaşım izlenmiştir. Buna göre, birinci ve ikinci aşamalarda, yani planlama ve analizde sistem ihtiyaçları ve amaçlar belirlenmiştir. Aynı zamanda hedefler ve kilometre taşları belirtilmiştir. Tasarım ve uygulama sürecinde, grafik kullanıcı arayüzleri (Graphical User Interface- GUI) tasarlanmış ve sistemin kodlaması yapılmıştır. Test aşamasında, yazılım geliştirme aşamasında oluşturulan kod, kullanıcı ve sistem testlerinden geçirilmiştir. Son olarak sistem, canlı ortama taşınmıştır.

Şekil 2: Sistem Geliştirme Yaşam Döngüsü



Kaynak: Tecim, 2015: 3.

Problemlerin, fırsatların ve amaçların tanımlanması aşamasında, öncelikle işletmedeki faaliyetler incelenmeli ve problemler analiz edilmelidir. Bu çerçevede Dokuz Eylül Üniversitesi kapsamında personel devam kontrol sürecinin nasıl işlediği incelenmiştir ve buna bağlı olarak eksiklikler belgelenmiştir. Aynı zamanda amaçlar belirlenmiş ve proje sınırları tahminlenmiştir.

Bu sürecin sonunda bilgi gereksinimleri ortaya çıkartılmıştır. Bunun için karar vericilerin hangi bilgilere gereksinim duyduğu, var olan sistemin analizlerinden de yararlanılarak ortaya konmuştur. Burada mevcut sistemin neden kullanıldığı büyük önem taşımaktadır. Ortaya ıkarılan yeni sistem, eski sistemle aynı amaca hizmet etmekteyse, daha sade, fonksiyonel ve etkin bir yapı tasarımına zen göstermek gerekmektedir. Bu aşamada personel takibi için kullanılan sistemdeki bilgi akışı incelenmiştir ve ek geliştirmeler yapılmıştır.

Sistem ihtiyaçlarının analizi aşamasında, işletmenin hangi verilerle hangi çıktılara erişmeyi amaçladığı analiz edilmiştir. Bu aşamada PDKS için gerekli akış şemaları oluşturulmuş ve faaliyetler belirlenmiştir ve buna yönelik olarak sistem tasarımı gerçekleştirilmiştir.

Sistem tasarımı PDKS için önceden toplanılan veriler, mantıksal bir düzene oturturulmuştur. Hatasız veri-giriş yapısı tasarlanmış böylelikle sistemin tutarlı veriden anlamlı sonuçlar üretebilmesi amaçlanmıştır. Burada PDKS için kullanıcı arayüzleri oluşturulmuş ve kullanıcı ile sistem arasındaki bağlantı sağlanmıştır. Aynı zamanda bütün verilerin tutulacağı PDKS veritabanı tasarlanmıştır.

PDKS yazılımının geliştirilme aşamasında, yazılım modeli belirlenmiş ve bu adımlar tek tek uygulanmıştır. Ayrıca, yazılımı en etkin çalıştıracak programlama dilleri ve yazılımla uyumlu çalışabilecek teknolojik yapılar belirlenmiştir. Kullanıcılar için prosedürler oluşturulmuş ve kullanıcılara yazılımı nasıl kullanacakları konusunda bilgi verilmiştir.

Test aşaması, sistem geliştirme yaşam döngüsü içerisinde en önemli adımlardan biridir ve yazılımın gerçekleştirilmesinden önce mümkün olduğunca gerçek kullanıcılarla ve gerçek verilerle test edilmesi hayati önem taşımaktadır. Ortaya çıkan problem, kullanıcılara ulaşmadan önce farkedilip, önlemler alınırsa, işletme bu hatanın maliyetinden kurtulmuş olacaktır. Bu aşamada geliştirilen prototip test edilmiş ve sistemsal hatalar, sistem canlı ortama taşınmadan önce belgelenip, zlmeye başlanmıştır.

İKİNCİ BÖLÜM

PERSONEL DEVAM KONTROL SİSTEMLERİ (PDKS)

2.1. PDKS KAVRAMI

Personel Devam Kontrol Sistemi (PDKS), bir organizasyon bünyesinde çalışan personelin günlük giriş-çıkış zamanlarının kayıtlandırılması ve bu kayıtların ışığında günlük, aylık ve yıllık raporların alınmasını sağlayan, bilgisayar tabanlı elektronik bir sistemdir. PDKS aynı zamanda personellerin fazla mesai ve izin sürelerini de kapsamaktadır. Yöneticiler, bu sistemleri kullanarak toplam işgücünün en etkin ve verimli şekilde kullanılmasını amaçlamaktadırlar.

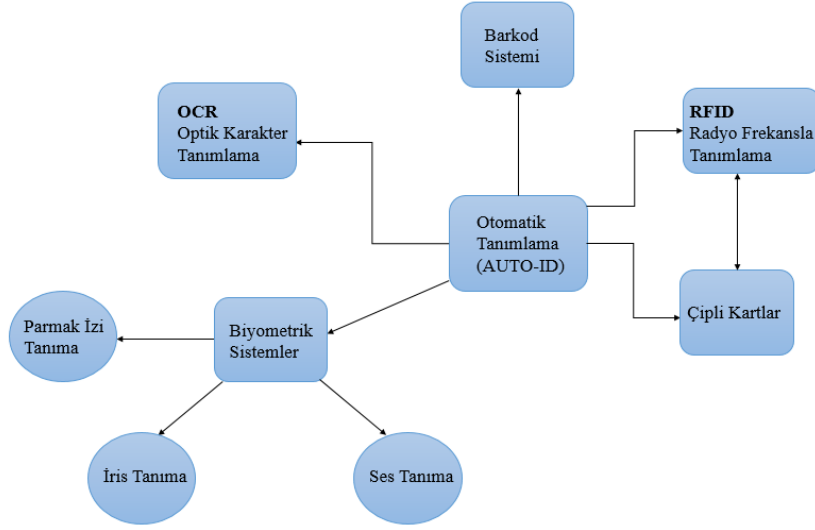
PDKS sayesinde insandan kaynaklanan hatalar minimuma indirilmektedir. Ayrıca sistem tarafından elde edilen raporlar da üst yönetim tarafından daha sağlıklı kararlar alınmasına katkıda bulunmaktadır.

Son yıllarda PDKS'den yararlanan firmaların sayısı artış göstermektedir. Geleneksel çözümlerin yetersiz kalması ve işgücü kaybının en aza indirilmesi gereksinimi gibi sebeplerle firmalar personel takibi açısından farklı bir teknolojik çata arayışına girmişlerdir. Teknolojide yaşanan gelişmeler, personel takibi için firmaları "Otomatik Tanımlama ve Veri Toplama (OT/VT) Sistemleri" ne yöneltmiştir.

2.2. PDKS'DE OTOMATİK TANIMLAMA VE VERİ TOPLAMA SİSTEMLERİNİN KULLANIMI

Otomatik tanımlama ve veri toplama sistemleri, kurumsal uygulamalarda insan faktörünün aradan çıkarılarak, toplanacak verilerin iş akışı süreci içinde kesintiye uğramadan otomatik ve hatasız olarak alınması olarak tanımlanabilir (Özpinar, 2015: 2). PDKS'de birçok otomatik tanımlama sistemi kullanılmaktadır. Bunun için farklı teknolojiler bulunmaktadır (Şekil 3).

Şekil 3: Otomatik Tanımlama Sistemleri



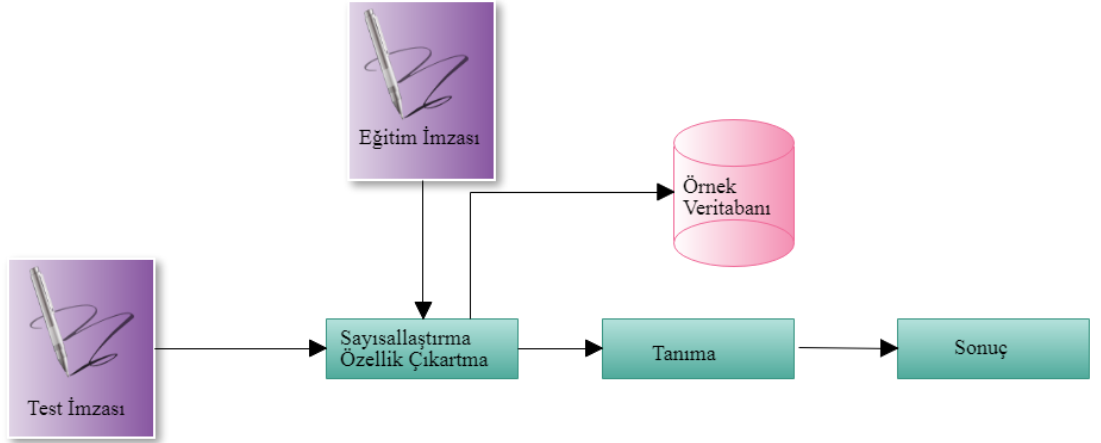
Kaynak: Çakır ve diğerleri, 2013: 665.

Son yıllarda biyometrik tanıma, diğer teknolojilere göre daha fazla ön plana çıkmaya başlamıştır; fakat diğer sistemlerin tamamen yok olduğunu söylemek mümkün olmamaktadır. Bundan dolayı, biyometrik tanıma sistemlere geçişte, diğer tanıma sistemlerinin çalışma mantığını anlamak önem taşımaktadır.

2.2.1. Optik Karakter Tanıma Sistemleri (OCR)

Optik Karakter Tanıma Sistemleri (Optical Character Recognition), farklı yazı tiplerinin makineler aracılığıyla ayırt edilmesine olanak sağlamaktadırlar. Metin ve resim dosyalarının taranması için bu tip sistemlere ihtiyaç duyulmaktadır (Çikoğlu ve diğerleri, 2004: 59). PDKS tarafından bakılacak olursa, bir firmada çalışan personellerin imzalarının tanınıp giriş, çıkış, mesai gibi devam raporlarının buradan gelen verilerle alınmasını sağlayan sistemlerdir; fakat, var olan belge görüntüleyici yazılımlara OCR özelliğinin eklenmesi, veritabanında ek bir alan ihtiyacını doğurmaktadır. Bu durum özellikle fazla sayıda çalışanı olan işletmeler için maliyeti artırmaktadır. Aynı zamanda, modern OCR yazılımları her ne kadar belgeler içinde bulunan birçok el yazısı türünü başarıyla okusa da, el yazısıyla ilgili bazı sorunlar ortaya çıkabilmektedir. Özellikle, kişinin el yazısı okunabilirlik açısından zorsa, OCR yazılımının metni okuması ve bunu dijitalleştirilmesi daha zor olabilmektedir.

Şekil 4: İmza Tanıma Sistemi



Kaynak: Jain ve diğerleri, 2002: 2963.

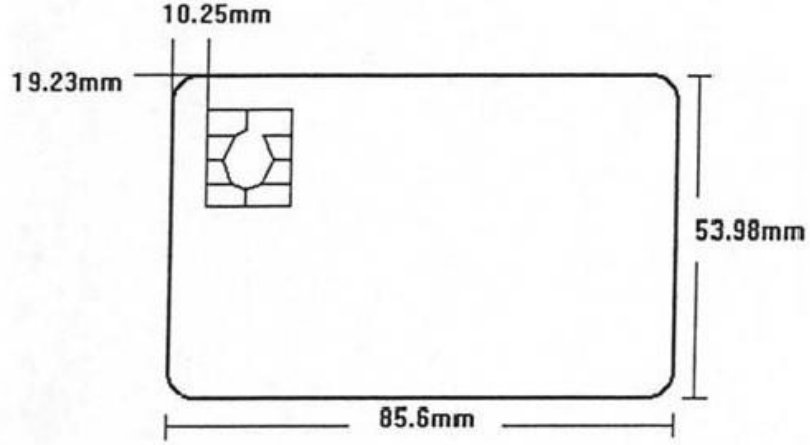
İmza tanıma, OCR sistemleriyle bağlantılı olarak PDKS için kullanılmaktadır. Bu durumda, kullanıcı; sisteme üye olabilmek için bir eğitim imza seti sisteme vermek zorundadır. Tipik bir şekilde depolanan (bir kağıt üzerine atılan) ve imzanın kesin ayırt edici özelliklerini içeren verilerden bir özellik vektörü çıkarılır. Tanıma için, test imzalarından da, aynı özellik vektörü çıkarılır ve daha önceki şablon ile karşılaştırılır (Şekil 4).

Çoğunlukla bankacılık sektöründe kullanılan bu sistemler, bazı dezavantajları olduğundan personel takibi için oldukça sınırlı sayıda kullanılmaktadır. Bu dezavantajların başında, makine öğrenmesinin gerçekleşmesi için çok fazla veriye ihtiyaç duyulması gelmektedir. Buna ek olarak, kişilerin imzalarının sabit olmaması ve aynı kişinin bile farklı imzalar kullanabilmesi, sistemin sürdürülebilirliğini kısıtlayabilmektedir. Özellikle bazı imzaların taklit edilebilmesi de sistemsal bir açık yaratabilmektedir.

2.2.2. Kartlı Sistemler

Akıllı kartlar, kredi kartı boyutlarında içerisinde işlemci, RAM ve ROM belleğini barındıran gömülü bir mikroçipe sahip donanımlardır.

Şekil 5: Akıllı Kartın Yapısı



Kaynak: Çoksak, 2004: 6.

Akıllı kartlar, üzerinde bulunan mikroçipe göre temaslı ve temassız olarak iki sınıfa ayrılmaktadır. Aynı zamanda bu iki kartın özelliklerini iki ayrı mikroçipte barındıran hibrid kartlar da mevcuttur.

Temaslı akıllı kartlar, bir kart okuyucunun içine yerleştirilerek okutulmak zorundadır. Temassız akıllı kartlar ise okuyucuya yaklaştırıldıklarında okuyucu ile kutu etrafındaki antenler vasıtasıyla direkt iletişime geçip çalışabilmektedirler.

Kullanılan kart ile kart okuyucunun tipi aynı olmak durumundadır. Kart okuyucular ise kullanılacak kartın yapısına göre değişim göstermektedirler. Manyetik, Barkod, Proximity, Mifare ve Iclass tipi okuyucular vardır.

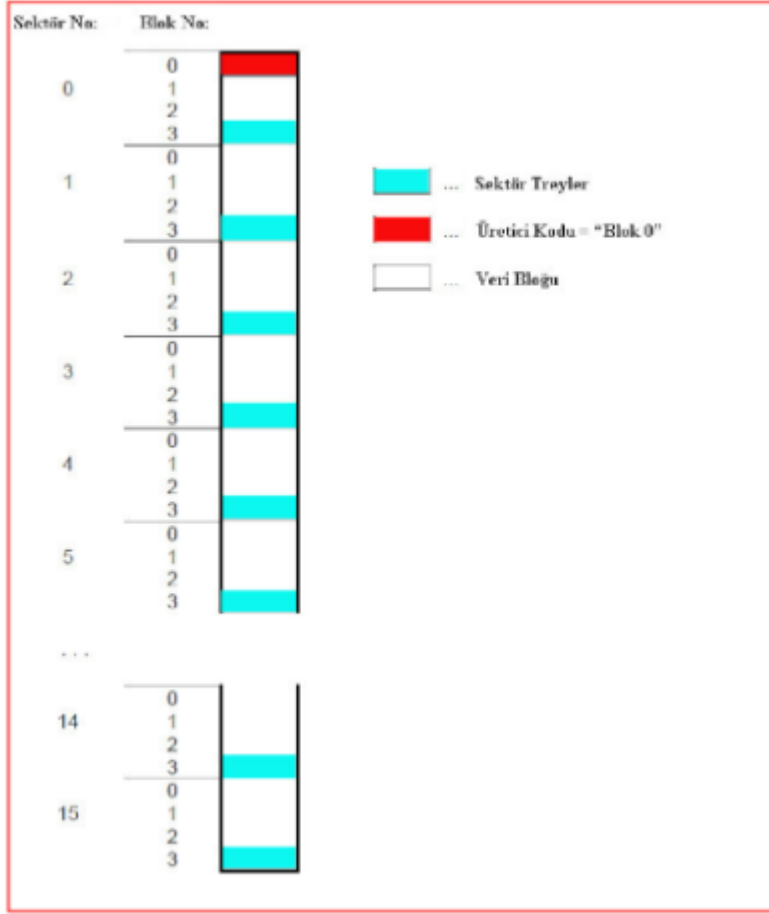
Manyetik kartlar, kart üzerindeki manyetik malzemeden oluşan bir bant üzerindeki küçük demir bazlı manyetik parçaların, manyetizmasını değiştirerek verileri depolayabilen bir kart türüdür. Manyetik şeritli kartlar, genellikle kredi kartlarında, kimlik kartlarında ve ulaşım biletlerinde kullanılmaktadır. Buna ek olarak, çoğunlukla işyeri giriş-çıkış kontrolü veya elektronik ödeme için kullanılan mikroçip içermektedirler. Barkod kartlar ise, manyetik kartlardan farklı olarak üzerlerinde barkod taşımaktadır. Özellikle sadakat kartlarında barkod kartları tercih edilmektedir. Bu kartların içindeki barkod, barkod tipi kart okuyucuların vasıtasıyla okutulur, işletmenin hali hazırda kullandığı sistemlere entegre edilebilmekte ve sistemdeki kişisel bilgilere ulaşılabilir. Barkodların yıpranması veya dış etkenler yüzünden bozulabilmesi riski, bu kartların dezavantajları olarak nitelendirilebilir.

