

**E-OKUL DEVAMSIZLIK VERİLERİ  
İŞARETLEME SİSTEMİ GELİŞTİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mustafa GÖLCÜK

DANIŞMAN

Doç. Dr. Uçman ERGÜN

İNTERNET VE BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ YÖNETİMİ

Temmuz, 2015

**AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**E-OKUL DEVAMSIZLIK VERİLERİ İŞARETLEME SİSTEMİ**  
**GELİŞTİRİLMESİ**

**Mustafa GÖLCÜK**

**DANIŞMAN**

**Doç. Dr. Uçman ERGÜN**

**İNTERNET VE BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ YÖNETİMİ**

**Temmuz, 2015**

## TEZ ONAY SAYFASI

Mustafa GÖLCÜK tarafından hazırlanan “E-Okul Devamsızlık Verileri İşaretleme Sistemi Geliştirilmesi” adlı tez çalışması lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca 27/07/2015 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnternet ve Bilişim Teknolojileri Yönetimi **Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

**Danışman** : Doç. Dr. Uçman ERGÜN  
Afyon Kocatepe Üniversitesi  
Mühendislik Fakültesi

**Başkan** : Yrd. Doç Dr. Ali Hakan IŞIK  
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi  
Mühendislik Fakültesi

**Üye** : Yrd. Doç Dr. Ertuğrul ERGÜN  
Afyon Kocatepe Üniversitesi  
Uzaktan Eğitim Meslek Yüksekokulu

**Üye** : Doç. Dr. Uçman ERGÜN  
Afyon Kocatepe Üniversitesi  
Mühendislik Fakültesi



Afyon Kocatepe Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun  
...../...../..... tarih ve  
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

.....  
Prof. Dr. İbrahim EROL  
Enstitü Müdürü

**BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI**  
**Afyon Kocatepe Üniversitesi**

**Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;**

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

**beyan ederim.**

**27/07/2015**

**Mustafa GÖLCÜK**

**ÖZET**  
Yüksek Lisans Tezi

**E-OKUL DEVAMSIZLIK VERİLERİ İŞARETLEME SİSTEMİ GELİŞTİRİLMESİ**

Mustafa GÖLCÜK  
Afyon Kocatepe Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
İnternet ve Bilişim Teknolojileri Yönetimi Anabilim Dalı  
**Danışman:** Doç. Dr. Uçman ERGÜN

Günümüzde teknoloji hayatın her alanında olduğu gibi eğitim alanında da giderek yaygınlaşmaktadır. Fakat gerek yazılım gerek donanım araçlarının geliştirilmesiyle teknolojinin daha etkin kullanımı söz konusu olabilmektedir. Bu tez çalışmasında Milli Eğitim Bakanlığının kullandığı E-okul sistemine faydalı bir araç geliştirilmesi amaçlanmıştır. Eğitim öğretimin devam ettiği her gün kesintisiz olarak sınıflardan gelen devamsızlık bilgisi okul idaresi tarafından E-okul sistemine girilerek öğrenci devamsızlıklarının izlenebilmesini sağlayan sayısal verilerin üretilmesi gerçekleştirilir. Fakat var olan sistemde okulda kayıtlı bütün öğrencilerin devamsızlıklarının hatasız bir şekilde her gün tekrar tekrar sisteme elle girilmesi için belirli bir mesai ve dikkat gerekmektedir. Bu sorunun çözülerek tüm sınıfların devamsızlık verilerinin hızlı ve doğru bir şekilde otomatik olarak E-okul sistemine girilmesi ile idari anlamda iş yükünü azaltılarak okul yöneticilerine destek olunması amaçlanmıştır. Bu çalışma sayesinde öğretmen ve idareciler yoklama fişlerine devamsızlıkları elle yazmak yerine, optik forma işaretleyerek verilerin görüntü işleme yöntemleriyle okunması mümkün olacaktır. Böylece E-okul sistemindeki devamsızlık girişi sayfasına devamsızlıkların otomatik olarak girilmesi sağlanacaktır. Bu amaçla E-okul sistemine erişen bir yazılım hazırlanmıştır. Hazırlanan yazılım Güneysinır Çok Programlı Anadolu Lisesinde 12 sınıfta 205 öğrenci ile 10 gün boyunca toplamda 120 optik form olarak test edilmiştir. Optik Formda işaretlenen bilgilerin tümü E-okul Sistemine %100 başarı ile işaretlenmesi sağlanmıştır.

**2015, xiii + 86 sayfa**

**Anahtar Kelimeler:** Görüntü İşleme, E-Okul, Devamsızlık İşaretleme, Optik Form Okuma

## **ABSTRACT**

M.Sc Thesis

### **E-OKUL ABSENCE DATA SIGNATURE SYSTEM DEVELOPMENT**

Mustafa GÖLCÜK

Afyon Kocatepe University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Internet and Information Technology Management

**Supervisor:** Assoc. Prof. Uçman ERGUN

Nowadays, just like in all the fields of life, the technology is getting widespread in field of education as well. Yet, it is possible to use effectively the technology through the development of not only the hardware but also the software tools. In this thesis study, it was aimed to develop a tool useful for the E-school system which is being used by the Ministry of National Education. Everyday the education continues, the information recieved from the classes without cease, thus the numeric data are made produced which makes it possible to survey the student absence entered into the E-school system by the school administration. Yet in the current system, in order for putting the data of all the students registered into the school into system everyday again and again with no faulty manually, a certain labour and attention is required. By putting this absence data of all the classes automatically into the E-okul system with no fault and fast through solving this problem, it was aimed to decrease the workload in terms of administration and support to the school administrators. Thanks to this study, it will be possible to data survey the information by means of image procession method through signing into the optical form despite writing the absences into the attendance forms manually. Thus, it will be ensured to enter the absences automatically into the absence entrance page within the E-okul system. To this end, a software has been prepared which could reach up to the E-okul system. The developed software, has been tested with Güneysınır Multi Program Anatolian High Schools in 12 classes with 205 students through 10 days with a totally 120 optical forms. All the information signed on the optical form are ensured to get signed into the E-okul System with 100% success.

**2015, xiii + 86 pages**

**Key Words:** Image Processing, E-Okul, Absence Signing, Optical Form Reading



## TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın konusu, deneysel çalışmaların yönlendirilmesi, sonuçların değerlendirilmesi ve yazımı aşamasında yapmış olduğu büyük katkılarından dolayı tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Uçman ERGUN'a, araştırma ve yazım süresince yardımlarını esirgemeyen Sayın Öğr. Gör. Adem GÖLCÜK'e, her konuda öneri ve eleştirileriyle yardımlarını gördüğüm arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Mustafa GÖLCÜK  
AFYONKARAHİSAR, 2015

## İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	iii
TEŞEKKÜR .....	v
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	vi
KISALTMALAR DİZİNİ .....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xi
RESİMLER DİZİNİ .....	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR BİLGİLERİ .....	3
2.1 GÖRÜNTÜ İŞLEME .....	3
2.1.1 Görüntü Nedir? .....	3
2.1.2 Görüntü Yakalama .....	3
2.1.3 Görüntü İşleme .....	3
2.1.3.1 Görüntü İşlemede Kullanılan Temel Yöntemler .....	5
2.1.3.2 Görüntü İşleme Kullanım Alanları .....	5
2.1.3.3 Görüntü İşleme Teknikleri Kullanılarak Yapılabilecek Çalışmalar .....	6
2.1.4 Görüntü Çeşitleri.....	6
2.1.4.1 Renkli Görüntü .....	6
2.1.4.2 Sayısal Görüntü .....	7
2.1.4.3 Gri Seviyeli Sayısal Görüntü .....	8
2.1.4.4 İkili Sayısal Görüntü.....	10
2.1.4.5 Renkli Sayısal Görüntü.....	12
2.1.4.6 İkili Görüntü .....	13
2.1.5 Görüntü Karakteristikleri .....	14
2.1.5.1 Görüntü Çözünürlüğü .....	14
2.1.5.2 Görüntü Histogramı .....	14
2.1.5.3 Görüntü Kontrastı .....	15
2.1.6 Görüntü Zenginleştirme .....	16
2.1.6.1 Histogram Eşitleme ve Kontrast Arttırma .....	16
2.1.6.2 Eşikleme .....	17
2.1.6.3 Görüntü negatifi.....	18
2.1.6.4 Kenar saptama .....	19
2.1.6.5 Filtreleme.....	20