Proximity kartlar, temassız kartlardır. Bu kartlar Proximity tipi okuyuculara 5-10 cm uzaktan dahi okunabilmektedir. Genellikle bir binaya giriş-çıkışlarda kullanılmaktadır. Bu kartların en önemli avantajları güvenlidir, çünkü kartların kopyalanma ihtimali yok denecek kadar azdır. Aynı zamanda barkodlu kartlar gibi deformasyon olasılığı oldukça düşüktür.

Akıllı kartlar aynı zamanda kilobyte cinsinden kapasitelerine göre 1K, 2K, 4K kartlar olarak sınıflandırılmaktadırlar. Örneğin, Mifare 1K kartı, verileri hafızasında tutmak için kullanılırken verilerin kaybolmaması için parçalara bölmektedir. Bu nedenle biletleme, devam sistemleri, otopark, yol geçişi gibi farklı uygulamalardaki yüksek hacimli işlemler için kullanılmaktadırlar. Türkiye’de İstanbulkart, Müzekart, İzmirKart gibi bilinen uygulamaları bulunmaktadır.

Mifare standart klasik 1K/4K kartlarda veri blokları sektörlerden oluşmaktadır. 0. sektörden 31. sektöre kadar tüm sektörler dört adet blok içermektedirler. Bu bloklardan ilk üçü (Blok 0, Blok 1, Blok 2) genel amaçlı veri yükleme için kullanılmaktadırlar. Bunlardan sonuncusu olan Blok 3, sektör bilgisi olduğundan dolayı, erişim durumlarında ve şifreleme işlemlerinde anahtar girişi olarak kullanılmaktadır. Fakat; sıfırıncı sektörde bundan farklı olarak genel amaçlı veri yükleme işlemleri için iki blok (Blok 1, Blok 2) bulunmaktadır. İlk blok olan 0. Sektörün 0. bloğu fabrika ayar bloğu olarak ayrılmıştır. Bu blok karta ait eşsiz seri numara bilgisini tutmaktadır (Önal, 2013: 325). Şekil 6 da bu yapı gösterilmektedir.

Şekil 6: Bellek Organizasyonu



Kaynak: Önal, 2013: 326.

Ayrıca, herhangi bir sektör içinde 4. blok **Sektör Tröyler** (Sector Trailer) olarak adlandırılmaktadır. Bu sektörlerle herhangi bir şekilde veri yazılamamaktadır, ilgili sektörün yetkilendirilmesi ile ilgili bilgileri saklamaktadırlar.

Sektör Tröyler, Anahtar A, Anahtar B ve erişim şartlarını (okuma, yazma gibi) içermektedir. Bu bilgilerin bütün Mifare kart okuyucularında bulunması gerekmektedir. Aksi halde ilgili sektördeki veriyle ilgili hiçbir işlem gerçekleştirilememektedir. Bu durum, kartların güvenliğini sağlamak içindir. Ayrıca, bu kartların ilk sektördeki ilk bloğu üretici kodu/ bloğu (manufacturer block) olarak tanımlanmaktadır. Bunun nedeni ise, buradaki verinin değiştirilemez olmasıdır. Dolayısıyla buradaki veri üzerinde herhangi bir işlem yapılmamakta, sadece veri okunabilmektedir.

Akıllı kart teknolojisi, üniversitelerde PDKS amaçlı sıklıkla kullanılmaktadır. Bu kartlar personelin fotoğraf ve özlük bilgileri gibi personele ait bazı eşsiz özellikleri içlerinde barındırmaktadır. Her personelin kendine ait bir kartı bulunmak durumundadır. Giriş ve çıkışlarda bu kartlar okutularak giriş ve çıkış saatlerinin anlık olarak veritabanına kaydedilmesi sağlanır. Böylelikle yer ve zamandan bağımsız olarak rapor alma imkanı sağlanır (Meyer Group, 2015: 1).

Şekil 7: Kartlı PDKS Örneği



Kaynak: Elektrotek Güvenlik Teknolojileri, 2018: 1.

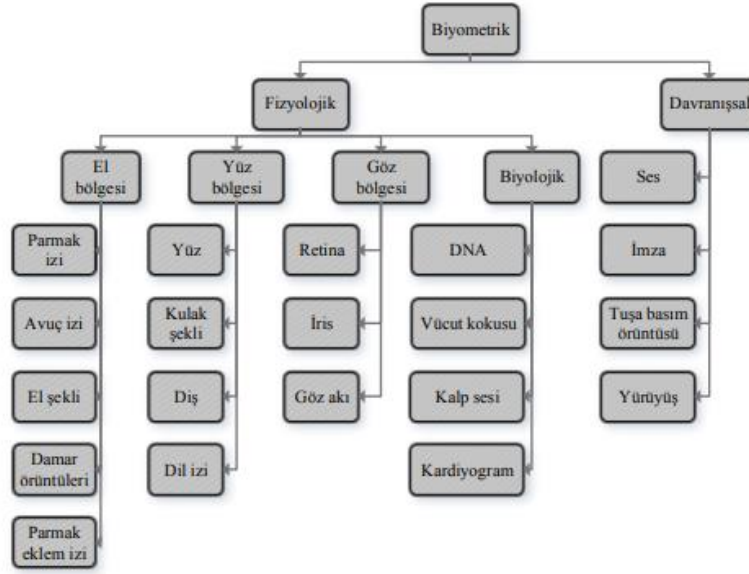
Kartlı tanıma sistemleri her ne kadar güvenilirliği yüksek sistemler olarak görülse de kötüye kullanıma açıktır. Dolayısıyla, herhangi bir personelin başka bir personelin kartını okutarak giriş çıkış işlemlerini gerçekleştirme riski ortaya çıkmaktadır. Bu durum da geçiş noktasındaki denetim için ekstra insan gücüne gereksinim duyulmasına neden olmaktadır. Ayrıca, kartların unutulması, kaybolması, yıpranması gibi durumlar ortaya çıkabilmektedir. Bu gibi durumlar kartlı sistemlerin dezavantajları olarak nitelendirilebilir. Bu gibi durumlar, firmaları personel devam kontrolü için biyometrik sistemlerin kullanımını ortaya çıkarmıştır. Böylelikle bu ihtimaller ortadan kalkmaktadır.

2.2.3. Biyometrik Kimlik Tanıma Sistemleri

Biyometri terimi, Yunancada yaşam anlamına gelen “bios” ve ölçü anlamına gelen “metrics” kelimelerinin birleşiminden oluşmaktadır. Aynı zamanda, bir bireyin kimliğini doğrulamak için kullanılacak ölçülebilir fizyolojik ve/veya davranışsal

özellikler olarak tanımlanabilir (Ashbourn, 2000: 201). Biyometrik sistemlerde kimlik tanıma işlemi, kişinin fiziksel veya davranışsal özelliklerine dayandırılarak gerçekleştirildiğinden, bir kişiye devredilmesi, unutulması gibi riskler ortadan kalkmaktadır (Eren, 2009: 18). Biyometrik kimlik tanımlama sistemlerinde kullanılan fizyolojik ve davranışsal özellikler Şekil 8’de belirtilmektedir.

Şekil 8: Biyometrik Sistemlerde Kullanılan Özellikler



Kaynak: Unar ve diğerleri, 2014: 2673.

Şifrelere, kişisel kimlik numaralarına (PIN) veya akıllı kartlara dayanan geleneksel güvenlik sistemlerinin yanında biyometrik sistemler de yüksek bir doğruluk seviyesine ulaşmak için kullanılmaktadır. Sistem doğru kurulduğu takdirde, parmak izi ve iris tanıma gibi biyolojik özellikler, benzersiz bir yöntem sunabilmektedir. Ayrıca, bu özelliklerin kopyalanamaz ve eşsiz olması sebebiyle organizasyonlarda yüksek düzeyde güvenlik sağlanmaktadır. Bu sistemlerin bir başka avantajı da şifrelerde olabileceği gibi tahmin edilme ihtimali olmaması veya kartlar gibi çalınma gibi bir durumun söz konusu olmamasıdır. Bu yüzden daha uzun ömürlü çözümler olarak düşünülmektedir (Verma ve Khan: 2016: 46).

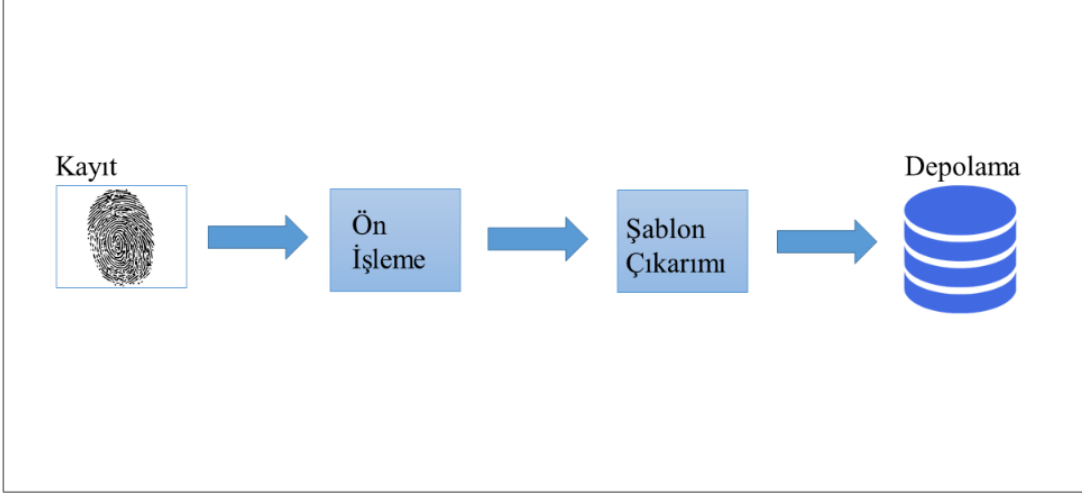
Tablo 1: Biyometrik Sistemlerde Kullanılan Özellikler

Özellik	Biyometrik Sistemler	Diğer Otomatik Kimlik Tanıma Sistemleri
Verilerin Alımı	Veriler kişiye özel tanımlanır.	Veriler kişiye özel tanımlanır.
Veri Kaybı	Veri kaybı ve çalınma riski yoktur.	Veri kaybı, çalınma tehlikesi taşımaktadır.
Kullanım Şekli	Kullanılan biyometrik sistemin özelliklerine sahip olmayan kişilerin sisteme dahil olamama ihtimalleri vardır. Örneğin, parmağı olmayan bir insan gibi.	Herkes için kullanılabilirler.
Veri Algoritması	Biyometrik ölçüler değişmemektedir.	Çalınma vb. durumlarında değiştirilmesi gerekmektedir.
Entegrasyon	Ekstra donanım maliyeti bulunmaktadır.	Genellikle hali hazırda kullanılan sistemlere entegre çalışabilirler.
Güvenlik	Veriler çoğunlukla şifrelenmektedir	Kullanılan veri açıktır.
Esneklik	Zaman içerisinde değişim göstermezler	Zaman içerisinde değişim gösterebilirler.

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Biyometrik sistemler iki modda çalışmaktadırlar. Bunlar kayıt ve kimlik doğrulama modları olarak isimlendirilmektedir. Kayıt (enrollment) modunda, biyometrik sistem, kişinin biyometrik özelliklerini bir dijital şablona dönüştürür ve bunu bir depolama sisteminde saklar. Şekil 9 da, kayıt modu gösterilmektedir.

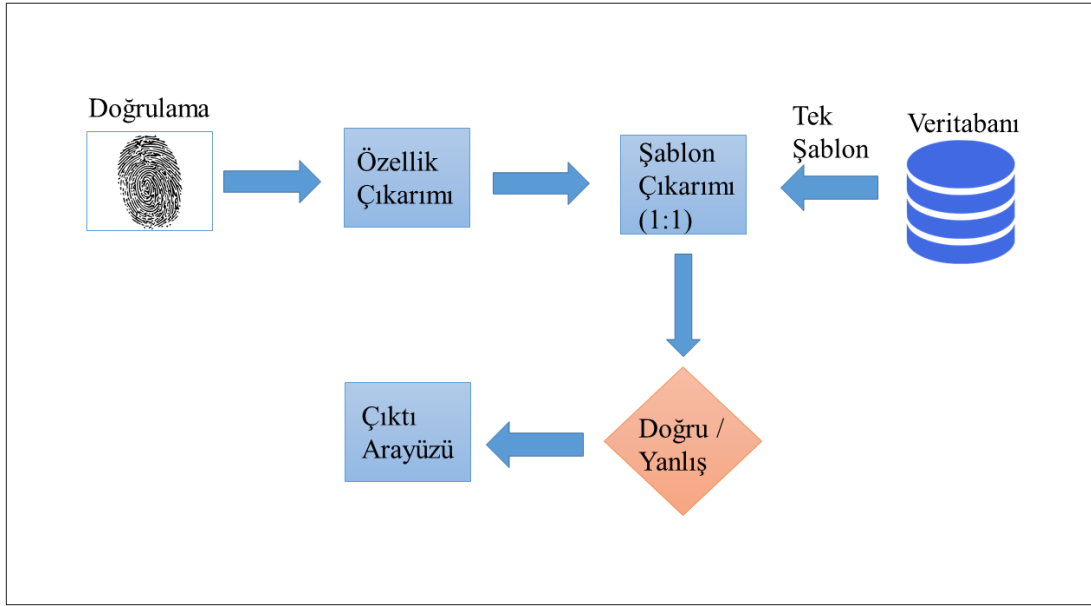
Şekil 9: Biyometrik Sistemlerde Kayıt Süreci



Kaynak: Mani ve Nadeski, 2015: 3.

Kimlik doğrulama (authentication) modunda, biyometrik sistem doğrulama (verification) veya tanımlama (identification) işlemi için kullanılabilir. Doğrulama işlemi sırasında, biyometrik sistem bir kişinin kimliğini, kaydedilen özellikler ve şablonlar karşılaştırılarak doğrulamaktadır. Bu doğrulama “Bire Bir Doğrulama (One to One Verification)” olarak adlandırılmaktadır (Şekil 10).

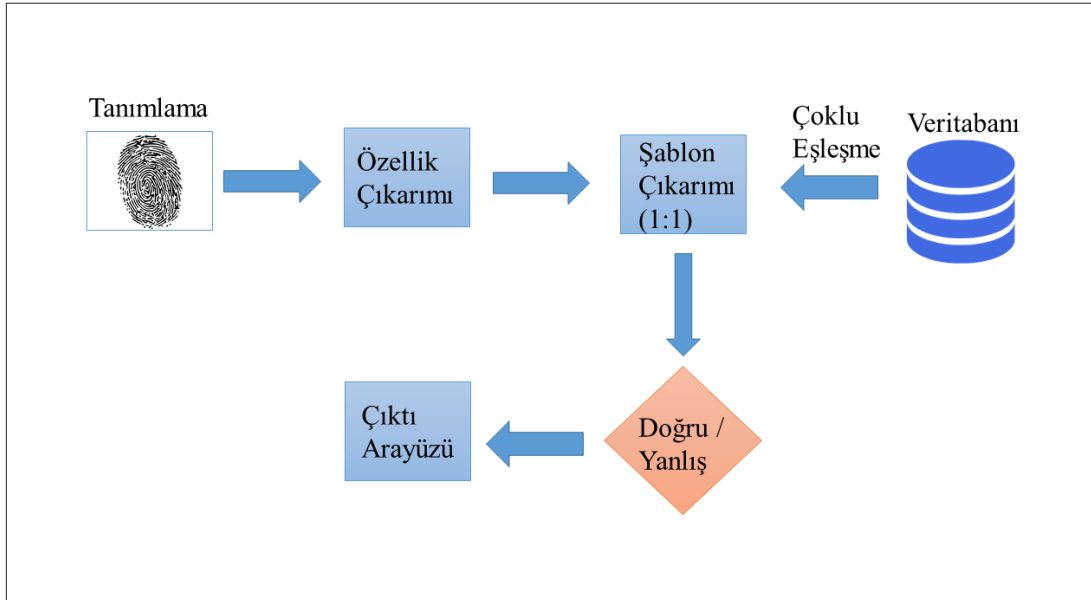
Şekil 10: Biyometrik Sistemlerde Doğrulama Süreci



Kaynak: Mani ve Nadeski, 2015: 4.

Tanımlama işlemi sırasında, sistem; kayıtlı özellikleri veritabanındaki tüm kullanıcılarla karşılaştırarak kullanıcıyı tanımlar. Bu tanımlama “Birden Çoğa Tanımlama” olarak adlandırılmaktadır (Şekil 11).

Şekil 11: Biyometrik Sistemlerde Tanımlama Süreci



Kaynak: Mani ve Nadeski, 2015: 4.

Birden fazla biyometrik karakter tanıma özelliğinin birleşiminden çoklu biyometrik sistemler oluşturulmaktadır. Bu tür sistemlerinin tercih edilmesindeki

amaç, güvenliği daha yüksek seviyelere çıkmasını sağlamaktır. Örneğin; yüz tanıma ve parmak izi okuyucu sistemler bir arada kullanılabilir.

BCC (Business and Communication Company) Research tarafından 2016 yılında yayınlanan raporda, 2015 yılında 14.9 milyar dolar olan biyometrik teknolojilere yönelik küresel pazarın, 2020 yılına kadar 41.5 milyar dolara ulaşmasının beklendiğine yer verilmiştir (BCC, 2016). Bu da beş yıllık dönemde bileşik büyüme oranını (Compound Annual Growth Rate- CAGR) %22.7 olarak ortaya koymaktadır. Aynı zamanda 2015 yılında 8.8 milyar dolarlık pazar payına sahip olan otomatik parmak izi tanıma sistemleri (OPTS) nin 2020 yılında 24.4 milyar dolar seviyesine ulaşması beklenilmektedir. OPTS yi takiben yüz, damar, iris ve ses tanıma teknolojilerinin de pazarda en fazla büyüyen teknolojiler olması beklenmektedir.

Tüm bunların sonucu olarak, biyometrik teknolojilerin kullanım oranı gün geçtikçe artmaya devam etmektedir. Buna bağlı olarak, firmalar hali hazırda personel takibi için yararlandıkları PDKS leri daha etkin kullanabilmek için yeni bir teknolojik çatı arayışına girmişlerdir. Biyometrik teknolojilerin personel takibi amacıyla kullanımının artması da firmaları bu sistemleri kullanmaya teşvik etmeye başlamıştır. Bu anlamda ilk aşamada özel sektörde benimsenen biyometrik personel devam kontrol sistemleri her geçen gün kendine daha fazla kullanım alanı yaratmaktadır. Bir sonraki kısımda daha önce de bahsedilen bu üç teknoloji daha ayrıntılı bir şekilde incelenmektedir.

2.2.3.1. Yüz Tanıma

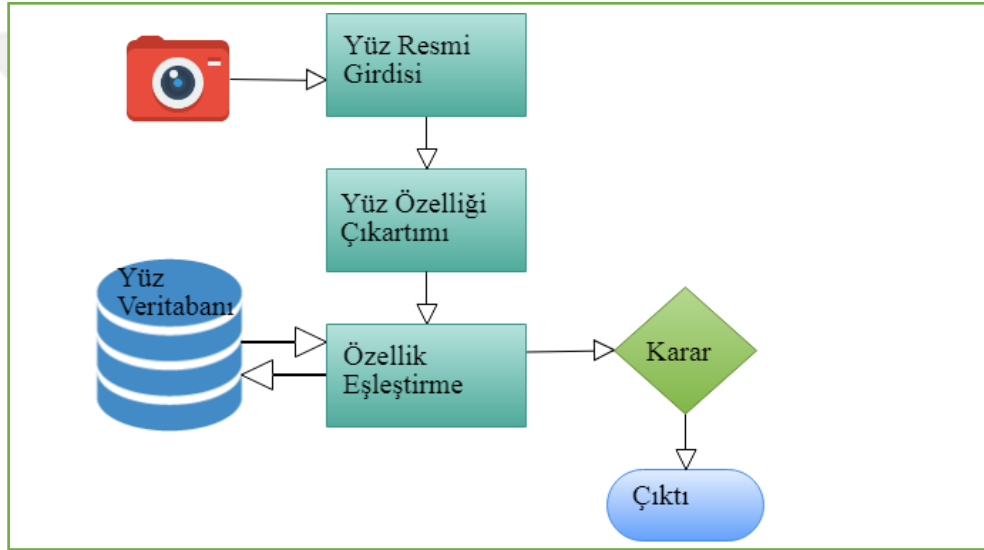
Yüz tanıma sistemlerinin dayandığı esas, hali hazırdaki yüz veya yüzlerin görüntülerinden ilgili karakteristik özelliklerin çıkartılmasıdır (Varlık ve Çorumluoğlu, 2011: 14). Yüz tanıma sistemleri bir fotoğrafı incelemekten ziyade, yüzde bulunmakta olan göz, kaş, burun, çene şekli, elmacık kemikleri gibi bölgeleri tarayıp, bunlar arasındaki ilişkileri analiz etmektedir. Bu sistemlerin fiziksel temas gerektirmeden kullanabilme özelliği, bu yöntemin bir avantajı olarak nitelendirilebilir.

Yüz tanıma sistemlerinde, tüm biyometrik sistemlerde yapıldığı gibi, öncelikle bir resim alınır ve veritabanına kaydedilmektedir. Sonrasında ise gelen kişinin yüzüne ait resme ait dijital veriler oluşturulmakta ve bunun sonucunda bu veriler, veri

tabanındaki hali hazırda kayıtlı verilerle karşılaştırılmaktadır. Resim, öncelikle siyah tonlamalı hale getirilip, ikili sisteme göre (binary) renk kodları oluşturulmaktadır. Elde edilen dijital verilerle bir matris oluşturulur ve yazılımlarla, matrisin koordinatları belirtilerek kıyaslamak ve seçmek mümkün olmaktadır. Bu da veri tabanı için bir girdi oluşturmaktadır.

Burada önemli olan kısım bu veri setlerinin oluşturulurken, bütün olarak değil de parça parça her bir bölge için ayrı veri setleri oluşturulmasıdır. Kısaca, tüm yüzden alınan veriler değil de sağ kaş grubu, burun bölgesi gibi her bir bölgenin kaydedilen verilerle ne derece bağdaştığı önem taşımaktadır (Yücel, 2015: 20).

Şekil 12: Yüz Tanıma Sistemlerinin Çalışma Mantığı



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Günümüzde çoğunlukla kullanılan belli başlı yüz tanıma algoritmaları bulunmaktadır. Bunlardan bazıları aşağıda belirtilmiştir.

PCA (Principal Component Analysis) / TBA (Temel Bileşenler Analizi): Resmin içindeki aynı olan kısımlar belirlenerek sadece belirli kısımlar olacak şekilde resmin sıkıştırılıp karşılaştırılması mantığına dayanmaktadır (Kıymacı, 2010: 22). Buradaki en önemli nokta alınan örnek resimlerin aynı boyutta olması gerekliliğidir. Böylelikle görüntüler veritabanında sıkıştırılmış olduğundan, yük azaltılmış ve yüz tanıma hızı artırılmış olmaktadır (Kakıcı, 2008: 1).

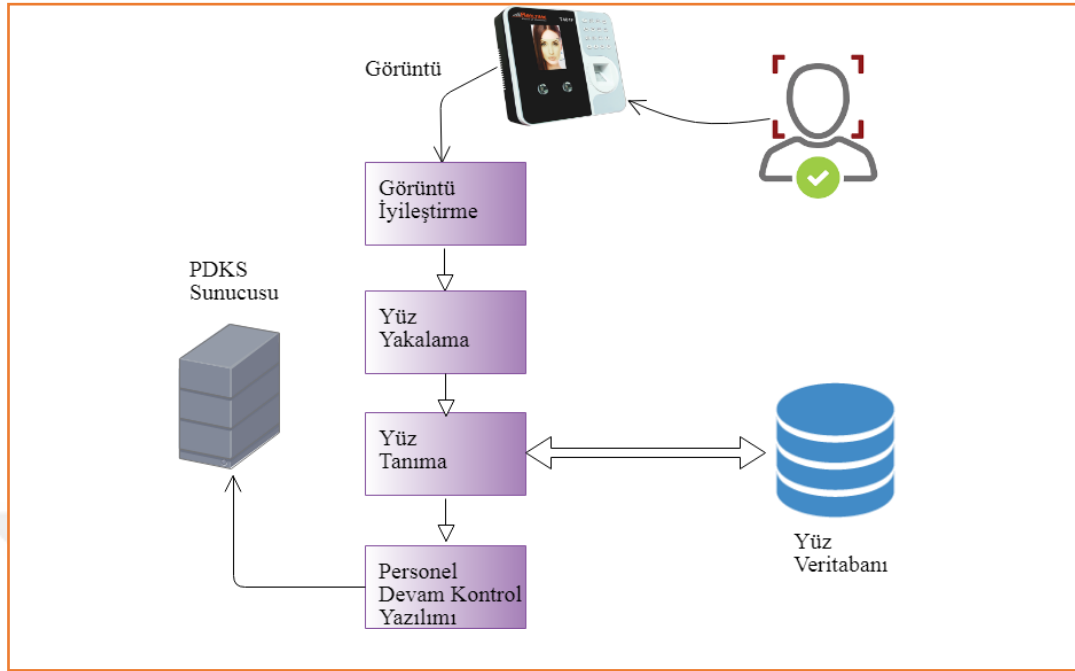
ICA (Independent Component Analysis) / BBA (Bağımsız Bileşenler Analizi): Resmin temel bileşenlerinin belirlenerek diğer unsurların elenmesi esasına dayanmaktadır. Yaklaşık değerler çıkarılıp bunların üzerine işlemler yapılır.

EBGM (Elastic Bunch Graph Matching) / EDGİ (Elastik Demet Grafi İşaretleme): Bu yöntemde geniş, dikdörtgen şeklinde bir ızgara insan yüzüne örtülerek yüzün üzerindeki kritik noktalar işaretlenir. Sonrasında bu noktalara göre bir özellik vektörü belirlenir ve grafik şablonlarından yararlanılarak karşılaştırma yapılır (Sütçüler, 2006: 22). Bahsedilenlerin dışında daha farklı yüz tanıma algoritmaları da mevcuttur.

Yüz tanıma sistemleri, hassasiyet ve tutarlılığının fazla olması, fiziksel temas gerektirmeden kullanılabilmesi, fiziksel değişimin sistemi en az seviyede etkilemesi gibi nedenlerden dolayı personel devam kontrol sistemlerinde tercih edilmektedir. Özel ve kamu kurumlarında kullanımı son zamanlarda artan yüz tanıma sistemlerinin, PDKS için kullanım süreci Şekil 13 de gösterilmektedir.

Sistem, donanım tarafında personelin görüntülerini yakalayan ve onu görüntü geliştirme modülüne gönderen bir yüz tanıma cihazından oluşmaktadır. Cihazın içindeki kamera sayesinde görüntüler yakalanmakta ve görüntü geliştirme modülüne gönderilmektedir. Sonrasında, görüntü yüz yakalama (face detection) modülünde algılanmakta ve buradan da tanıma (face recognition) modülüne gönderilmektedir. Daha sonra bu görüntüler, yüz veritabanına kaydedilir ve devam kontrol yazılımı sayesinde de sunucuya gönderilmektedir. Kayıt sırasında ise, çalışanların yüz görüntülerinin şablonları yüz veritabanında saklanır. Burada yüzler, giriş görüntüsünden algılanır ve algoritma bu verileri yüz veritabanıyla tek tek karşılaştırır.

Şekil 13: PDKS de Yüz Tanıma Teknolojisinin Kullanımı



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Yüz tanıma sistemlerinin ilerleyen yıllar içinde güvenlik için daha fazla kullanılması beklenmektedir. Özellikle üniversitelerde personellerin devam takibi için kullanılmasının, geleneksel yöntemlere oranla çok daha etkin ve etkili bir çözüm olacağı düşünülmektedir.

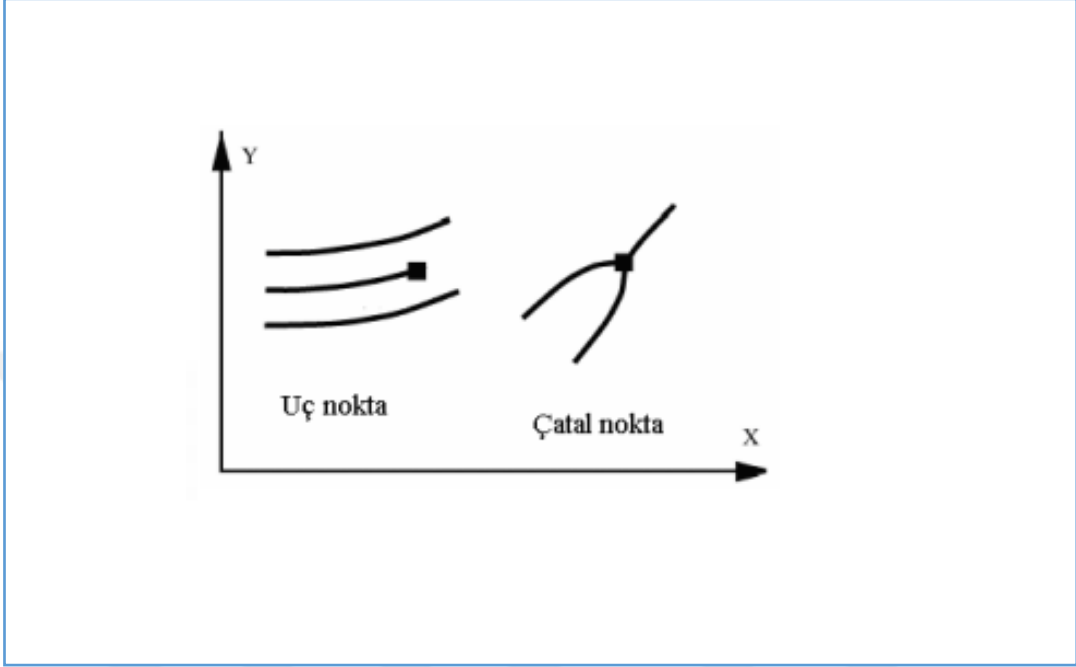
2.2.3.2. Parmak İzi Tanıma

Otomatik parmak izi tanıma sistemi (OPTS), otomatik kimlik belirlemede en çok kullanılan biyometrik sistemlerdir. Parmak izi tanıma sistemleri, her geçen gün daha fazla alanda kullanılmaktadır. Parmak izinin yaşlanmayla değişmemesi ve ikiz kişilerde bile farklı olması gibi özellikleri, sistemlerin güvenilirliğini artırmaktadır. OPTS de parmak izi tanıma, parmak izine ait özellik noktaları (minutiae) nın bulunması ve bu noktalara ait parametrelerin karşılaştırılması esasına dayanmaktadır (Halici ve diğerleri, 1999: 20).

Parmak izlerini, derinin epidermis tabakasında bulunan tepe ve vadi çizgileri oluşturmaktadır. Parmak izlerinin kişiden kişiye değişmemesi de bu noktaların

diziliminin her kişide farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Piyasadaki OPTSler, parmak izi görüntülerinden elde edilen uç ve çatal noktalarını kullanarak öznelik elde etmektedirler (Ayan ve Demir, 2004: 1).

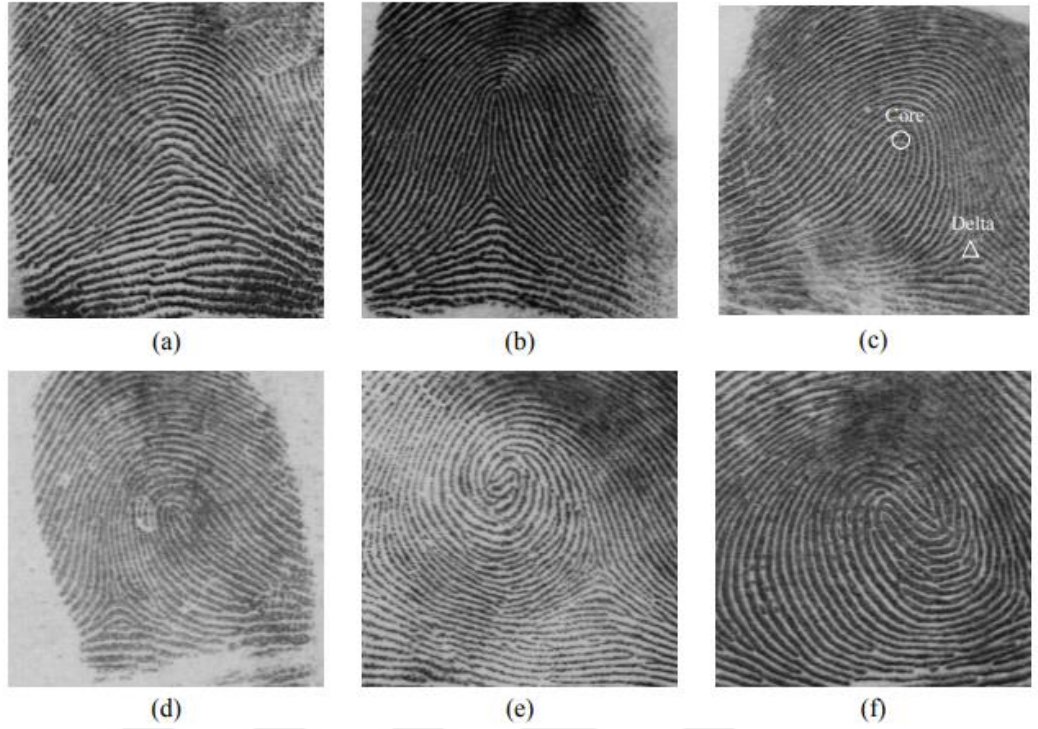
Şekil 14: OPTS de Kullanılan Özellik Noktaları



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Parmak izleri, uzun yıllardır kimlik belirlemek için kullanılmaktadır. Bu amaçla öncü çalışmayı Galton (1982) yapmıştır. Bu çalışmaya göre parmak izleri, yay, döngü ve sarmal yapı olarak üç ana kısma ayrılmıştır. Günümüzde parmak izi tanımının temelini oluşturan ve hala kullanılmakta olan Galton-Henry yapısında ise bunlara çadır yay, sağ döngü ve sol döngü sınıflandırmaları da eklenmiştir.