2.1.6.6 Morfolojik Filtreler.....	22
2.2 GÖRÜNTÜ İŞLEME ÜZERİNE YAPILAN ÇALIŞMALAR .....	24
2.3 MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI E-okul PROJESİ .....	30
2.3.1 E-okul Nedir?.....	30
2.3.2 E-okul Kullanımı .....	30
2.3.2.1 Yönetim Bilgi Sistemi .....	30
2.3.2.2 Veli Bilgilendirme Sistemi .....	32
2.3.3 Devamsızlık Yoklaması .....	33
3. MATERYAL ve METOT .....	35
3.1 Materyal .....	35
3.1.1 Optik Form.....	35
3.1.2 Tarayıcı .....	36
3.1.3 Bilgisayar .....	37
3.1.4 Kullanılan Programlar.....	38
3.2 Metot .....	38
3.2.1 Görüntü Alma .....	39
3.2.2 Görüntünün Gri Seviyeye Dönüştürülmesi.....	40
3.2.3 Veri Tabanı Tablo Yapısı .....	42
3.2.4 Taranan Optik Formun Düzeltilmesi .....	46
3.2.5 Optik Form Üzerinde Sınıf/Şube Bilgisinin Okunması.....	49
3.2.6 Optik Form Üzerinde Devamsızlık Bilgisinin Okunması.....	52
3.3 Program Bilgileri.....	55
3.3.1 Görüntü İşleme Bölümü.....	55
3.3.1.1 Optik Formların Tarayıcının ADF Özelliği İle Taratılması .....	56
3.3.1.2 Optik Formların Elle ile Taratılması .....	56
3.3.1.3 Taranan Resimlerin İşlenmesi .....	58
3.3.2 Kayıt Bölümü.....	58
3.3.2.1 Adım Adım İşaretleme .....	59
3.3.2.2 Otomatik İşaretleme .....	60
4. BULGULAR .....	62
5. TARTIŞMA ve SONUÇ .....	77
6. KAYNAKLAR.....	81
6.1 İnternet Kaynakları.....	84
ÖZGEÇMİŞ.....	85
EKLER .....	86

## KISALTMALAR DİZİNİ

### Kısaltmalar

---

ADF	Çoklu Döküman Tarayıcı
ARIMA	Autoregressive Integrated Moving Average
CAD	Computer Aided Design (Bilgisayar Destekli Tasarım)
CMYK	Cyan Magente Yellow Key (Black)
DO	Öğleden sonra devamsızlık
DS	Sabahtan devamsızlık
D_Turu	Devamsızlık Türü
DT	Devamsızlık Toplamı
GB	Gigabyte
GHz	Gigahertz
IBM	International Business Machines (Uluslararası İş Makineleri)
MEBBİS	Milli Eğitim Bakanlığı Bilişim Sistemleri
mm	Milimetre
nm	Nanometre
OCR	Optik Karakter Okuyucu
RGB	Red, Green, Blue
TC	Türkiye Cumhuriyeti
USB	Universal Serial Bus (Evransel Seri Veriyolu)
WIA	Windows Image Acquisition
µM	Mikrometre

---

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Şekil 2.1 Görüntünün gözde oluşumu. ....	3
Şekil 2.2 Görüntü işleme sistem yapısı. ....	4
Şekil 2.3 Sayısal görüntünün temsil modeli. ....	8
Şekil 2.4 Gri seviyeli sayısal görüntü. ....	9
Şekil 2.5 İkili sayısal görüntü. ....	11
Şekil 2.6 Kırmızı, mavi, yeşil (RGB) renkli görüntü kübü. ....	12
Şekil 2.7 Örnek bir renkli görüntü (a) ve buna ait ikili görüntü (b). ....	13
Şekil 2.8 Gri seviyeli görüntü(a) ve histogram grafiği(b). ....	15
Şekil 2.9 Düşük kontrastlı (a) ve yüksek kontrastlı görüntü (b). ....	15
Şekil 2.10 Düşük ve yüksek kontrastlı görüntü histogramları. ....	17
Şekil 2.11 Negatif görüntü dönüşüm tablosu (Gonzales and Woods 2002). ....	19
Şekil 2.12 Örnek görüntü (a) ve çıkartılmış kenar görüntüsü (b). ....	20
Şekil 2.13 Piksel komşulukları. ....	20
Şekil 2.14 Yumuşatan filtreler için iki ayrı filtre. ....	21
Şekil 2.15 Laplace operatörü ile elde edilen maskeler. ....	22
Şekil 3.1 Devamsızlık İşaretlemelerinin yapılacağı boş optik form örneği. ....	36
Şekil 3.2 Çalışmanın blok diyagramı. ....	38
Şekil 3.3 Optik formun gri seviyeye dönüştürülmesine ait akış diyagramı. ....	41
Şekil 3.4 Devamsızlık türünü belirleyen akış şeması. ....	45
Şekil 3.5 Resim düzeltme algoritması. ....	48

<b>Şekil 3.6</b> Optik formda sınıf/şube alanı.....	49
<b>Şekil 3.7</b> 9. ve 10.sınıflara ait sınıf ve şube bilgilerinin bulunması. ....	51
<b>Şekil 3.8</b> Devamsızlık alanı ve başlangıç koordinatı. ....	52
<b>Şekil 3.9</b> Devamsızlıkların bulunması.....	53
<b>Şekil 3.10</b> İşlenen görüntünün veri tabanındaki karşılığı.....	54

## ÇİZELGELER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
<b>Çizelge 3.1</b> Çalışmada kullanılan çok fonksiyonlu yazıcının tarayıcı özellikleri .....	37
<b>Çizelge 3.2</b> Kullanılan bilgisayarın teknik özellikleri.....	37
<b>Çizelge 3.2</b> (devam) Kullanılan bilgisayarın teknik özellikleri. ....	38
<b>Çizelge 3.3</b> devam_takip tablosuna ait alan adları ve veri türleri. ....	43
<b>Çizelge 3.4</b> Devamsızlık türünü belirleyen örnek çizelge.....	46
<b>Çizelge 3.5</b> Sınıf ve şubelere ait koordinat bilgileri tablosu. ....	50
<b>Çizelge 4.1</b> 01/06/2015 tarihli 9/A sınıfına ait devamsızlık okuma sonuçları. ....	62
<b>Çizelge 4.2</b> 01/06/2015 tarihli 9/B sınıfına ait devamsızlık okuma sonuçları. ....	63
<b>Çizelge 4.3</b> 01/06/2015 tarihli 9/C sınıfına ait devamsızlık okuma sonuçları. ....	63
<b>Çizelge 4.4</b> 01/06/2015 tarihli 10/A sınıfına ait devamsızlık okuma sonuçları. ....	65
<b>Çizelge 4.5</b> 01/06/2015 tarihli 10/B sınıfına ait devamsızlık okuma sonuçları. ....	66
<b>Çizelge 4.6</b> 01/06/2015 tarihli 10/C sınıfına ait devamsızlık okuma sonuçları. ....	66
<b>Çizelge 4.7</b> 01/06/2015 tarihli 11/A sınıfına ait devamsızlık okuma sonuçları. ....	67
<b>Çizelge 4.8</b> 01/06/2015 tarihli 11/B sınıfına ait devamsızlık okuma sonuçları. ....	68
<b>Çizelge 4.9</b> 01/06/2015 tarihli 11/C sınıfına ait devamsızlık okuma sonuçları .....	68
<b>Çizelge 4.10</b> 01/06/2015 tarihli 12/A sınıfına ait devamsızlık okuma sonuçları. ....	69
<b>Çizelge 4.11</b> 01/06/2015 tarihli 12/B sınıfına ait devamsızlık okuma sonuçları. ....	70
<b>Çizelge 4.12</b> 01/06/2015 tarihli 12/C sınıfına ait devamsızlık okuma sonuçları. ....	70
<b>Çizelge 4.13</b> 02/06/2015 tarihli bütün sınıflara ait devamsızlık okuma sonuçları. ....	72
<b>Çizelge 4.14</b> 03/06/2015 tarihli bütün sınıflara ait devamsızlık okuma sonuçları. ....	72
<b>Çizelge 4.15</b> 04/06/2015 tarihli bütün sınıflara ait devamsızlık okuma sonuçları. ....	73