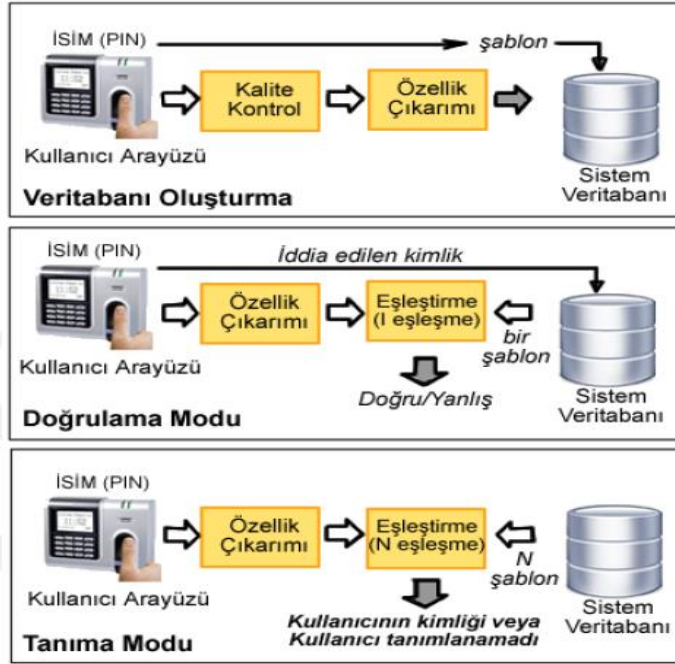
Şekil 15: Parmak İzlerinin Sınıflandırılması



Kaynak: Jain vd., 1997: 1365.

Şekil 15, Galton-Henry tarafından ortaya atılan parmak izi sınıflandırmasından örnekleri göstermektedir (a- yay tipi, b-çadır yay tipi, c-sağ döngü, d-sol döngü, e-sarmal, f-çift döngü). Parmak izi tanımlama sistemlerinde çeşitli algoritmalar kullanılmaktadır. Bunların en temel üç tanesi “Korelasyon Bazlı”, “Ayrıntı Bazlı” ve “Çizgi Bazlı” algoritmalarıdır. Parmak izi tanıma algoritmalarından en temel üç tanesi korelasyon bazlı, ayrıntı (minutiae) bazlı ve çizgi (ridge) bazlı eşleme teknikleridir. Korelasyon bazlı eşleme tekniğinde iki farklı parmak izindeki çizgi ve oluk-kırık modelleri karşılaştırılır. Ayrıntı (minutiae) bazlı eşleme tekniğinde ise ilk olarak parmak izindeki ayrıntı noktalarının yerleri belirlenir (çizgiler, çizgi sonlanmaları ve çatallanmalar gibi) ve bu ayrıntı noktaları oluş sıralarına göre karşılaştırılır. Son olarak çizgi (ridge) bazlı eşleme tekniğinde çizgiye ait yön ve şekil bilgileri kullanılır (Sönmez vd. 2007: 577).

Şekil 16: Parmak İzi Tanıma Süreci



Kaynak: Jain ve diğerleri, 2004: 5.

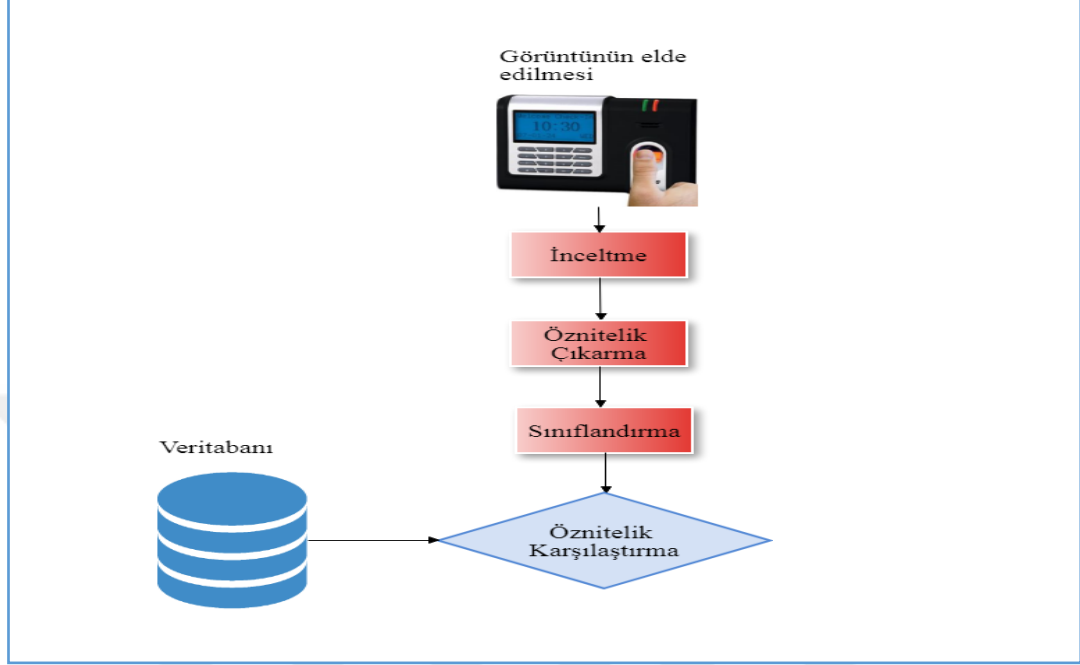
Şekil 16 da görüldüğü gibi, OPTS üç aşamadan oluşmaktadır. Diğer biyometrik sistemlerin çalışma esaslarında olduğu gibi veritabanı oluşturma, doğrulama ve tanıma modülleri bulunmaktadır. Veritabanı oluşturma kısmında, sistemi kullanacak kişilerin parmak izleri alınıp, veritabanına kaydedilmektedir. Doğrulama aşamasında, kullanıcı arayüzünden gelen veriler, veritabanında olan verilerle karşılaştırılmaktadır. Son aşamada ise parmak izine özgü set (minutiae set) çıkarılmakta ve bu set veritabanına işlenmektedir. Kıyaslama ve teşhis işlemleri bu verilerle yapılmaktadır.

Parmak izi tanıma özellikle PDKS amaçlı sıklıkla kullanılmaktadır. Yüksek güvenilirliğinin olması (ikizlerin bile parmak izinin birbirinden farklı olması), çok uzun yıllardır kullanıldığı için kanıtlanmış bir doğruluk seviyesinin olması, çalınmaz ve değiştirilemezlik, özellikle çok fazla sayıda çalışanı olan firmalarda tek bir cihaz üzerinden yönetimin sağlanma kolaylığı gibi avantajları göz önünde bulundurulduğunda, organizasyonların parmak izli PDKS çözümlerine son zamanlarda daha fazla başvurduğunu söylemek mümkündür.

Parmak izli PDKS lerin kullanımı sadece uluslararası firmalarla sınırlı olduğunu söylemek mümkün olmamaktadır. Yurtdışındaki bazı üniversiteler de

personel devam takibi için bu sistemleri kullanmaktadır. Şekil 17de parmak izi kullanan bir PDKS nin çalışma mantığı görülmektedir.

Şekil 17: Parmak İzi Kullanan PDKS nin Çalışma Prensibi



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Buna göre çalışanlar, parmak izlerini öncelikle cihaza tanıtmak durumundadır. Sonrasında ise kişi, parmak izini cihaza okuttuğunda, öncelikle alınan sayısal görüntü ikili sisteme (binary) dönüştürülür. Bir diğer anlamda sayısallaştırılır. Devamında ise inceltme işlemi yapılır. Bu işlemin yapılmasındaki amaç, alınan görüntüden bir iskelet görüntü elde etmektir. Buradan kişiye ait öznitelik bilgileri elde edilir. Elde edilen bu bilgilere göre yay, çadır yay, sağ döngü, sol döngü tipi parmak izi şeklinde kıyaslamalar yapılmaktadır. Son aşamada ise bu veriler veritabanındakiyle kıyaslanmaktadır.

Türkiyedeki üniversiteler göz önünde bulundurulduğunda, biyometrik sistemlerle personel devam kontrolün sağlanması şuanda başlangıç aşamasındadır. İlerleyen yıllarda hali hazırda kullanılan akıllı kartlı geçiş sistemlerinin yerini biyometrik sistemlerin alması beklenmektedir.

2.2.3.3. İris Tanıma

İris tanıma, diğer biyometrik sistemlerde olduğu gibi özelliğin ömür boyu değişmemesi esasına dayanmaktadır. Örneğin, bir kişinin iris yapısı ömür boyu değişmemektedir. İris tanımda doğruluk seviyesi çok yüksektir, çünkü aynı insandaki, farklı iki gözün iris yapısı bile farklılık gösterebilmektedir. İris tanımının çalışma prensibi de diğer biyometrik sistemlerle benzerlik göstermektedir. İris tanımda da aynı şekilde, gözün iris deseni sayısallaştırıldıktan ve özellik çıkarımı yapıldıktan sonra veritabanıyla karşılaştırma işleminin gerçekleştirilmesi süreçlerinden oluşmaktadır.

Şekil 18: Örnek İris Tanıma Cihazı



Kaynak: Özgür Zaman Kontrol Sistemleri, 2018: 1.

İris tanıma biyometrik sistemlerin içinde en güvenilir olanlarından bir tanesidir. Parmak izine göre en büyük artışı, parmak izinde 60 ila 70 referans noktası karşılaştırılırken, iris tanımda bu sayı 200 civarına kadar çıkabilmektedir.

İris tanıma, parmak izi ve yüz tanıma teknolojilerine oranla daha yeni bir teknolojidir. Dolayısıyla bilinirliği daha azdır. Genellikle yüksek güvenlik gerektiren alanlarda kullanılmaktadır. Yurtdışında bazı üniversitelerde öğrencilerin yemekhane, kütüphane gibi toplu alanlara girişi için uygulamaları mevcuttur. İris tanıma, kullanımı konusunda Türkiye'deki üniversiteler henüz bu olgunluğa ulaşamamıştır.

Organizasyonlar, personel devam kontrolü için hangi biyometrik sistemlerden yararlanacaklarına karar vermeden önce birtakım kriterleri göz önünde bulundurmak durumundadırlar. Bunlardan en temelleri doğruluk (accuracy- sistemin düşük hata

payına sahip olması), kullanıcı odaklılık (user friendliness), eşsizlik (uniqueness-ölçülen değerlerin benzersiz olması), güvenlik, maliyet gibi kriterlerdir. Bunlara ek olarak, hız, kullanıcı kabulü, sistem yeterlilikleri gibi kriterler de eklenebilmektedir. Tablo 2’de bu üç teknolojik yapının, bahsi geçen kriterlere göre karşılaştırılması verilmiştir. Bu tabloya göre, en yüksek ölçüde güvenliğe sahip olan sistemlerin iris tanıma sistemleri olduğu görülmektedir. Bu durum da ilerleyen yıllarda iris tanıma sistemlerinin daha fazla kullanım alanı olabileceğini beklenmektedir.

Tablo 2: PDKS de En Çok Kullanılan Üç Biyometrik Sistemin Karşılaştırılması

Parametre	Parmak İzi	Yüz Tanıma	İris Tanıma
Keskinlik/Doğruluk Seviyesi	Yüksek	Yüksek, Parmak İzi ve İris Tanımaya kıyasla daha düşük	DNA tanımadan sonra tüm biyometrik sistemler içerisinde en yüksek
Kullanıcı Odaklılık	Eğitim gerektirebilir	Kolay	Eğitim gerektirebilir
Eşsiz +lik	Çok Yüksek (Yıpranma gibi durumlar olabilir)	Yüksek	Çok Yüksek
Güvenlik	Sahte parmak izi yaratılabilir ihtimali, düşük başarı	Sahteciliğe karşı duyarlı	Sahteciliğe karşı duyarlı
Maliyet	Sensörlere bağlı, düşük-orta	Tamamen Sensörlere bağlı	Sensörlere bağlı düşük-orta

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

2.3. PERSONEL DEVAM KONTROL SİSTEMLERİNİN AVANTAJLARI

Personel Devam Kontrol Sistemlerinin kullanımı işletmelere bazı konularda avantaj sağlamaktadır. Bunlardan bir kısmı aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

Kesinlik: Kişiler, destekleyici araçlar kullanmalarına rağmen hata yapmaya eğilimlidirler. PDKS ile manuel kayıtlarının önüne geçilmiş, insan kaynaklı hatalar engellenmiş olmaktadır. Aynı zamanda manuel veri girişinden kaynaklanan kayıpları en aza indirmede yardımcı olmaktadır. Elde edilen doğru verilerden, doğru raporlar çıkarılmasına imkan sağlamaktadır.

Etkililik/Verimlilik: Personel devamlılığını manuel kayıtlara göre takip etmek, zaman alıcı, zahmetli ve maliyetli bir işlemdir. Bu süreçleri otomatize etmek, zamandan ve emekten tasarrufu sağlamaktadır. Böylelikle doğru veriyle harmanlanan zaman ve emek faktörü, üretkenliği artırmada katkı sağlamaktadır ve karı iyileştiren kaynakların kullanımını optimize etmeye yardımcı olmaktadır.

Şeffaflık/Raporlama: PDKS, çalışanlar hakkındaki devamsızlık, fazla mesai vb. raporları anlık olarak oluşturmaktadır. Bu durum, işletme içindeki şeffaflığı artırmaktadır. Böylelikle; yöneticilerin, devam/devamsızlık verilerinin hızlı ve kolay anlaşılması sağlanmaktadır.

Esneklik: Globalleşen dünyada, farklı konumda çalışanlar olabilmektedir. Özellikle web tabanlı PDKSlerde sistemin mekan ve platform bağımsız olarak çalışabilmesi, interneti olan her yerden sisteme erişimi sağlayabilmektedir. Böylelikle akıllı telefonlarla da iletişim desteklenmektedir.

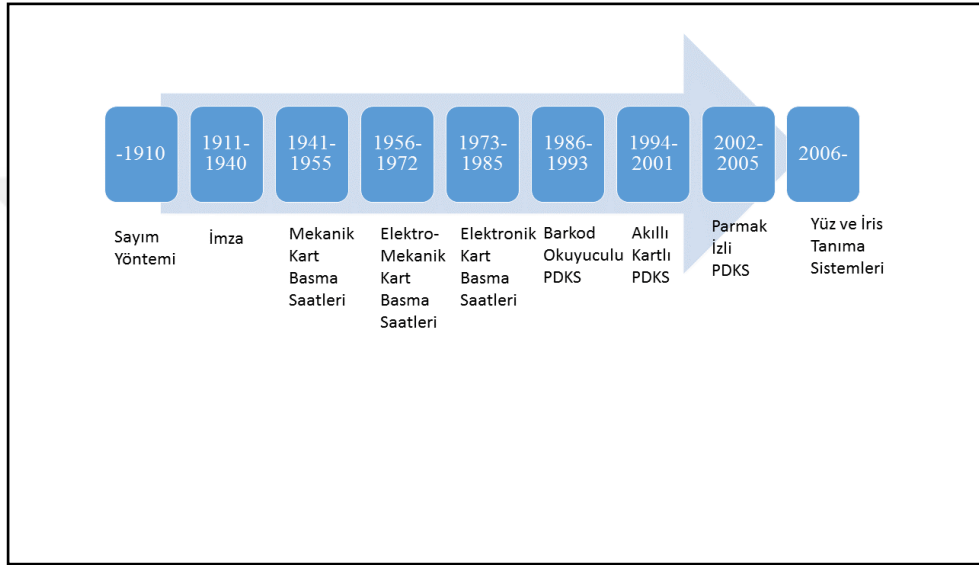
Sistem Entegrasyonu: Özellikle web tabanlı PDKSler, 3. parti uygulamalara entegrasyon için oldukça elverişli bir ortam sunmaktadır. İşletmeler, kullandıkları PDKS'yi bordrolama için kullandıkları yazılımlara veya insan kaynaklarıyla ilgili kurumsal kaynak planlamaya (KKP) entegre edebilirler.

Güvenlik: Özellikle biyometrik sistemler son derece güvenli çözümler olduklarından dolayı unutulmuş şifre veya kaybedilmiş kartlardan dolayı oluşabilecek idari sorunların azaltılmasına yardımcı olabilmektedirler.