<b>Çizelge 4.16</b>	05/06/2015 tarihli bütün sınıflara ait devamsızlık okuma sonuçları.....	73
<b>Çizelge 4.17</b>	08/06/2015 tarihli bütün sınıflara ait devamsızlık okuma sonuçları.....	74
<b>Çizelge 4.18</b>	09/06/2015 tarihli bütün sınıflara ait devamsızlık okuma sonuçları.....	74
<b>Çizelge 4.19</b>	10/06/2015 tarihli bütün sınıflara ait devamsızlık okuma sonuçları.....	75
<b>Çizelge 4.20</b>	11/06/2015 tarihli bütün sınıflara ait devamsızlık okuma sonuçları.....	75
<b>Çizelge 4.21</b>	12/06/2015 tarihli bütün sınıflara ait devamsızlık okuma sonuçları.....	76



## RESİMLER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
<b>Resim 2.1</b> E-okul yönetim bilgi sistemi girişi.....	31
<b>Resim 2.2</b> E-okul yönetim bilgi sistemi sayfası.....	31
<b>Resim 2.3</b> Günlük devamsızlık girişi sayfası.....	32
<b>Resim 2.4</b> Veli bilgilendirme sistemi giriş sayfası.....	33
<b>Resim 2.5</b> Veli bilgilendirme sistemi ve devamsızlık bilgisi.....	33
<b>Resim 2.6</b> Örnek yoklama fişi.....	34
<b>Resim 3.1</b> Çalışmada kullanılan çok fonksiyonlu yazıcı.....	37
<b>Resim 3.2</b> RGB formatındaki optik formun görüntüsü.....	40
<b>Resim 3.3</b> Gri seviyeli optik form.....	42
<b>Resim 3.4</b> Görüntüsü işlenen resmin sol kısmının üst ve alt görüntüleri.....	47
<b>Resim 3.5</b> Taranan optik formun RGB formatındaki görüntüsü (a) ve görüntü işlendikten sonraki görüntüsü(b) .....	54
<b>Resim 3.6</b> "E-Okula Devamsızlık Bilgilerini İşaretleme" programı ana ekran görüntüsü. .....	55
<b>Resim 3.7</b> Tarayıcının ADF özelliği için optik formların yerleştirilmesi.....	56
<b>Resim 3.8</b> Tarama Penceresine ait görüntü.....	57
<b>Resim 3.9</b> Optik formun cama yerleştirilmesi.....	57
<b>Resim 3.10</b> Görüntü işlendikten sonra program görüntüsü.....	58
<b>Resim 3.11</b> Kayıt sekmesinin görüntüsü.....	59
<b>Resim 3.12</b> Adım adım işaretleme son görüntüsü.....	60
<b>Resim 3.13</b> Otomatik işaretleme bölümü görüntüsü.....	61

## 1. GİRİŞ

Günümüzde teknolojinin gelişmesiyle birlikte insanlar, günlük hayatlarının ve iş ortamlarının her noktasında teknolojiyi kullanarak zamandan tasarruf ederken aynı zamanda veriler daha düzenli ve doğru bir şekilde elektronik ortamda saklanmaktadır. Görüntü işleme teknikleri yardımıyla sayısal ortama aktarılarak analiz edilen verilerin daha kısa sürede, daha az maliyetle ve insandan kaynaklanan hataların en aza indirilmesi amacıyla çözümler geliştirilmesi günümüzde üzerinde yoğun şekilde çalışılan bir alandır.

Teknolojinin daha marifetli ve daha ucuz maliyetler ile sahip olunabilmesi nedeniyle hayatımızın her noktasına girmiş, görüntü işleme teknikleri sayesinde var olan nesnelere hakkında bilgi edinme ve bu edinilen bilgilerden anlamlar çıkarma konusu popülerliğini gittikçe artıran bir bilim dalı haline gelmiştir. Çalışmalarda sürekli insanın algılama sistemi taklit edilmiştir. Ancak hiçbir zaman tam anlamıyla insanın görme yeteneği bir makineye verilememiştir (Avcı 2006). Fakat gerek yazılım gerek donanım alanında yaşanan gelişmelerin günlük hayata uygulanması sonucu çok başarılı çözümler üretilmektedir.

Günümüzde hızla gelişmekte olan bilgisayar teknolojisi ile görsellik önem kazanmıştır. Görsel açıdan olayları analiz etme ve değerlendirme pek çok uygulama tarafından giderek kabul edilir bir seviyeye ulaşmıştır. Buna bağlı olarak da görüntü işleme alanı giderek değer kazanmıştır. Görüntü işleme ile olayların analizi sonucunda kesin sonuçlar elde edilebilmekte ve zaman açısından çok büyük kazançlar sağlanmaktadır. Geçmişte insanlar tarafından yürütülmekte olan birçok iş, artık görüntü işleme yöntemleri ile daha kolay ve kısa sürede gerçekleştirilmektedir (Kazdal 2013).

Bu çalışmada, Milli Eğitim Bakanlığına ait okullarda öğrenci devamsızlıklarının görüntü işleme yöntemi ile sayısallaştırılarak E-okul sistemine işaretlenmesi amaçlanmıştır. Milli eğitimde öğrenci devamsızlıkları günlük olarak E-okul sistemine işaretlenmesi zorunluluğu vardır. Bu işlem okulun şube ve öğrenci sayılarına göre idarecilerin 1 ile 3 saat arasında zaman harcamalarına neden olmakta, aynı zamanda verilerin sisteme hatalı girilme gibi insandan kaynaklanan hataların oluşmasına neden

olmaktadır. Bu çalışma ile öğrenci devamsızlıklarının optik formdan görüntü işleme yöntemi ile okunarak E-okul Sistemine daha hızlı ve hatasız bir şekilde girilmesi hedeflenmiştir.