2.4. TÜRKİYEDE VE DÜNYADA PERSONEL DEVAM KONTROL SİSTEMLERİNİN KULLANIMI

PKDSnin kullanımı uzun yıllar öncesine dayanmaktadır. Her ne kadar kullanılan yapılar gelişip, her geçen gün daha teknolojik formlara geçilse de, amaç; personellerin mesai takibini yapmaktır.

Şekil 19: PKDS nin Tarihsel Gelişimi



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Şekil 19’da, PKDS nin tarihsel gelişimi görülmektedir. İlk zamanlar günlük veya haftalık sayım yöntemiyle personel takibi yapılmıştır. Sonrasında ise imza sistemine geçilmiştir. İmza işleminden dolayı ortaya çıkan güvensizlik sorunu ve manuel sistemlerin yetersiz gelmesi vb. sebeplerle kart basma saatleri uygulaması başlamıştır. Mekanik, elektro-mekanik ve elektronik kart basma saatleri, her personel için ayrı ayrı olan puantaj kartı denilen kartlarla birlikte kullanılmıştır. Her personel giriş yaptığında kart basma saatine kartın girişi yapılmaktadır. Geç giriş ve erken çıkışlarda kart basıldığında kırmızı renk vermekte ve böylelikle durumdan haberdar olunabilmektedir. Aynı zamanda bu saatler mola ve paydos saatlerinde personeli uyarma gibi işlemleri gerçekleştirmektedir (Perkotek Personel Devam Kontrol Sistemleri, 2016: 1).

Şekil 20: Farklı Tipte Kart Basma Saatleri



Kaynak: Perkotek Personel Devam Kontrol Sistemleri, 2016.

Kart basma saatleri eski bir teknoloji olarak görülse de günümüzde hala personel takibi amaçlı kullanılmaktadır.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan gelişmeler, beraberinde PDKS deki değişimleri de getirmiştir. Özellikle biyometrik sistemlerin ortaya çıkışıyla birlikte PDKS, çok daha komplike bir hale gelmiştir. Hatta bu sistemlerin iki veya üçünü bir arada kullanabilen çoklu biyometrik sistemlerle de personel takibi yapılmaya başlanmıştır. Şekil üzerinde belli tarihlerle sınırlandırılmış olması aslında o yıllar arasında hangi teknolojilerin hakim olduğunu yansıtmaktadır. Dolayısıyla, kartlı sistemlerin tamamen terk edildiğini söylemek mümkün olmamaktadır. Özellikle yurtdışındaki üniversitelerde biyometrik sistemlerin; öğrencilerin yemekhane, kütüphane, yurt vb. yerlere giriş-çıkışlarında kullanımı her geçen gün artmaktadır. Parmak izi ve yüz tanıma sistemleri bu amaçlı en çok kullanılan teknolojilerdir. İlerleyen yıllarda personel takibi için birden fazla biyometrik sistemin bir arada kullanacağı sistemlerin daha çok ön plana çıkacağı beklenmektedir.

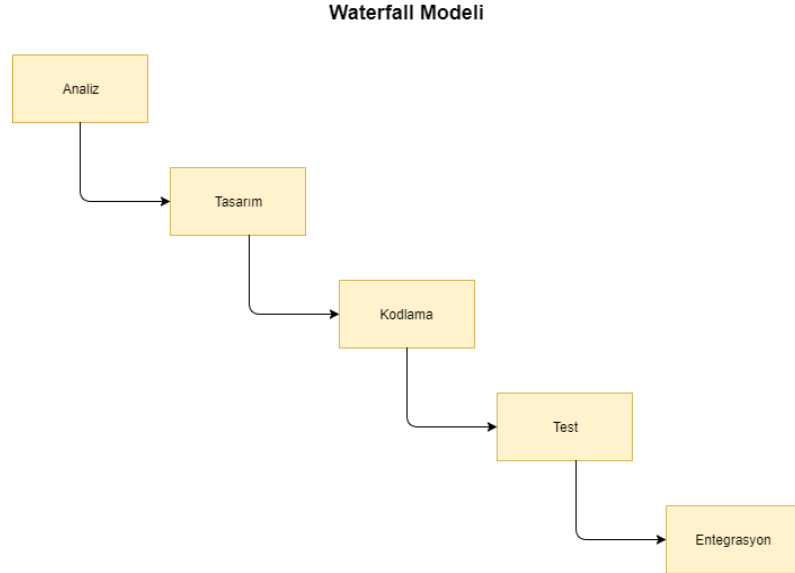
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

PERSONEL DEVAM KONTROL SİSTEMİNİN TASARIMI VE UYGULAMASI

3.1. YAZILIM GELİŞTİRME MODELİNİN BELİRLENMESİ

Bu çalışmada yazılımın geliştirme aşamasında, yazılım projelerinde sıklıkla kullanılan en eski fakat güncelliğini yitirmemiş bir yaklaşım olarak düşünülen ve analiz, tasarım, kodlama, test, sürüm ve bakım aşamalarından oluşan Waterfall (Şelale) modeli seçilmiştir. Waterfall modeli, doğrusal ve sıralı bir yaklaşıma sahip bir sistem oluşturmak için sıklıkla kullanılmaktadır. Bu modele göre safhalar, sistematik olarak bir evreden diğerine aşağı doğru gelişir. Bu model farklı fazlara ayrılmakta ve bir fazın çıkışı, sonraki fazın girişi olarak kullanılmaktadır. Kısaca, her aşamanın, bir sonraki aşamanın başlamasından önce tamamlanması gerekmektedir. Aynı zamanda bu aşamaların çakışması söz konusu olmamaktadır. Şekil 21 de Waterfall modeli görülmektedir.

Şekil 21: Waterfall Modeli



Kaynak: Ghahrai, 2008: 1.

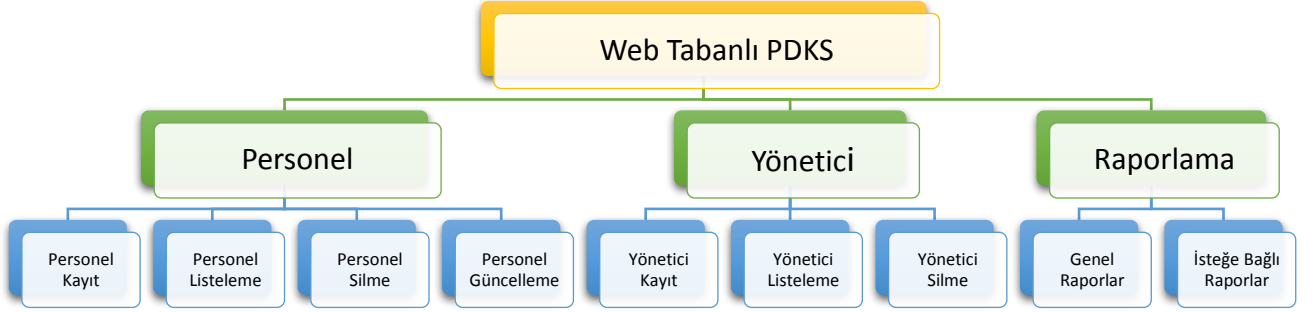
3.1.1. İhtiyaç Analizi

İhtiyaç analizi aşamasında öncelikle Dokuz Eylül Üniversitesi bünyesinde hali hazırda kullanılan personel devam kontrol sistemleri incelenmiş ve bu sistemlerin eksik kalan yönleri analiz edilmiştir. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü bünyesinde kullanılan sistemin masaüstü bir yazılım olmasının dezavantajları tespit edilmiştir. Özellikle verilerin lokal bilgisayarlarda tutulması, güvenlik konusundaki eksiklikleri meydana getirmektedir. Aynı zamanda İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesindeki iş süreci incelendiğinde, devam kontrolünün tamamen imza atmaya dayanan manuel bir sistem olmasının, hem farklı mekanlardaki kişiler için imzanın alındığı yere gitme anlamında zaman kaybı yarattığı, hem de verilerin dijital ortama aktarılmadığı için raporlama kısmının eksik kaldığı, hatta hiç olmadığı gözlenmiştir. Buna ek olarak, yönetici kademesindeki çalışanların da verilere platform bağımsız (akıllı telefon, tablet vb.) olarak ulaşma ihtiyacının da göz önünde bulundurulmasıyla geliştirilecek sistemin web tabanlı bir yazılım olmasına karar verilmiştir. Bunun yanında daha önce de belirtilen kartlı sistemlerle alakalı sorunların yaşanmasının önüne geçilmesi için, temas gerektirmeyen, unutulması/çalınması mümkün olmayan, sürdürülebilir sistemler olan biyometrik sistemlerin kullanılmasının, fakültenin personel devam kontrol sürecinin daha etkin ve sağlıklı bir biçimde yürütüleceğine kanaat getirilmiştir.

3.1.2. Sistem Tasarımı

Sistem tasarımı aşamasında, piyasadaki PDKSler incelenmiş, bu tasarımlardan kullanıcı dostu ve fonksiyonel olanların bazı özellikleri tasarıma eklenmiştir. Bunun sonucunda ortaya çıkan sistemde 3 modül bulunmaktadır. Sistemin ana modülleri; personel, yönetici ve raporlamadır. Bu modüllerin altında alt modüller bulunmaktadır. Arayüz tasarımı bölümünde alt modüllerle alakalı ekran görüntülerine yer verilmiştir.

Şekil 22: Uygulamanın Modüler Yapısı



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

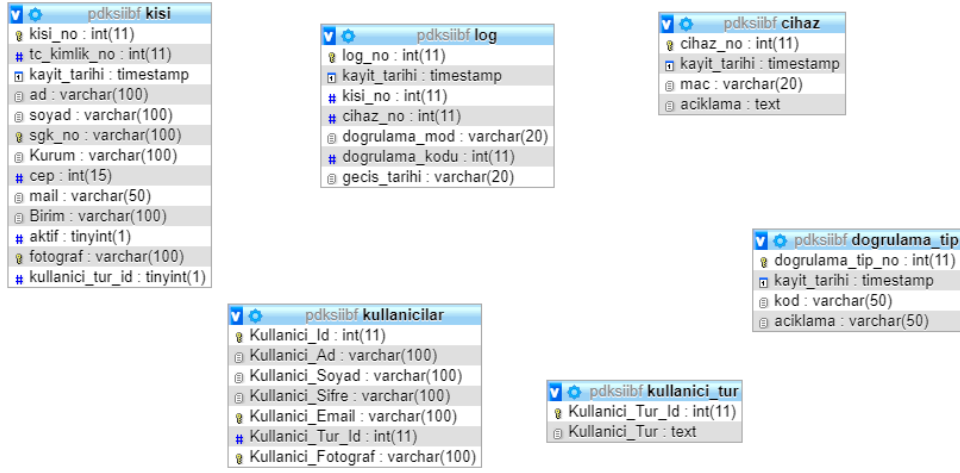
Tasarım aşamasında personel veya yöneticilerin ekleme, silme, güncelleme gibi işlemlerinin doğru verilerle yapılabilmesi için veritabanı tasarımı da büyük önem taşımaktadır. Bu yüzden veritabanı oluşturulurken, veritabanının etkin veri analizine imkan tanıyan bir yapıda tasarlanması tercih edilmiştir.

3.1.2.1. Sistem Veritabanı Tasarımı

Uygulamanın veritabanı, MySQL veritabanı yönetim sistemi kullanılarak tasarlanmış olup phpmyadmin ortamında sorgular oluşturulmuştur.

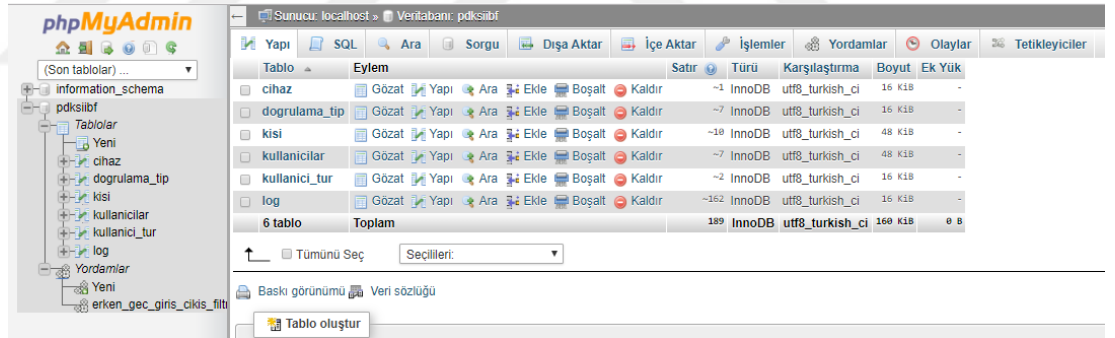
Tablolar arasındaki ilişkiler SQL sorguları içinde gösterilmiştir. Uygulamanın veritabanı Şekil 23de görüldüğü üzere toplamda altı tablodan oluşmaktadır. Buna ek olarak veritabanını optimize eden ve aynı sorguları tekrar tekrar çalıştırarak veritabanını yormayı engelleyen prosedür kullanılmıştır. Şekil 23 ve Şekil 24’de veritabanı tasarımı detaylı bir şekilde gösterilmektedir.

Şekil 23: Uygulamanın Veritabanı Tasarımı



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Şekil 24: phpMyAdmin Arayüzü ile Veritabanı Yönetimi



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Veritabanı tasarım aşamasında, öncelikle hangi verilere ihtiyaç olduğuna karar verilmiştir ve buna bağlı olarak doğru veriyle doğru raporlamalar yapabilmek amaçlanmıştır. Aşağıda hangi tabloda ne tip verilerin tutulduğu ayrıntılarıyla anlatılmaktadır.

Kişi tablosu: Kişi tablosunda kurumda çalışan ve PDKS uygulamasında bir vesile ile yer bulan tüm personelin kişisel bilgileri, adı, soyadı, TC kimlik numarası, SGK numarası gibi bilgiler tutulmaktadır. Veritabanının şişmesi ve performansının düşmesini engellemek için fotoğrafların kendisi değil, fotoğraf yolu veritabanında

tutulmaktadır. Fotoğraf, özellikle çok sayıda çalışanı olan işletmelerde yöneticilerin personeli sadece isminden tanıyamaması gibi durumlara çözüm olmaktadır.

Log tablosu: Log tablosunda personelin giriş-çıkış saatleriyle birlikte, aynı zamanda doğrulama modu bulunmaktadır. Doğrulama modu, kişinin giriş-çıkışı hangi yöntemle yaptığını göstermektedir. Bu, parmak izi veya yüz tanıma olabilmektedir. Log tablosu, uygulama için hayati önem taşımaktadır. Çünkü, tüm raporlar buradaki giriş-çıkış verileriyle oluşturulmaktadır. Dolayısıyla bu verilerin doğru ve tutarlı olması, raporlamanın da anlamlı olmasını sağlamaktadır. Kullanılan cihaz ile ilgili bilgi de cihaz_no alanında tutulmaktadır.

Cihaz tablosu: Cihaz tablosunda, sistemin donanım tarafında kullanılan çoklu biyometrik sistem özelliği taşıyan (parmak izi ve yüz tanıma) verilere yer verilmiştir. Sistem geliştirilirken tek cihazdan yararlanılmıştır. Fakat, birden fazla cihaz olması durumunda bu tabloda her bir cihazdan gelen veriler için cihaz bilgisi tutulacaktır.

Kullanıcılar: Kullanıcılar tablosu, sistemde yetkilendirilmiş kullanıcılarla ilgili veriyi tutmaktadır. Personelle ilgili veriler ise kişi tablosunda tutulmaktadır. Dolayısıyla, kullanıcılar tablosundaki personelin sisteme erişim yetkisi bulunmaktadır. Sistem web tabanlı olduğundan, yetkilendirilmiş kullanıcılar için e-mail ve şifre bilgisi de burada tutulmaktadır. Buradaki kullanıcı_tur_id alanı, admin ve yönetici türündeki kullanıcıları tanımlamaktadır. Yetkilerin tanımlanmasının sebebi, farklı yetkilerdeki personellerin, farklı ekranlara erişebilmesidir.

Kullanıcı_tur: Kullanıcı türlerinin tutulduğu tablodur. Burada admin için 1, yönetici için 2 tanımlanmıştır. “Kullanıcıların Belirlenmesi” bölümünde bu kısım ile ilgili ayrıntılı bilgi verilmektedir.

Doğrulama_tip: Doğrulama tipi, personelin giriş-çıkış yaparken hangi teknolojiyi kullandığıyla ilgili veriyi tutmaktadır. Kısaca, bu tabloda işe giriş-çıkış yapan kişinin doğrulamayı yüz tanıma ile mi yoksa parmak iziyle mi yaptığı verisi tutulmaktadır

3.1.2.2. Arayüz Tasarımı

Uygulama kapsamında arayüzler geliştirilirken, tasarımın kullanıcı dostu olmasına özen gösterilmiştir. Geliştirilen uygulama içerisinde iki adet arayüz

bulunmaktadır. Bunlardan bir tanesi, donanım SDK (Software Development Kit- Yazılım Geliştirme Kiti) sınıfında desteklemiş olduğu ve cihaza erişimin gerçekleştiği arayüzdür. Şekil 25 de bu arayüz görülmektedir. Bu pencereden, cihaza ait IP, port numarası vb. bilgileri girerek yazılım üzerinden cihaza erişimi sağlamaktır.