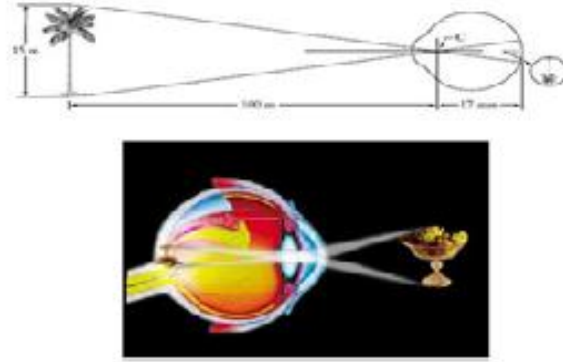
Bu tez çalışmasının ikinci bölümünde kullanılan görüntü işleme tekniklerinin temelleri sunulmuştur. Üçüncü bölümde görüntü işleme teknikleri ile ilgili literatür bilgisi sunularak dördüncü bölümde E-okul sistemi hakkında bilgilendirilme yapılmıştır. Beşinci bölümde ise bu tez çalışmasında çözüm olarak ortaya konan ve optik formdan E-okul'la kadar geliştirilen sistemin sunumu yapılmıştır. Altıncı bölümde geliştirilen sistemin Güneysınır Çok Programlı Anadolu Lisesinde 12 sınıfta 205 öğrenci ile 10 gün boyunca toplamda 120 optik form olarak test edilmesi elde edilen sonuçlar sunulmuş ve yedinci bölümde son olarak sonuçlar tartışılarak gelecek çalışmalara tecrübeler aktarılmıştır.

## 2. LİTERATÜR BİLGİLERİ

### 2.1 GÖRÜNTÜ İŞLEME

#### 2.1.1 Görüntü Nedir?

Görüntü, gerçek yaşamdaki üç boyutlu nesnelere oluşan bir sahnenin basit iki değişkenli bir fonksiyon olarak tanımlanmasıdır. Başka bir deyişle görüntü, üç boyutlu görünümün iki boyut üzerindeki haritası olarak tarif edilebilir. Şekil 2.1’de görüntünün oluşumu resmedilmiştir (Karakoç 2011).



Şekil 2.1 Görüntünün gözde oluşumu.

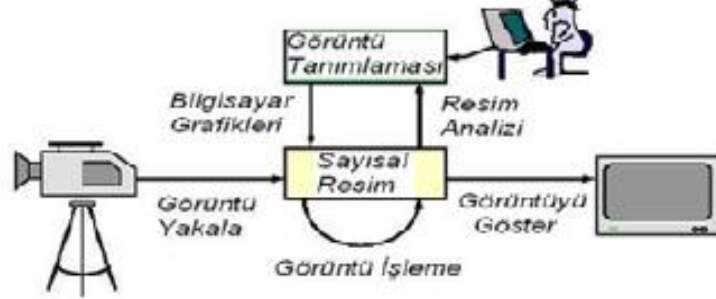
#### 2.1.2 Görüntü Yakalama

Görüntü yakalama, gerçek yaşamdaki bir nesne için herhangi bir sahnenin fotoğraf makinesi veya kamera gibi donanımlarla fotoğrafının çekilmesidir. Görüntü yakalama, film ve benzeri hareketli görüntülerden programlar aracılığıyla da gerçekleştirilebilir. Örneğin, klavyedeki Print Screen tuşuna basmak suretiyle ekran görüntüsünü hafızaya alma işlemi de bir görüntü yakalamadır (Karakoç 2011).

#### 2.1.3 Görüntü İşleme

Görüntü işleme, herhangi bir nesnenin kamera, tarayıcı, optik okuyucu gibi cihazlarla sayısal resim haline getirilerek o resmin özelliklerinin ve görüntüsünün değiştirilmesi sonucu yeni bir resim oluşturulmasıdır. Yani günlük hayatta kamera ile çekmiş olduğumuz fotoğraflar, basılı halde olan resim ve optik formların tarayıcı veya optik okuyucular ile okunarak çeşitli yöntemlerle yeni bir resim haline getirilmesidir.

Karakoç (2011)'a göre görüntü işleme sistem yapısının blok şeması Şekil 2.2'de verilmiştir.



Şekil 2.2 Görüntü işleme sistem yapısı.

Görüntü İşleme; ölçülmüş veya kaydedilmiş olan sayısal görüntü verilerini, elektronik ortamda (bilgisayar ve yazılımlar yardımı ile) amaca uygun şekilde değiştirilmesidir (Akar 2009).

Gerçek yaşamda, bir görüntü veya resim basit iki değişkenin bir fonksiyonu olarak tanımlanır. Örneğin  $a(x,y)$  gibi bir fonksiyonla ifade edilen bir resimde  $a$  bir şiddet birimi (örneğin parlaklık) ve  $x$  ve  $y$  değişkenleri ise resmin gerçek koordinatlarıdır. Resim genellikle alt resimlerden oluşur ve bu alt resimlere bölge denir. Bir görüntü işleme sistemi, seçilen bölgelere uygun operasyonu yapabilmelidir. Örneğin resmin bir bölgesine bulanıklık özelliği verilirken, diğer bir bölgesine ise parlaklık özelliği verilebilir. Dijital görüntü ise sayısal değerlerden oluşur. Dijital görüntü işlemenin iki önemli uygulama yöntemi vardır: Görüntünün kalitesinin artırımı ve görüntünün depolanması, iletim ve otomatik makine algılaması için hazırlanması. İnsan algılaması için görüntü kalitesindeki iyileştirme amacına yönelik uygulamalara tıp, uzay programları, nükleer tıp, biyoloji, jeoloji, arkeoloji, astronomi, savunma ve endüstriyel uygulamalar örnek olarak verilebilir (Peters 2008).

Görüntü işleme uygulamalarının yelpazesi, var olan bir görüntünün istenen amaca göre zenginleştirilmesinden bir görüntüyü anlamlandırma ya da istenen hedef nesnelerin tespitine kadar oldukça geniş bir alanı kapsamaktadır. Görüntü işleme; insan görme sisteminin gerçekleştirdiği işlemlerin bilgisayar ortamında otomatik olarak

gerçekleştirilmeye çalışılması olarak tanımlanırsa, bunun; öğrenmeyi, ayrımlar yapmayı ve görsel girdiler üzerinde eylem gerçekleştirmeyi kapsadığı aşikârdır. Durum böyleyken amacı insan zekâsını taklit etmek olan yapay zekâ biliminin de işin içine girdiği görülmektedir. Bu bilinenlerin ışığında görüntü işleme ve bilgisayarlı görünün mantıksal kesişim alanı, bir görüntü üzerindeki nesnelere veya kendine özgü özellikleri bulunan bölgeleri tanıma şeklinde tanımlanmaktadır (Gonzales and Woods 2002).

### **2.1.3.1 Görüntü İşlemede Kullanılan Temel Yöntemler**

Karakoç (2011)'a göre görüntü işlemede kullanılan temel yöntemleri aşağıda olduğu gibi sıralamıştır.

- Geometrik dönüştürme: Boyutlandırma, büyütme, küçültme ve döndürme gibi işlemler
- Renk düzeltme: Parlaklaştırma, keskinlik ayarı, renk dönüştürme gibi işlemler
- Sayısal karıştırma veya optik karıştırma: iki veya daha fazla görüntüyü birleştirme
- Görüntü düzenleme: Görüntünün kalitesini yükseltme ve görüntü netleştirme
- Sabit cisimleri tespit ederek iki boyutlu nesne tanıma
- Parazit oluşturma
- İstatiksel bilgiler çıkarma
- İşlem ve filtre seçenekleri (Gaussian Filters)
- Görüntü üzerinde birtakım bilgileri gizleme (Steganografi)
- Kayıpsız görüntü sıkıştırma
- Diğer matematiksel ve biçimsel (morfolojik) işlemler

### **2.1.3.2 Görüntü İşleme Kullanım Alanları**

Görüntü işleme günümüzde birçok alanda kullanılmaktadır. Karakoç (2011)'a göre görüntü işleme kullanım alanlarını aşağıda olduğu gibi listelemiştir.

- Askerî endüstri (denizaltı ses dalga taramaları), sualtı görüntüleme
- Güvenlik, suç laboratuvarları
- Tıp (tümör, damar gibi yapıların belirginleştirilmesi, tomografi, ultrason)

- Robotik, trafik, astronomi, radar
- Gazete ve fotoğraf endüstrisi uygulamaları
- Hayvancılık (sığır eti kalite tayini), petrol arama
- Fizik, sanat, biyomedikal alanları
- Uzaktan algılama uygulamaları: Uydu görüntüleri üzerinde nüfus yoğunluğu, yerleşim yerleri, çevre kirliliği ve benzeri çevresel şartların tespiti, hava gözlem ve tahmin uygulamaları

### **2.1.3.3 Görüntü İşleme Teknikleri Kullanılarak Yapılabilecek Çalışmalar**

Görüntü işleme teknikleri kullanılarak yapılabilecek çalışmaları Karakoç (2011) aşağıdaki gibi sıralamıştır.

- Kameralar ile uzaktan izleme, plaka tanıma sistemi
- Yüz, parmak izi, karakter, kâğıt para (banknot) veya görüntü tanıma
- Bir fabrikada üretilen ürünün görüntü kalitesini test etmek: Bir portakal işleme bandında belli boyutlardaki portakalları ayırmak
- Bozuk para sayma makinesi yapıp paraları ayırmak
- Ürün üretim hatalarını kontrol etmek ve hatalı olan ürünleri ayırmak
- Farklı şekillerin kenarları arasındaki açıları ölçmek
- Bir kamera ve basit birkaç motor ile program kontrollü herhangi bir şeyi takip eden robot kolu tasarımı
- Çeşitli kalite kontrol testleri

### **2.1.4 Görüntü Çeşitleri**

#### **2.1.4.1 Renkli Görüntü**

Renkli görüntüler, piksel yoğunluklarını tayin etmede tek bir görüntü düzlemi kullanmak yerine üç adet yoğunluk elemanı ya da bileşeni ile temsil edilirler. Farklı renk şemaları olmasına rağmen bu bileşenler genellikle kırmızı, yeşil ve mavidir (RGB). Diğer bir renk şemasını örnek olarak vermek istersek CMYK (Cyan Magenta Yellow Key) renk modeli ise siyah, magenta, sarı ve siyah bileşenlerinden oluşmakta ve baskı teknolojilerinde yoğunlukla tercih edilmektedir. Renkli görüntüler 24-bit gerçek renkli

olarak bilinmekte ve 16 777 216 kadar farklı renkleri eşzamanlı olarak bulundurabilmektedirler. Görüntüleme esnasında R(Kırmızı), G(Yeşil), B(Mavi) ile kodlanmış görüntüye ait üç adet gri seviyeli görüntü üst üste ekrana iletilir. Elektromanyetik spektrumda 0,4-0,5 µm dalga boyu mavi renge; 0,5-0,6 µm dalga boyu yeşil renge; 0,6-0,7 µm dalga boyu kırmızı renge karşılık gelmektedir. Bu dalga boylarında elde edilmiş üç gri seviyeli görüntü bilgisayar ekranında sırası ile kırmızı-yeşil-mavi 24 kombinasyonunda üst üste düşürülecek olursa renkli görüntü sağlanır. Eşitlik 2.1’de de görüldüğü gibi renkli görüntülerin  $f(x,y)$  fonksiyonu gri seviyeli görüntüde olduğu gibi 0-255 arasında sayısal bir büyüklük değil, ancak yine elemanları bu değer aralığında olan 3 elemanlı bir vektördür (Karakuş 2006, Nixon ve Aguado 2002).

$$f(x,y) = \begin{bmatrix} f(0,0) = \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} & f(0,1) = \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} & \dots & f(0,n-1) = \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \\ f(1,0) = \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} & f(1,1) = \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} & \dots & f(1,n-1) = \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ f(m-1,0) = \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} & f(m-1,1) = \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} & \dots & f(m-1,n-1) = \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \end{bmatrix} \quad (2.1)$$

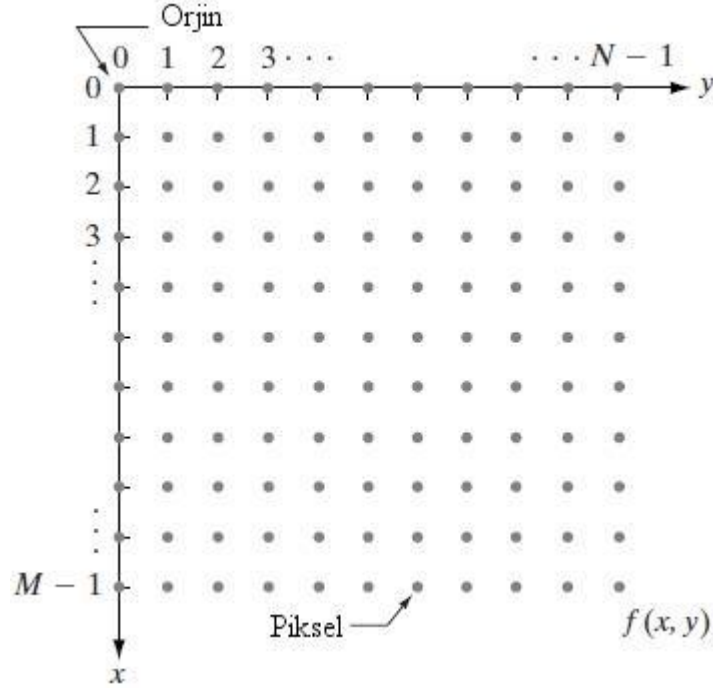
#### 2.1.4.2 Sayısal Görüntü

İnsanlar gözleri yardımı ile analog halde olan görüntü ve sinyalleri beyinleri ile işlemektedir. Bilgisayarda görüntü işleme ise görüntünün bilgisayar ortamına uygun hale dönüşümüdür. Bu dönüşüme sayısallaştırma adı verilir. Bir resmin sayısal forma dönüştürülmesi çeşitli şekillerde mümkündür. Buna farklı teknikler kullanılarak resmin sayısallaştırıldığı tarayıcılar örnek olarak verilebilir. Ya da analog/sayısal dönüşümün kullanılarak resmin sayısal hale dönüştürüldüğü sistemler (Frame-Grapper), uzaktan algılamada uçak ya da uydulara yerleştirilen çok kanallı tarayıcılar yine örnek olarak verilebilir (Russ 1997).

Görüntü işleme alanında sayısal görüntüler iki boyutlu sayısal bir fonksiyon  $f(x,y)$  olarak ifade edilmektedir. İfadede  $x$  ve  $y$  uzaysal düzlem koordinatlarını temsil ederken,  $f$ 'nin herhangi bir  $(x,y)$  koordinatındaki şiddeti sayısal görüntünün o noktadaki