Şekil 25: Cihaz Arayüzü

SBXPC
F500

Bağlantı Bilgileri

Cihaz Numarası : 1

Ip Adresi : 193.140.152.60

Port Numarası : 5005

Şifre : 0

Cihaz ID :

Aç Kapat

Dinlemeyi Başlat

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Diğeri ise, uygulamanın web arayüzü ise personel, yönetici ve raporlama kısımlarından oluşmaktadır. Raporlama kısmı ayrıntılı olarak “Raporlama” bölümünde anlatılmıştır. Şekil 26 da uygulamanın giriş paneli görülmektedir.

Şekil 26: Uygulama Giriş Paneli



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Şekil 26 da görüldüğü gibi yetkilendirilmiş kişiler, sisteme kullanıcı adı ve şifre bilgilerini yazarak giriş yapabilmektedir. Şekil 27 de personel modülünün bir alt modülü olan personel kayıt arayüzü görülmektedir.

Personel kayıt ekranında, bir personele ait en temel bilgiler yer almaktadır. Bunun sebebi, çok fazla manuel veri girişini engellemektir. İhtiyaç analizi sonucunda en temel alanların personelin ad, soyad, SGK numarası, kurum, birim ve fotoğrafın olduğuna karar verilmiştir ve buna yönelik tasarım oluşturulmuştur. Fakat, kurumun ihtiyacına ve yapısına göre kayıt edeceği veriler değişebilmektedir. Buna bağlı olarak da personelleriyle ilgili daha ayrıntılı bilgileri veritabanında tutmak isteyebilmektedir. Bu bilgiler kişilerin iletişim bilgileri, adres bilgileri, kan grubu, sağlık durumu şeklinde genişletilebilir. Bazı PDKS yazılımları, işletmenin insan kaynakları yazılımıyla entegre olduğu için veriler otomatik olarak çekilebilmektedir. Bu da veritabanının performansını artırmaktadır.

Şekil 27: Personel Kayıt Ekranı



Personel Kayıt

TC Kimlik NO

Ad

Soyad

SGK No

Kurum Adı

Cep Tel. NO

E-Mail Adresi

Birim Adı

Fotoğraf Dosya seçilmedi

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Cihazdan gelen verilerin sağlıklı bir şekilde veritabanına kaydedilebilmesi için, personelin sisteme kaydının yapılması gerekmektedir. Şekil 28de de görüldüğü gibi, personele ait ad, soyad, birim, fotoğraf vb. bilgiler kaydedilerek veritabanına aktarılmaktadır. Sisteme kaydedilen personellerin listesi Şekil 28 deki ekrandan görülmektedir. Yine aynı ekrandan, istenen personel yönetici olarak atanabilmektedir.

Şekil 28: Personel Liste Ekranı

Kişi No	Fotoğraf	Ad	Soyad	SSK No	Kurum	Birim	Durum	Aksiyon
1		Ceyda	UNAL	53188373558	DEU	Yönetim Bilişim Sistemleri	1	<button>Yönetici olarak atanmış</button>
2		Metin	TOPALLAR	1111111111111	DEU	Akıllı Kart	1	<button>Yönetici olarak atanmış</button>
3		Test	KULLANICI	2222222222222	DEU	YBS	1	<button>Yönetici Olarak Ata</button>
5		Cihan	CILGIN	27568810940	DEU	YBS	1	<button>Yönetici Olarak Ata</button>
6		Vahap	Tecim	65252535	DEU İİBF	YBS	1	<button>Yönetici Olarak Ata</button>

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Yönetici olarak atanan kişilerin, raporlara erişim yetkisi bulunmaktadır. Bir kişi yönetici olarak atanmak istendiğinde, karşısına e-mail ve şifre bilgilerinin girilmesi istenen bir arayüz gelmektedir. Bunun amacı, farklı rollerdeki kişilerin ayırt edilmesini sağlamaktır. Örneğin, aynı kişi hem admin hem de yönetici ise sistem, kişinin hangi rolle girdiğini anlamak için farklı şifrelere ihtiyaç duymaktadır. Bu arayüze ait ekran görüntüsü Şekil 29'da görülmektedir. Yine şekil 29 da görüldüğü gibi e-mail ve şifre bilgisi girilerek de kişi, yönetici olarak atanabilmektedir. Bu arayüzün amacı, yöneticinin sisteme hali hazırda kayıtlı personelden biri olması halinde, aynı verilerin tekrar tekrar girilmesini engellemek ve sisteme fonksiyonellik kazandırmaktır.

Yönetici modülünde ayrıca personel modülündeki gibi kayıt, listeleme ve silme gibi alt modüller bulunmaktadır.

Şekil 29: Yönetici Atama Arayüzü

Yönetici Olarak Ata

Personel Bilgileri

Ad: Vahap	Soyad: Tecim
Kurum: DEU İİBF	Birim: YBS
SGK No: 65252535	

Bilgilerine sahip olan personelin yönetici olarak atanması için email ve şifre bilgilerini giriniz.

Email: Şifre:

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Personelin bilgilerinde bir değişim yapılması gerektiğinde, personel düzenleme ekranından yapılabilmektedir. Şekil 30da gösterilmiş olan arayüzden, personelin ad, soyad, kurum, SGK no, birim, fotoğraf gibi bilgileri değiştirilebilmektedir. Sisteme ait tüm modüller Şekil 42’de gösterilmektedir. Burada açılan menüden istenilen modüle ait işlemler gerçekleştirilebilmektedir.

Şekil 30: Personel Düzenleme Ekranı

Personel Düzenle

Ad: Ceyda


Soyad: UNAL

SSK No: 53188373558

Kurum: DEU

Birim: Yönetim Bilişim Sistemleri

Fotoğraf: Dosya Seç Dosya seçilmedi



Düzenle İptal

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Yönetici modülünde ise, hali hazırda yönetici olan personel ve personeller içerisinde yönetici olarak atanan kişilerin, listesi görüntülenebilmektedir (Şekil 31).

Şekil 31:Yönetici Listeleme Ekranı

Ad	Soyad	Fotoğraf	Şifre	E-Mail	Yetki
Ahmet	Türkcan		admin	ahmetturkcan@gmail.com	Admin
Can	Aydın	Fotoğraf Mevcut Değil	5678902	canaydinn@gmail.com	Yönetici
Ceyda	Unal	Fotoğraf Mevcut Değil	12345	ceyda.unal@deu.edu.tr	Admin
Kaan	Hakyılmaz	Fotoğraf Mevcut Değil	asdasd	kaanhakyilmaz@gmail.com	Yönetici
Murat	EMEÇ		12345	cengemec@gmail.com	Admin

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

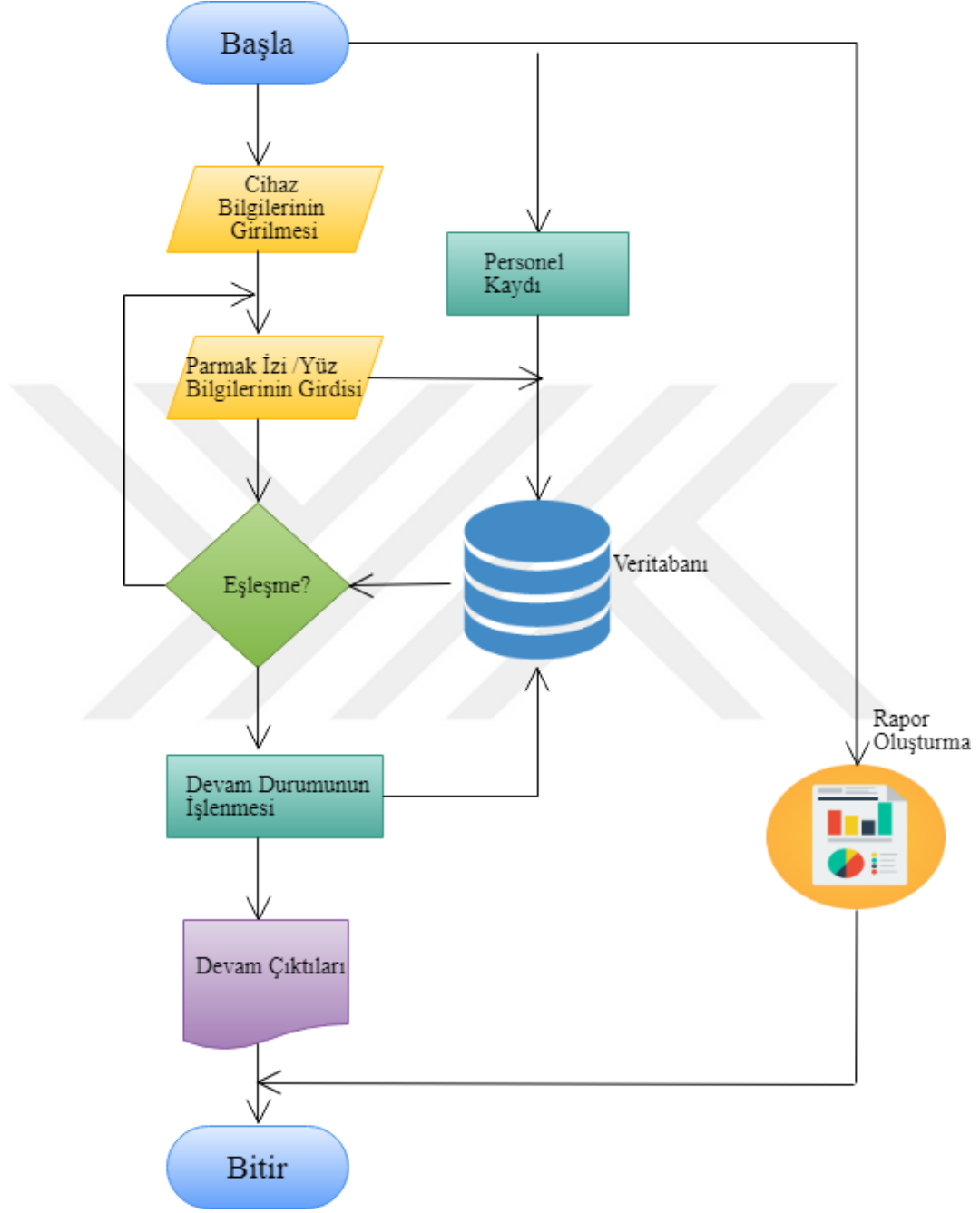
Bunlara ek olarak, personel silme ve yönetici silme ekranları bulunmaktadır. Bu arayüzlerden sisteme kayıtlı personel ve yöneticiler sistemden çıkarılmaktadır.

3.1.3. Sistem Yazılımının Geliştirilmesi

Sistem yazılımı geliştirilirken, kullanıcı ihtiyaçlarına en etkin çözümler olabilecek teknolojiler seçilmiştir. Sistemin kullanıcıları belirlenmiş ve bu kullanıcıların yetkilendirilmeleri yapılmıştır. Aynı zamanda, yazılımın performansı ve verimliliği gibi kriterler göz önünde bulundurulmuştur.

Sistem yazılımının iş akışı Şekil 32 de gösterilmektedir. Buna göre, öncelikle cihazın sisteme tanıtılması gerekmektedir. Cihazla ilgili IP adresi, port numarası, şifre gibi cihaza ait eşsiz özellikler, cihazın SDK sı üzerinden düzenlenen cihaz arayüzü vasıtasıyla tanımlanmaktadır. Sonraki aşamada, kişinin parmak izi veya yüz tanımadan gelen bilgileri alınarak personelin sisteme kaydı yapılmaktadır. Burada, kişinin parmak izi ve yüz bilgileri cihaza kayıt edilmektedir. Cihazın içinde kişi tanımlamaya yönelik menüler bulunmaktadır. Burada parmak izi için kişiye bir id no atanmaktadır. Daha sonra kişi parmak izini, parmak izi okuyucu vasıtasıyla cihaz veritabanına kaydetmektedir. Yüz tanıma için de aynı süreç geçerli olmaktadır. Personel sisteme tanıtıldıktan sonra, kişinin parmak izi veya yüz bilgilerinin sistemde önceden kayıtlanmış verilerle eşleşip eşleşmediğine bakılmaktadır. Eğer veriler, daha önceden kayıtlanmış bir personele ait veriyle eşleşiyorsa, kişinin giriş-çıkış verileri ve devam durumu veritabanına kaydedilmektedir. Buna bağlı olarak da devam durumu çıktıları alınabilmektedir. Sonuç olarak da personelin devam durumu raporlanmaktadır. Parmak izi veya yüz bilgilerinin, sistem veritabanındakiyle eşleşmediği takdirde ise, kişinin sisteme tanıtılmadığı ve giriş-çıkış yetkisinin olmadığı sonucuna varılmaktadır. Bu durum da kişinin öncelikle sisteme kaydının yapılması ve parmak izi / yüz bilgilerinin sistem veritabanına kaydedilmesi gerekmektedir. Bu işlemler sonucunda sistem, kişiyi tanıyıp doğrulayabilmektedir. Böylelikle devam raporları yöneticilere sunulabilmektedir.

Şekil 32: Yazılımın İş Akışı



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Sistem yazılımını geliştirilirken, Notepad++ metin editöründen yararlanılmıştır. Örnek kod bloğu Şekil 33 de gösterilmiştir. Bu kod, yönetici paneli üzerinden geç girişi, erken çıkışı, hem geç gelen hem erken çıkan ve hiç gelmeyen personel sayısını görselleştirmek amacıyla oluşturulmuştur. Bu ekran, yöneticinin karşısına çıkan ilk ekran olduğundan özet bilgilerin burada verilmesine özen gösterilmiştir. Aynı zamanda kullanılan Javascript kütüphanesiyle, bu değerler ay bazında grafiklendirilmiştir.

Şekil 33: Örnek Kod Bloğu-1

```

$seql = "select year(m.gunluk_tarih) yil, month(m.gunluk_tarih) ay, count(month(m.gunluk_tarih)) hem_gec_giris_hem_erken_cikis_sayisi
from (select l.kisi_no kisi_no, date(l.gecis_tarihi) gunluk_tarih, min(l.gecis_tarihi) giris_tarihi, max(l.gecis_tarihi) cikis_tarihi
from log l
group by l.kisi_no, date(l.gecis_tarihi)
having max(l.gecis_tarihi) < CONCAT(date(cikis_tarihi), ' 17:30:00')
and min(l.gecis_tarihi) > CONCAT(date(giris_tarihi), ' 08:30:00')) m
group by month(m.gunluk_tarih), year(m.gunluk_tarih);";
$result = $conn->query($seql);
if ($result->num_rows > 0) {
    while($row = $result->fetch_assoc()) {
        $preparedData[$row['yil']] . "-" . $row['ay']] ['GecGelenErkenCikanKisiSayisi'] = $row['hem_gec_giris_hem_erken_cikis_sayisi'];
    }
}

$jsVariable = "";
foreach ($preparedData as $key => $value) {
    $jsVariable .= "['Ay: '" . $key . "', GecGelenKisiSayisi: " . $value['GecGelenKisiSayisi'] . ", ErkenCikanKisiSayisi: " . $value['ErkenCikanKisiSayisi'] .
}
?>

Morris.Area({
  element: 'js-aylik-gec-kalan-kisi-sayisi-grafik',
  data: [ <?php echo $jsVariable; ?> ],
  xkey: 'Ay',
  ykeys: ['GecGelenKisiSayisi', 'ErkenCikanKisiSayisi', 'GecGelenErkenCikanKisiSayisi'],
  labels: ['Ay Bazında Geç Gelen Kişi Sayısı', 'Ay Bazında Erken Çıkan Kişi Sayısı', 'Ay Bazında Hem Geç Gelen Hem Erken Çıkan Kişi Sayısı'],
  pointSize: 5,
  hideHover: 'auto',
  resize: true
});

```

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Şekil 34 de örnek SQL sorgusu gösterilmektedir. Bu SQL sorgusu yardımıyla, tüm giriş çıkışlar, veritabanında gerekli ilişkiler kurularak getirilmektedir. Böylelikle gün içerisinde hangi personelin saat kaçta, hangi doğrulama moduyla giriş-çıkış yaptığı bir tabloda listelenebilmektedir.

Şekil 34: Örnek SQL Sorgusu

```

$logGetirSQL = "SELECT K.ad, K. soyad, C.aciklama as CIHAZ, DT.aciklama as DOGRULAMA, L.gecis_tarihi
FROM log L INNER JOIN kisi K on L.kisi_no = K.kisi_no
INNER JOIN cihaz C on L.cihaz_no = C.cihaz_no
INNER JOIN dogrulama_tip DT on L.dogrulama_mod = DT.kod
order by L.gecis_tarihi desc";

```

Kod bloklarının derlenmesi için Notepad++ ortamı kullanılmıştır. Sonrasında derlenen bu kodlar FTP (File Transfer Protocol) üzerinden FileZilla programı

kullanılarak sunucuya aktarılmıştır. Cihazla iletişim kurabilmek için gerekli olan C# yazılımı ise Visual Studio ortamında geliştirilmiştir.