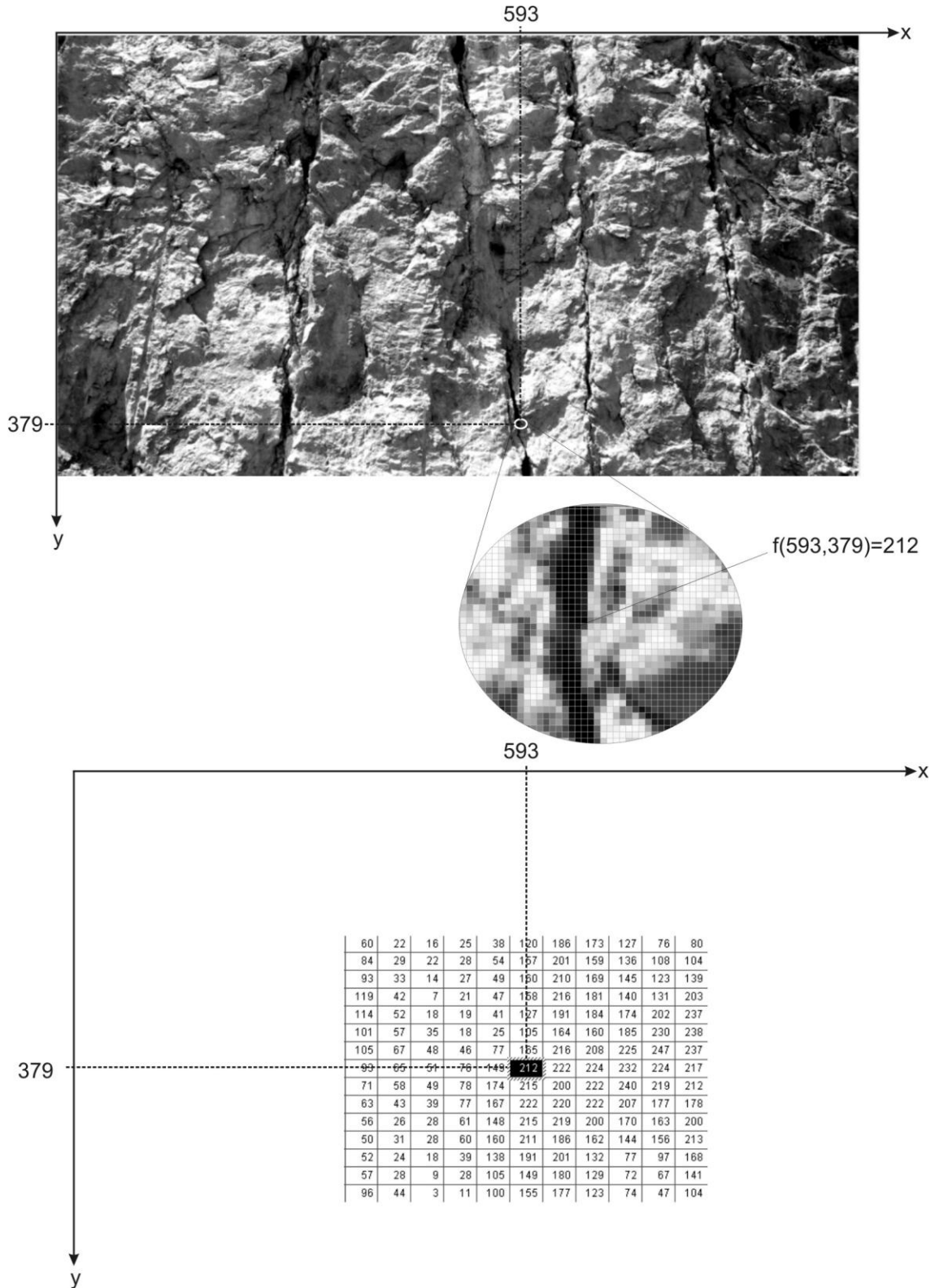
yoğunluğu (intensity) ya da gri seviyesi (gray level) olarak adlandırılmaktadır. Bu şekildeki görüntü modeli birçok görüntü işleme yönteminde iki boyutlu bir vektör dizisi olan matris olarak ele alınmaktadır. Bu sonlu sayıda elementten oluşan sayısal görüntünün en küçük yapı taşı da piksel olarak adlandırılmaktadır. Şekil 2.3’de sayısal görüntünün gösterim modeli görülmektedir (Gonzales and Woods 2002, Karakuş 2006).



Şekil 2.3 Sayısal görüntünün temsil modeli.

### 2.1.4.3 Gri Seviyeli Sayısal Görüntü

Gri seviyeli görüntülerde; görüntü farklı gri seviye değerlerinden oluşur. Gri değer aralıkları:  $G=\{0,1,2,\dots,255\}$  şeklinde ifade edilir. Bunun anlamı şudur: bilgisayarda en düşük veri depolaması byte olarak yapılır ve bir byte 8 bittir. Yani bir karakter 8 bit olarak temsil edilir (1 Byte=8 Bit ve  $2^8=256$ ). Bir gri seviyeli görüntüde 256 tane farklı gri ton değeri daha doğrusu gri değer bulunabilir. 0 gri değeri kural olarak siyah renge, 255 gri değeri ise beyaza karşılık gelir. Bu değerler arasında ise gri seviyeler oluşur (Karakuş 2006). Şekil 2.4’de gri seviyeli sayısal bir görüntüye örnek verilmiştir. Görüntü koordinat sisteminde bir f(x,y) değerine karşılık gelen gri seviye değeri 0-255 arasındadır. Şekil 2.4’de sayısal görüntünün f(593,379) noktasının parlaklık değeri 212 olduğu görülmektedir (Karakuş 2006).

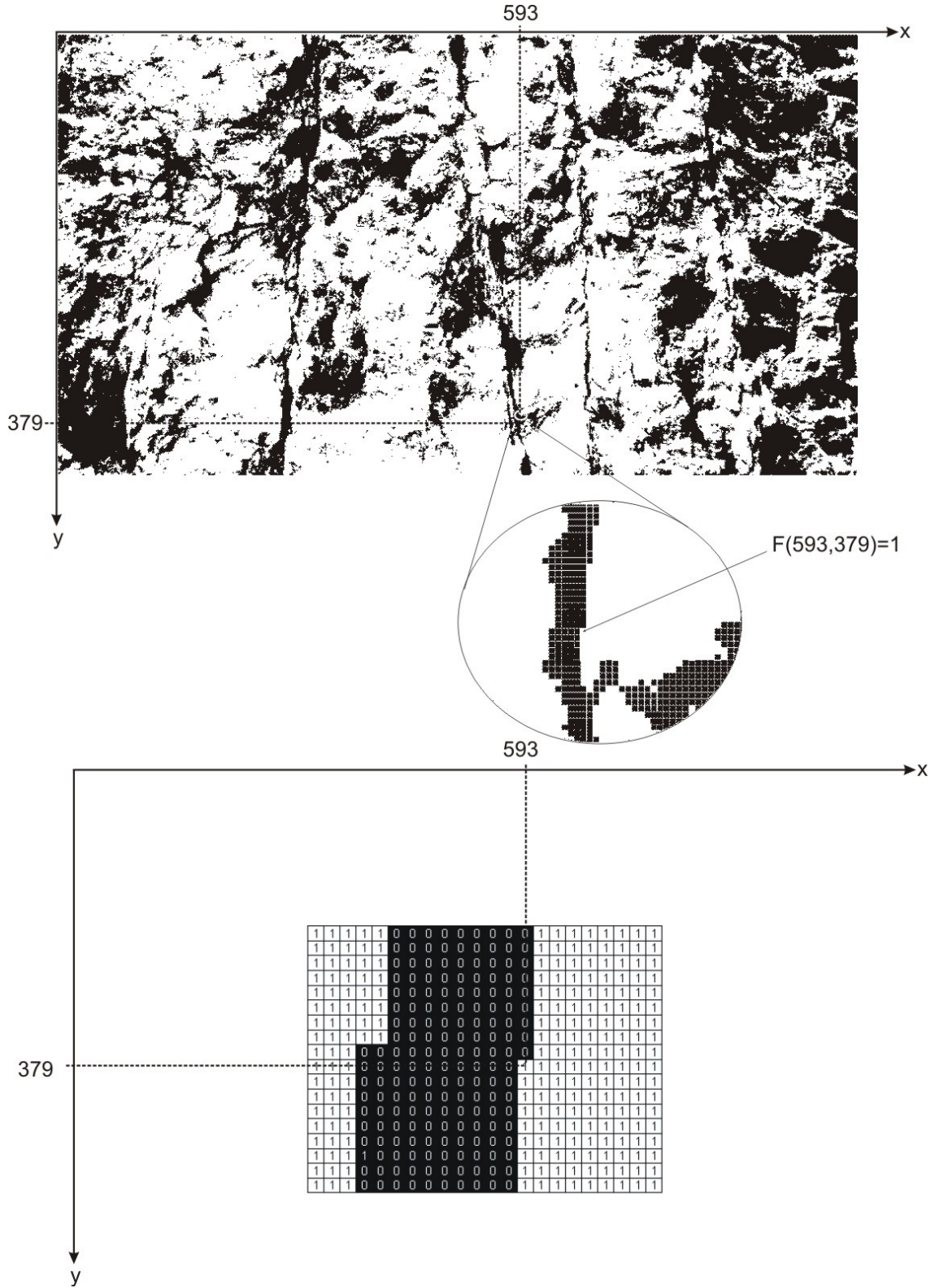


Şekil 2.4 Gri seviyeli sayısal görüntü.

#### 2.1.4.4 İkili Sayısal Görüntü

Bir resmin sayısallaştırılmasının açıklanması amacı ile öncelikle siyah-beyaz resim göz önünde bulundurulmuştur. Siyah-Beyaz görüntü sadece iki gri değerden oluşan bir resimdir. Böylesi bir görüntüde her bir piksel ya siyah ya da beyaz olarak oluşur. Burada sembolik olarak beyaz pikseller 1, siyah pikseller 0 değeri ile gösterilecektir (Russ 1997).

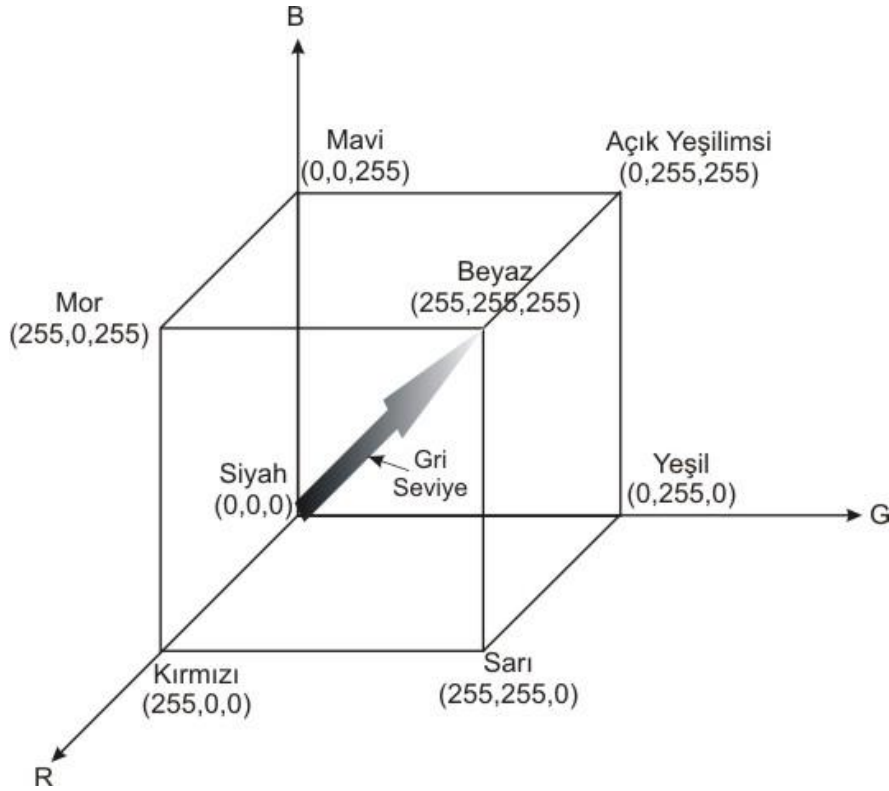
Bu şekilde 0 ve 1 kodlanmış piksellerden oluşan görüntülere ikili görüntü adı verilir. Bir resim gri seviyeden ikili görüntüye çevrilirken  $[0..255]$  aralığının orta değeri olan 128 değeri (eşik değeri olarak) alınır ve parlaklık değeri 128'den küçük olan pikseller 0'a; parlaklık değeri 128 den büyük olanlar 255'e çekilmek suretiyle resimde sadece siyah ve beyaz renklerinin kalması sağlanır. Şekil 2.5'de ikili görüntü ve görüntü koordinat sistemindeki gösterimi verilmiştir. Şekil incelendiğinde sayısal görüntünün  $f(593,379)$  noktasının değerinin 1 olduğu görülmektedir. Şekil 2.5'de görüldüğü gibi görüntünün parlaklık değerleri sadece 0 ve 1 değerlerden oluşmaktadır (Karakuş 2006).



Şekil 2.5 İkili sayısal görüntü.

### 2.1.4.5 Renkli Sayısal Görüntü

Renkler birincil renkler denilen kırmızı, yeşil ve mavinin farklı oranlarda karıştırılmasıyla oluşur. Renkli görüntüler kırmızı (Red), yeşil (Green) ve mavinin (Blue) (RGB) 0-255 arasında değişen değerleri ile oluşmaktadır. Bu kartezyen koordinat sisteminde açıklanacak olursa başlangıç noktası (0, 0, 0) siyah, tüm renk değerlerinin (255, 255, 255) olduğu değer ise beyaz olacaktır. Şekil 2.6'da kartezyen koordinat sisteminde renkli görüntü modeli verilmiştir. Şekil 2.6'da görüldüğü gibi en az iki rengin bir araya gelmesi ile de ikincil renkler denilen mor (magenta), açık yeşilimsi (cyan), ve sarı (yellow) renkleri oluşmaktadır. Bunlardan birinci renkler ile geliştirilen modele RGB, ikincil renkler ile geliştirilen modele ise CMY olarak isim verilmektedir (Karakuş 2006).



Şekil 2.6 Kırmızı, mavi, yeşil (RGB) renkli görüntü kübü.

Renkli görüntüler bilgisayar ekranlarında 24 bit'lik veri olarak görüntülenir. Görüntüleme R(Kırmızı), G(Yeşil), B(Mavi) kodlanmış aynı objeye ait üç adet gri düzeyli görüntünün üst üste ekrana iletilmesi ile oluşur. Elektro-manyetik spektrumda 0,4-0,5 nm dalga boyu mavi renge; 0,5-0,6 nm dalga boyu yeşil renge; 0,6-0,7 nm dalga

boyu kırmızı renge karşılık gelir. Bu dalga boylarında elde edilmiş üç gri düzeyli görüntü bilgisayar ekranında sırası ile kırmızı-yeşil-mavi kombinasyonunda üst üste düşürülecek olursa renkli görüntü elde edilmiş olur. Buna göre renkli görüntülerin  $f(x,y)$  fonksiyonu gri seviyeli görüntüde olduğu gibi 0-255 arasında sayısal bir büyüklük değil 3 elemanlı bir vektördür (Karakuş 2006).

#### 2.1.4.6 İkili Görüntü

İkili görüntü, her bir pikseli için sadece iki muhtemel değeri olan sayısal görüntüdür. Genellikle her piksel siyah veya beyazı temsilen sırasıyla 1 ve 0 değerleriyle kodlanmaktadır. İkili görüntüler aynı özelliklere sahip bölgeleri temsil eden piksel ve piksel gruplarını temsil etmek için kullanılmaktadır (Russ 2011). Bu tip görüntüler görüntü işleme uygulamalarında maskeleye işlemleri için sıklıkla kullanılmaktadır. Hedef nesne veya bölgeler 1 yani beyaz olarak ifade edilirken, diğer pikseller için 0 değeri kullanılmaktadır. İkileştirme yoluyla ikili görüntüler elde edilebilmektedir. Gri tonlamalı görüntülerin yoğunluk değerlerinde ya da renkli görüntülerin farklı renk kanallarının değerlerinde eşikleme yapılarak ikili görüntüler elde edilebilmektedir. Ayrıca doku analizi sonucu veya farklı bir yöntemle bölütlenmiş alanların temsili için ikili görüntüler oluşturulabilmektedir. Şekil 2.7’de örnek bir renkli görüntü ve ikili görüntü temsili verilmiştir (Kurtulmuş 2012).