3.1.3.1. Kullanıcıların Belirlenmesi

Sistem bünyesinde iki tip kullanıcı bulunmaktadır. Bu kullanıcılar, admin ve yönetici tipindedirler. Admin, tüm işlemlere yetkisi olan kullanıcı tipidir. Cihaz tanıma, kişi ekleme/silme ve personel arayüzüne erişim yetkisi olan kullanıcı tipidir. Dolayısıyla personellerle alakalı olan sisteme kişi ekleme, düzenleme, silme gibi operasyonları gerçekleştirmektedir. Yönetici tipindeki kullanıcılar ise, personellerin giriş-çıkış saatleri, geç gelen, erken çıkan personel sayıları, aylık bazda geç gelenler, gelmeyen personeller gibi raporlara erişebilmektedirler.

3.1.3.2. Kullanılan Teknolojilerin Belirlenmesi

Yazılım geliştirme aşamasında, iki farklı programlama dili kullanılmıştır. Cihaz SDK sınıfı desteklediği programlama dili olan C#, cihaza erişmek ve cihazdan verileri alma amaçlı kullanılmıştır. Web tarafında, PHP programlama dili tercih edilmiştir. PHP programlama dilinin kullanıcı dostu, hızlı ve açık kaynak kodlu MySQL veritabanını desteklediği için yazılım geliştirme aşamasında tercih sebebi olmuştur. Aynı zamanda, verilerin görselleştirilmesi için bazı Javascript kütüphanelerinden yararlanılmıştır. Yazılım geliştirilirken kullanılan kütüphaneler aşağıda belirtilmiştir.

FileReader: Kullanıcılardan resim dosyası alınmaya ihtiyaç duyulduğunda resmin önizlemesini, resim eklemeyen görebilmek için kullanılmaktadır. Böylelikle kullanıcıların resimleri eklemeyen önce kontrol etmelerini sağlanmış olmaktadır. Çalışma kapsamında personel ve yönetici kayıt adımlarında yararlanılmıştır.

PHPExcel: MySQL verilerini Excel e aktarmak için kullanılmaktadır. Çalışma kapsamında raporların Excel e export edilme aşamasında yararlanılmıştır.

Morris.js: Verilerin görselleştirilmesi için kullanılmaktadır. Çalışma kapsamında, raporlardaki grafiklerin oluşturulup, sisteme görsel öğelerin eklenmesi aşamasında kullanılmıştır.

3.2. RAPORLAMA

Raporlar, bilişim sistemlerinin hayata geçirilmesi sonucunda elde edilen önemli çıktılardan biridir. Sistemin çalışması sonrası elde edilen raporlar sayesinde şeffaflık ve hesap verilebilirlik sağlanabilmektedir. Aynı zamanda; raporlar, yöneticilere, gerçekleştirilen operasyonlar bazında en özet bilgiyi vermektedirler. Özellikle, gerçek zamanlı raporlama, anlık veri akışının yüksek olduğu işletmelerde, işletmenin sürdürülebilirliği açısından büyük önem taşımaktadır.

Geliştirilen uygulamanın raporlar bölümü tasarlanırken, raporların mümkün olduğunca sade, anlaşılabilir, kolay kullanılabilir ve ulaşılabilir olmasına özen gösterilmiştir. Özellikle yönetici kademesindeki kullanıcıların, raporlara hem tek ekran vasıtasıyla ulaşabilmeleri hem de tek bir rapor üzerinden filtreleme seçeneklerini kullanabilmeleri sağlanmıştır. Böylelikle, yöneticilerin hem özet hem detay raporlara erişimi kolaylaştırılmıştır. Geliştirilen sistemde genel raporlar ve isteğe bağlı raporlar olmak üzere iki çeşit rapor alınabilmektedir.

Genel raporlarda tüm giriş-çıkışlar listelenmektedir. Bu raporlarda personel bilgileri, personellerin gün içindeki işe giriş-çıkış saatleri ve işe giriş-çıkış yaparken hangi doğrulama tipini kullandıklarına yer verilmektedir. Sistem, parmak izi ve yüz tanıma teknolojilerini kullandığından dolayı, bu ikisinden en az birini kendini doğrulamak için kullanmak durumundadır.

İsteğe bağlı raporlarda ise, sonuçlar filtrelenerek daha özet bilgiler oluşturulmak amaçlanmıştır. Bir kişinin belli zaman aralıklarındaki işe devam durumunu gösteren raporlar bunlara örnek olarak verilebilmektedir. Şekil 42'de raporlama ekranına nasıl erişim sağlandığı gösterilmektedir.

Şekil 35: Tüm Giriş Çıkışlar Raporu

Personel Hareket Kayıtları
Lütfen personel hareket kayıt aramasını başlatmak için tarih aralığı ve en az bir filtre seçiniz.

Show 10 entries Search

	AD	SOYAD	CIHAZ	DOĞRULAMA	G.TARİH	Ç.TARİH
1	Ceyda	UNAL	Deneme Cihazı	Parmak İzi - Mesai İçi	2018-05-17 08:45:59	2018-05-17 10:31:34
2	Ceyda	UNAL	Deneme Cihazı	Parmak İzi - Mesai İçi	2018-05-16 13:42:18	2018-05-16 13:42:18
3	Ceyda	UNAL	Deneme Cihazı	Parmak İzi - Mesai İçi	2018-05-08 13:34:01	2018-05-08 13:47:00
4	Yasemin	Adıyaman	Deneme Cihazı	Parmak İzi - Mesai Dışı	2018-04-10 08:20:00	2018-04-10 17:33:00
5	Kaan	Hakyılmaz	Deneme Cihazı	Parmak İzi - Mesai Dışı	2018-04-10 08:45:00	2018-04-10 17:05:00
6	Sadık	Akkula	Deneme Cihazı	Parmak İzi - Mesai Dışı	2018-04-10 08:40:00	2018-04-10 17:40:00
7	Gizem	Ünallar	Deneme Cihazı	Parmak İzi - Mesai Dışı	2018-04-10 08:44:00	2018-04-10 17:25:00
8	Ömer	Şengül	Deneme Cihazı	Parmak İzi - Mesai Dışı	2018-04-10 08:00:00	2018-04-10 18:00:00
9	Vahap	Tecim	Deneme Cihazı	Parmak İzi - Mesai Dışı	2018-04-10 08:55:00	2018-04-10 18:55:00
10	Ceyda	UNAL	Deneme Cihazı	Parmak İzi - Mesai Dışı	2018-04-10 08:22:00	2018-04-10 22:00:00

Excele Aktar CSV Dosyasına Aktar Metin Dosyasına Aktar

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Şekil 35 de görüldüğü gibi, giriş-çıkış bilgisi ile alakalı her kayıt bu raporda listelenmektedir. Buradan istenirse başlangıç ve bitiş tarihi, geç giriş, erken çıkış filtrelerine göre raporlar kişiselleştirilebilmektedir. Şekil 34 de bu filtreleme ekranına ait görüntü yer almaktadır. Yönetici, raporları bilgisayarına kaydetmek isterse, veya çıktısına ihtiyaç duyarsa raporları Excele, CSV dosyasına veya metin dosyasına aktarabilmektedir.

Kişiselleştirilmiş raporlarda, tek bir personele ait raporlar gösterilmektedir. Tek bir personele ait erken giriş, geç çıkış bilgileri bu raporlar bağlamında kullanıcıya sunulmaktadır.



Şekil 36: Erken Çıkış Raporu

Personel Hareketleri

ARA İNDİR

Kişiler

Show 10 entries Search

Kişi No	Fotoğraf	Ad	Soyad	SSK No	Kurum	Birim	Durum	Seç
1		Ceyda	UNAL	53188373558	DEU	Yönetim Bilişim Sistemleri	1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/> Fotoğraf Mevcut Değil	Metin	TOPALLAR	1111111111111	DEU	Akıllı Kart	1	<input checked="" type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/> Fotoğraf Mevcut Değil	Test	KULLANICI	2222222222222	DEU	YBS	1	<input type="checkbox"/>
5		Cihan	CILGIN	27568810940	DEU	YBS	1	<input checked="" type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/> Fotoğraf Mevcut Değil	Vahap	Tecim	65252535	DEU İİBF	YBS	1	<input type="checkbox"/>

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

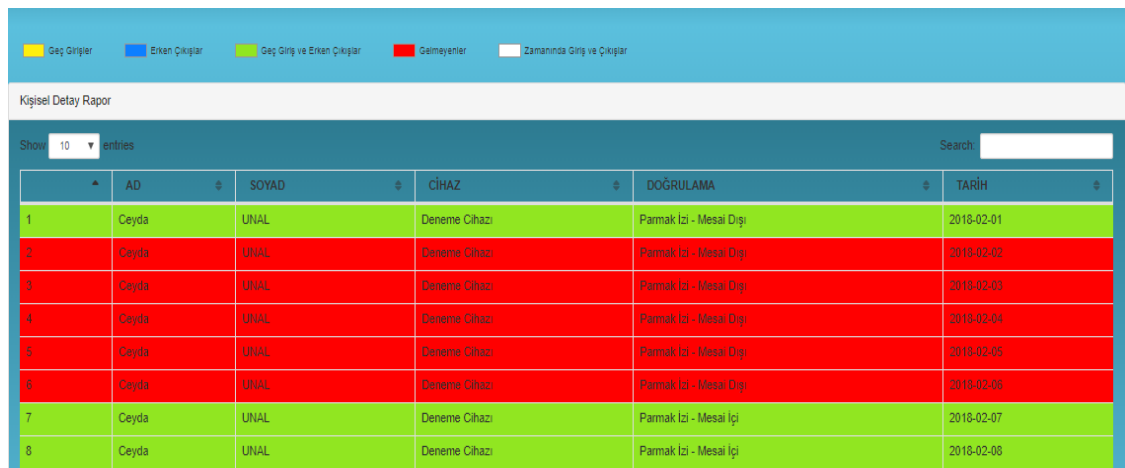
Şekil 36 da erken çıkış rapor ekranı görülmektedir. Bu raporun amacı, belirli bir personelin, belirli tarih aralıklarında erken çıkma durumlarını listelemektedir. Filtreleme seçeneklerinde saat olarak filtreleme mevcuttur. Özetle, kişinin belli bir saatten önce işten ayrılması durumu listelenebilmektedir. Daha önceki raporlarda olduğu gibi, yönetici bu kayıtları bilgisayarında tutmak isterse, “indir” butonu yardımıyla bunu yapabilmektedir.

Buna ek olarak, sistem; geç giriş raporlarının alınmasına da imkan tanımaktadır. Erken çıkış raporunda olduğu gibi, tek bir personelin belirli tarih aralıklarındaki geç girişler listelenmektedir. Bu rapor ekranlarında personelin fotoğraflarının kullanılması, yöneticiye personeli tanımda kolaylık sağlamaktadır. Özellikle çalışan sayısının fazla olduğu işletmelerde bu durum daha da önem kazanmaktadır.

Yöneticilere sağlanan bir diğer rapor türü ise kişisel raporlardır. Kişisel raporlarda, belirli aralıklarda tek bir kullanıcıya ait geç giriş, erken çıkış, hem geç giriş hem erken çıkış veya devamsızlık durumları gösterilmektedir. Bunun için tarih aralığı ve tek bir personeli seçmek yeterlidir.

Şekil 37 de görüldüğü gibi kişisel raporlarda her renk, ayrı devam durumuyla ifade edilmektedir. Aynı zamanda arama seçeneğiyle istenen kişinin verisine daha hızlı ulaşılabilmektedir.

Şekil 37: Kişisel Raporlar



	AD	SOYAD	CİHAZ	DOĞRULAMA	TARİH
1	Ceyda	UNAL	Deneme Cihazı	Parmak İzi - Mesai Dışı	2018-02-01
2	Ceyda	UNAL	Deneme Cihazı	Parmak İzi - Mesai Dışı	2018-02-02
3	Ceyda	UNAL	Deneme Cihazı	Parmak İzi - Mesai Dışı	2018-02-03
4	Ceyda	UNAL	Deneme Cihazı	Parmak İzi - Mesai Dışı	2018-02-04
5	Ceyda	UNAL	Deneme Cihazı	Parmak İzi - Mesai Dışı	2018-02-05
6	Ceyda	UNAL	Deneme Cihazı	Parmak İzi - Mesai Dışı	2018-02-06
7	Ceyda	UNAL	Deneme Cihazı	Parmak İzi - Mesai İç	2018-02-07
8	Ceyda	UNAL	Deneme Cihazı	Parmak İzi - Mesai İç	2018-02-08

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Ayrıca, listelenmiş raporların yanısıra grafiksel raporların da sistemde olması hem kullanım kolaylığını artırmakta hem de yöneticileri özet bilgiyle

buluşturmaktadır. Bu raporlara erişimin daha kolay olması açısından sistem açılır açılmaz yöneticinin karşısına Şekil 38'deki ekran gelmektedir.

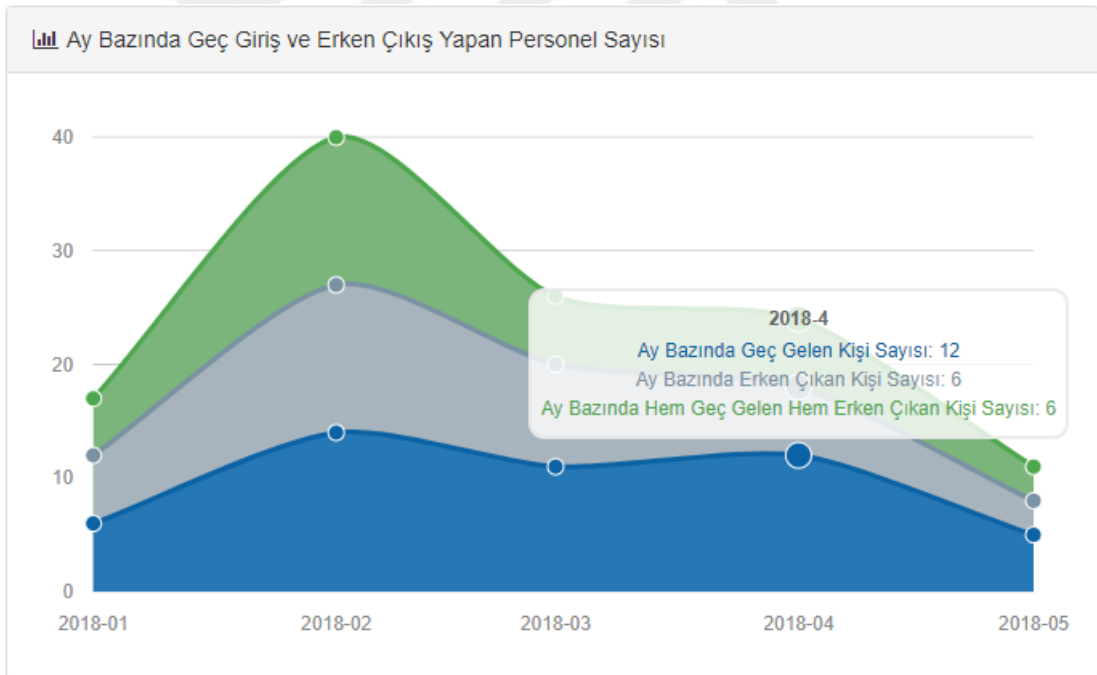
Şekil 38: Özet Rapor Örneği-1



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Şekil 38 de örnek özet rapor görülmektedir. Burada belirtilen erken çıkan, geç gelen ve gelmeyen kişilerin sayısına ilişkin ayrıntılı listeye, raporlar modülünden de erişilebilmektedir. Bu durum da günlük giriş çıkışları görünür kılmaya yardımcı olmaktadır.

Şekil 39: Özet Rapor Örneği-2



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Şekil 39'da bir başka özet rapor olan ay bazında geç giriş ve erken çıkış yapan personel sayılarına yönelik grafik gösterilmektedir. Sistem, bu kişilere raporlar modülünden ulaşma imkanı tanısa da, ilk etapta grafiğin görülmesi, yöneticilere;

listeleri kontrol etmekten daha özet bir bilgi sunmaktadır. Aynı zamanda bu raporların aylık olması yöneticilere daha uzun vadeli bir rapor sağlamaktadır. Örneğin, bu sayıların sürekli artması vb. durumlarda kurumda farklı bir personel devam kontrol mekanizmasının işleme gerektigine yönelik bir işaret olarak algılanabilmektedir. Bunun yanında gün içinde hiç giriş yapmayan yani devamsız personel listesi, yönetici ekranına düşmektedir.

Şekil 40: Gün İçerisinde Hiç Giriş Yapmayanlar Listesi

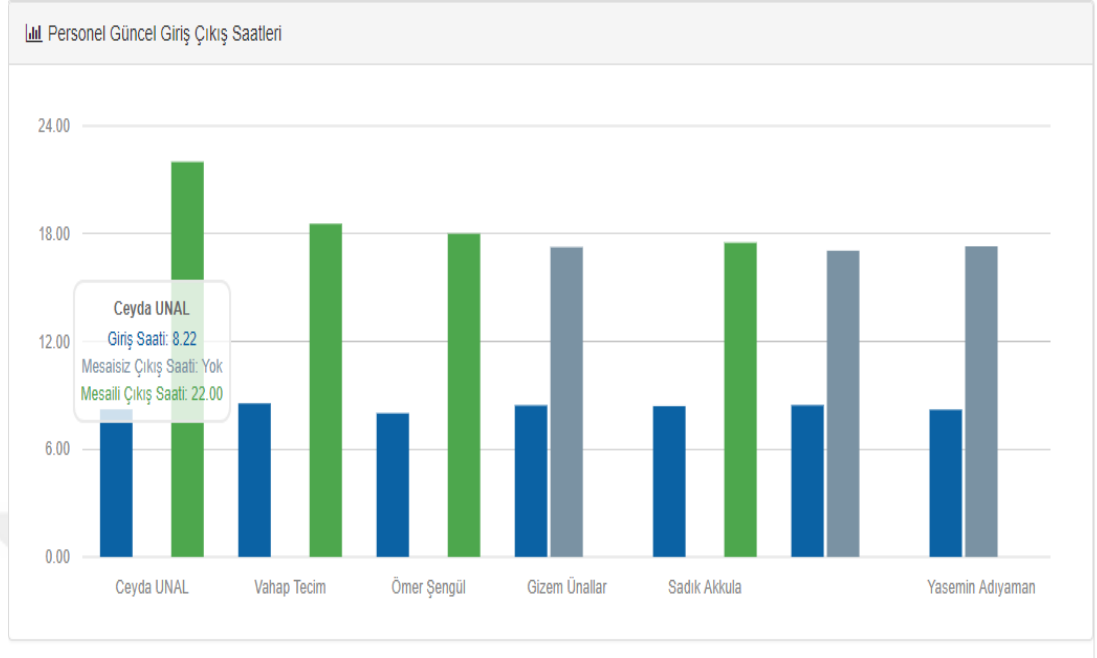


🔔 Gün İçerisinde Hiç Giriş Yapmayanlar	
👤 Cihan CILGIN	DEU YBS
👤 Metin TOPALLAR	DEU Akıllı Kart
👤 Test KULLANICI	DEU YBS

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Şekil 40 da sisteme girişte ilk karşılaşılan ekrandaki gelmeyen personel sayısındaki üç kişinin listesi görülmektedir. Yönetici, bu ekrandan başka bir yere geçmeden bu işlemi gerçekleştirebilmektedir.

Şekil 41: Personel Güncel Giriş Çıkış Saatleri

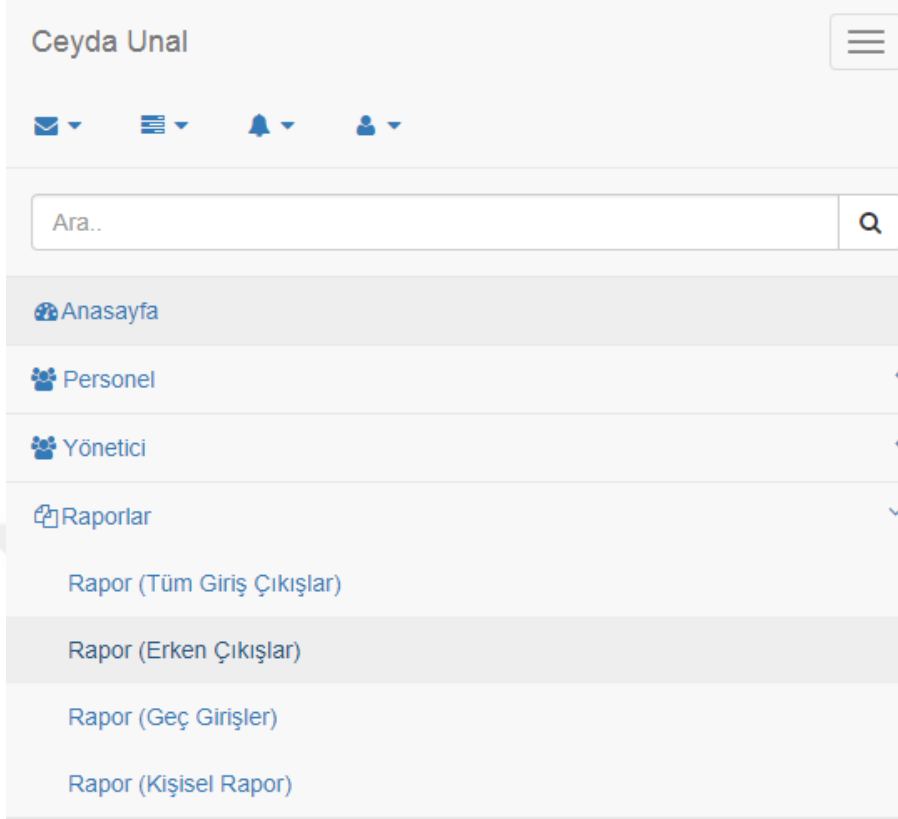


Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Şekil 41’de personellerin günlük giriş-çıkış saatleri bar grafiği vasıtasıyla görülebilmektedir. Bu raporun diğer raporlardan farkı, kişinin mesai durumunu da göstermesidir.

Yöneticilerin raporlara sadece bilgisayardan değil akıllı telefon ve tablet vb. cihazlardan da erişmesi sistemi daha etkin hale getirmektedir. Bu yüzden yazılım geliştirilirken yazılıma bazı responsive özellikler eklenmiştir. Ana ekranın mobil görünümü Şekil 42’de görülmektedir.

Şekil 42: Mobil Görünüm



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Özetle, raporlama modülü geliştirilen sistem için büyük önem taşımaktadır. Çalışmanın amacında da belirtildiği üzere, amaç; yöneticilere doğru verilerden anlamlı sonuçlar üretebilmek olduğundan, raporların sistemin sürdürülebilirliği açısından en önemli modül olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Biyometrik sistemlere ilginin gün geçtikçe daha çok arttığı günümüzde, biyometrik sistemlerin personel devam kontrol sistemlerinde kullanılması işletmelere avantaj sağlamaktadır. Biyometrik sistemlerin tamamen otomatize, yüksek performanslı yapısı ve kötüye kullanımı en aza indirmeye gibi özellikleri kurumları bu sistemleri kullanmaya teşvik etmektedir. Bugün sadece uluslararası firmalar değil, devlet kuruluşları da biyometrik sistemlerden yararlanmaya başlamışlardır. Özellikle yurtdışında eğitim kurumlarında da bu sistemlerin sıklıkla kullanılmaya başlanması, personel devam kontrol sistemlerine yeni bir bakış açısı getirmektedir.

Bu anlamda personel devam kontrol sistemlerinde biyometrik sistemlerin kullanımı kurumların iş yapma şekillerinde değişime neden olmaktadır. Bu yüzden kurumlar, bilişim alt yapılarını bu teknolojik çerçevede revize etmek durumunda kalmaktadırlar.

Bu çalışma yönetim bilişim sistemleri kapsamında değerlendirildiğinde, mevcut planlama ve kontrolün sağlanmasında raporların kişilere sunulması ve hazırlanması büyük önem taşımaktadır. Detaylı bir yaklaşımla incelendiğinde uygulamanın, Yönetim Bilişim Sistemleri alanına katkıları aşağıdaki gibi listelenebilir:

- Anlık veri analizini gerçekleştirerek, yöneticilerin kullanması halinde günlük, aylık raporların sağlanabilmesi, devamsız personellerin süregelen davranışlarıyla alakalı yeni politikalar belirlenmesi
- Süreçlerin daha şeffaf ve izlenebilir hale getirilmesi
- Gereksiz iş gücünü azaltarak sürecin tamamen otomatize edilmesinin getirdiği iş kolaylığı

Geliştirilen sistem şu anda prototip aşamasındadır. Uygulamaya geçildiğinde verilerin alınması hususunda personelin izni olması büyük önem taşımaktadır. Aksi takdirde kişi, sistemin dışında kalacaktır. Bu yüzden kişisel rızanın sağlanması gerekmektedir.

Diğer taraftan, ortaya koyulan bu sistemin Yönetim Bilişim Sistemleri alanına katkı sağlaması durumunun kalıcı olabilmesi için, geliştirilen uygulama için atılacak

adımlar belirlenmiştir. Gelecek çalışmalarda, çalışma alanıyla ilgili yapılabilecek geliştirmeler şu şekilde listelenebilir.

- Farklı tipte biyometrik verilerin karşılaştırılarak sistem güvenilirliğinin artırılması,
- Elde edilen verilerden makine öğrenmesi ve genetik algoritmalar kullanılarak yeni modeller elde edilmesi,
- Kurumun kullanmakta olduğu muhasebe veya kurumsal kaynak planlama uygulamalarıyla (Netsis, SAP vb.) entegrasyonun sağlanması,
- Web uygulamasının güvenlik ağının daha etkin bir hale getirilerek, veri güvenliği bakımından uluslararası standartlarda bir yapı ortaya konulması,
- Daha fazla grafik öğesi kullanılarak görsel raporların artırılması.

Sonuç olarak, geliştirilen bu uygulama, parmak izi ve yüz tanıma sistemlerinin üniversitelerde personel devam kontrolü amaçlı kullanılması bağlamında, Türkiye'deki diğer üniversiteler için bir kaynak niteliğindedir. Gelecek yıllarda bu konuyla ilgili daha fazla çalışma yapılması beklenmektedir.

KAYNAKÇA

Ashbourn, J. (2000). *Biometrics: Advanced Identity Verification: The Complete Guide*. London: Springer-Verlag.

Ayan, K. ve Demir, Y.E. (8 Aralık 2004). *Öznitelik Tabanlı Otomatik Parmakizi Tanıma*. http://www.emo.org.tr/ekler/480540d4e8c0cf7_ek.pdf, (16.05.2018).

BCC Research. (2016). <http://www.bccresearch.com/pressroom/ift/adoption-of-biometric-technologies-in-private-and-public-sectors-driving-global-markets.>, (10.05.2018).

Çakır, A., Kaygısız, E., Çakı, E. ve Akpancar, S. (2013). İş Verimliliğini Artırmayı Amaçlayan Teknolojiler: Personel Takip Sistemleri. *XV. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri Kitabı* (ss.665-668), Düzenleyen Akdeniz Üniversitesi. Antalya. 23-25 Ocak 2013.

Çikoğlu, S., Temurtaş, F. ve Yumuşak, N. (2004). İmza Tanıma Probleminde Kullanılan Yapay Zeka Uygulamasına Bir Bakış. *Doğu Anadolu Araştırmaları Dergisi*. 2(3): 59-68.

Çoksak, F. (2004). *Akıllı Kartlar ile Kütüphane Otomasyonu*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Elektrotek Güvenlik Teknolojileri. (2016). *Parmak İzli ve Kartlı PDKS Terminali*. <http://www.eotomasyon.com/a10idc1-parmak-izli-ve-kartli-pdks-terminalikilit-kontrol.html>, (10.05.2018).

Elijah, J., Mishra, A., Gana, U., Udo, M.C. ve Aibinu, A.M. (2017). Staff Monitoring System Using Biometric. *Journal of Engineering and Computer Science*. 6(5): 21448-21448.

Eren, B. (2009). *Biyometrik Teknolojilerin Etkili Tasarlanması ve Uygulanmasında Yeni Bir Öneri: Multimodel Teknoloji*. İstanbul: Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Galton, F., (1892). *Finger Prints*. McMillan: London.

Ghahrai, A. (2008). *Waterfall Model in Software Testing*. <https://www.testingexcellence.com/waterfall-model/>, (26.02.2018)

Halici, U., Jain, L.C, Hayashi, I., Lee, S.B ve Tsutni, S. (1999). *Intelligent Biometric Techniques in Fingerprint and Face Recognition*. CRC Press: New York.

Henry, E., (1900). *Classification and Uses of Finger Prints*. Rutledge: London.

Jain, A.K., Griess, F. D. ve Connell, S. D. (2002). On-line Signature Verification. *Pattern Recognition*. 27(2): 2963-2972.

Jain, A. K., Hong, L., Pankanti, S. ve Bolle, R. (1997). An Identity-Authentication System Using Fingerprints. *Proceedings of the IEEE*, 85(9), 1365-1388.

Jain, A. K., Ross, A. ve Prabhakar, S., (2004). An Introduction to Biometric Recognition. *IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology*, 14(1), 4-20.

Kakıcı, A. (2008). *Eurasia, Biyometrik Tanıma Sistemleri*. <http://www.ahmetkakici.com/genel/biyometrik-tanima-sistemleri/>, (10.05.2018).

Kıymacı, K. (2010). *Yüz Tanıma Algoritmalarının Geliştirilmesi*. (Bitirme Tezi). Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü.

Maggay, J. G. (2017). Biometric Attendance Monitoring System Of Cagayan State University– Lasam Campus, Philippines. *International Journal of Research – Granthaalayah*. 5(2): 67-79.

Mani, A. ve Nadeski, M. (2015). *Processing Soluitons for Biometric Systems*. <http://www.ti.com/lit/wp/spry289/spry289.pdf>, (15.05.2018).

Meyer Group. (2016). *Personel Kartlı Sistemler Nasıl Çalışır?*. http://www.meyer.com.tr/kart_pdks.htm, (10.05.2018).

Oloyede, M.O, Adedoyin, A.O ve Adewole, K.S. (2013). Fingerprint Biometric Authentication for Enhancing Staff Attendance System. *International Journal of Applied Information Systems (IJ AIS)*. 5(3): 19-24.

Önal, F. (2013). *Gömülü Sistemler ile RFID Mimarisi & Programlama*. Kodlab Yayınları: İstanbul.

Özkaya, N., Sağıroğlu, Ş. ve Beşdok, E. (2005). Genel Amaçlı Otomatik Parmakizi Tanıma Sistemi Tasarımı ve Gerçekleştirilmesi. *Politeknik Dergisi*. 8(3): 239-247.

Özpınar, A. (2015). “*Otomatik Tanımlama ve Veri Toplama Sistemleri*”. http://www.ozpınar.org/sources/course_docs/rfid/OtomatikTanımlama.pdf, (05.05.2018).

Özgür Zaman Kontrol Sistemleri. (2017). *İris Tanıma Sistemi*., <http://www.ozgurzaman.com/urunlerimiz/iris-tanima-sistemi.html/> (18.05.2018).

Perkotek Personel Devam Kontrol Sistemleri. (2016). *Kart Basma Saatleri*., <http://www.perkotek.com/kart-basma-saatleri/> (11.05.2018).

Salh, G., Mansour, A. H. ve Mohammed M. F. E. (2015). Hand Geometric Recognition System based on Support Vector Machines (SVM). *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering*. 4(3): 445-452

Sönmez, E.,B., Özbek, N.Ö, ve Özbek, Ö. (2007). Avuç İzi ve Parmak İzine Dayalı Bir Biyometrik Tanıma Sistemi. *IX. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri Kitabı* (ss.577-582), Düzenleyen Dumlupınar Üniversitesi. Kütahya. 31 Ocak-2 Şubat 2007.

Sütçüler, E. (2006). *Gerçek Zamanlı Video Görüntülerinden Yüz Bulma ve Tanıma Sistemi*. (Yayınlanmamış Yüksek Tezi). İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü.

Tecim, V. (2015). “*Sistem Geliştirme Yaşam Döngüsü*”.
<http://debis.deu.edu.tr/userweb/vahap.tecim/dosyalar/sgyd.pdf> (05.05.2018).

Unar, J., Senga, W. ve Abbasia, A. (2014). A Review of Biometric Technology along with Trends and Prospects. *Pattern Recognition*. 47(8): 2973-2688.

Varlık, A. ve Çorumluoğlu, Ö. (2011). Dijital Fotogrametri Teknikleri ile Kişi Tanıma. *Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi*. 3(2): 1-24.

Verma, M. ve Khan, N. (2016). A Study on Benefits of Biometrics Attendance System: A Technological based Human Resource Management Practice. *TMIMT International Journal*. 2(2): 46-58.

Yücel, T. (2015). *Kamuda Güvenlik Amaçlı Kullanılan Biyometrik Sistemlerin Karşılaştırılması*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Polis Akademisi Güvenlik Bilimleri Enstitüsü.



EKLER

Ek 1: Raporların CSV dosyasına aktarılması için yazılan script

```
function export_table_to_csv(html, filename) {
    var csv = [];
    var rows = document.querySelectorAll("table tr");

    for (var i = 0; i < rows.length; i++) {
        var row = [];
        var cols = rows[i].querySelectorAll("td, th");
        for (var j = 0; j < cols.length; j++) {
            if (cols[j].getAttribute("exclude") !== '1') {
                row.push(cols[j].innerText);
            }
        }
        csv.push(row.join(","));
    }
    // Download CSV
    download_csv(csv.join("\n"), filename);
}
$('#js-indir-btn').off('click').on('click', function() {
    var html = document.querySelector("table").outerHTML;
    export_table_to_csv(html, "personel_hareket.csv");
});
```

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.