Şekil 2.7 Örnek bir renkli görüntü (a) ve buna ait ikili görüntü (b).

## 2.1.5 Görüntü Karakteristikleri

### 2.1.5.1 Görüntü Çözünürlüğü

Görüntü çözünürlüğü, bir görüntünün saklayabildiği detayların bir ölçüsüdür. Sayısal görüntüdeki piksel sayısı çözünürlüğü ifade etmektedir.  $N$  piksel yüksekliğinde ve  $M$  piksel genişliğindeki bir görüntünün çözünürlüğü  $M \times N$  şeklinde tanımlanır. Görüntü işleme açısından çözünürlüğün yüksek olması daha ayrıntılı görüntü anlamına gelirken, yüksek çözünürlüklü görüntüler üzerinde yapılan herhangi bir işleme veya hesaplamada bilgisayar donanım kaynaklarının daha fazla kullanılması ve hesaplama zamanlarının artması söz konusudur. Uygulamanın ve donanımın müsaade edebildiği optimum çözünürlüğün seçimi önem taşımaktadır (Kurtulmuş 2012).

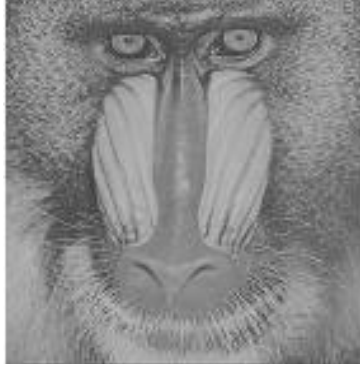
### 2.1.5.2 Görüntü Histogramı

Sayısal görüntüde histogram, görüntü içerisinde her gri seviye veya renk değerinden kaç adet olduğunu gösteren bir grafikdir. Bu grafik, değerlerin sayıca dağılımını gösteren bir fonksiyon olarak ifade edilmektedir. Bu grafiğe bakılarak görüntünün parlaklık durumu, kontrastı ya da tonları hakkında bilgi sahibi olunabilir (Akar 2009). Histogramlar, farklı renk bileşenleri ve gri seviye düzlemleri için elde edilebilirler. Bileşenin piksel değerleri dağılımları görüntüde yer alan farklı nesnelere için incelendiğinde eşikleme yöntemi için uygun eşik değerleri elde edilebilmektedir. Eşitlik 2.2'de histogram fonksiyonu görülmektedir (Kurtulmuş 2012).

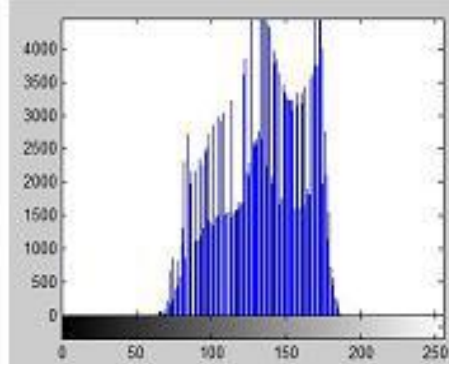
$$h(k) = \sum_{k=0}^{255} p(k) \quad (2.2)$$

Burada verilen  $h(k)$ ,  $k$ 'nci gri seviye veya renk değerinin görüntü içinde sayıca dağılımıdır (Karakuş 2006). Şekil 2.8'de örnek bir gri seviyeli görüntü ve buna ait histogram grafiğini göstermektedir.





a) Gri seviyeli görüntü

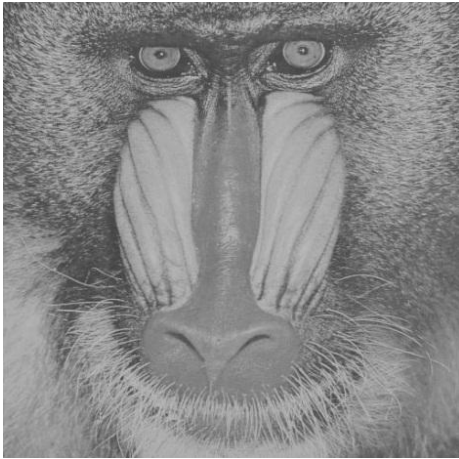


b) Histogram grafiği

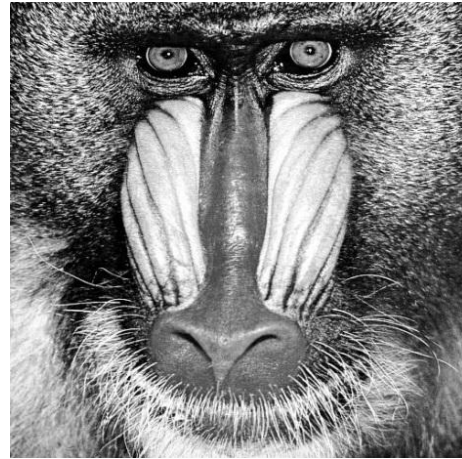
**Şekil 2.8** Gri seviyeli görüntü(a) ve histogram grafiği(b).

### 2.1.5.3 Görüntü Kontrastı

Zıtlık olarak da ifade edilebilen kontrast, bir sayısal görüntüde gri seviye ya da başka bir renk bileşeninin bir nesneyi ayırt etmedeki farklılık derecesidir. Kontrast bir görüntüdeki en parlak kısım ile en karanlık kısım arasındaki farkı ifade eder. Kontrastı artırılmış görüntülerde nesnelere ve renkleri birbirlerinden daha ayrı ve farklılığı daha belirgin biçimde olurken, düşük kontrastta renk tonları ya da gri seviyeler birbirine daha yakındır. Şekil 2.9’da Şekil 2.8’deki görüntünün yüksek ve düşük kontrastlı durumları verilmiştir (Şenol 2014).



a)



b)

**Şekil 2.9** Düşük kontrastlı (a) ve yüksek kontrastlı görüntü (b).

Önder (1997)’e göre, kontrast germe işleminde ilk önce; görüntüdeki minimum ve maksimum piksel değerleri bulunur. Daha sonra; görüntüdeki tüm piksellere tek tek



eşitlik 2.3'teki formül uygulanır (İnt.Kyn.1)

$$g_{çikti} = (g_{girdi} - g_{min}) \times \frac{(g_{çiktimax} - g_{çiktimin})}{(g_{max} - g_{min})} + g_{çiktimin} \quad (2.3)$$

$g_{çikti}$  : Kontrast germe işleminden sonra oluşan gri değer

$g_{girdi}$  : Görüntüdeki pikselin gri değeri

$g_{min}$  : Görüntüdeki minimum değer

$g_{max}$  : Görüntüdeki maksimum değer

$g_{çiktimin}$  : Girilmek istenilen gri değer aralıklarının minimum değeri

$g_{çiktimax}$  : Girilmek istenilen gri değer aralıklarının maksimum değeri

Görüntüden en yüksek verim elde etmek için 0 ile 255 arasındaki değerlerde girmek istediğimizde  $g_{çiktimin} = 0$  ve  $g_{çiktimax} = 255$  olacaktır. Bu durumda eşitlik 2.5 revize edilirse, eşitlik 2.4 elde edilir. Bir başka ifade ile görüntümüz 0 – 255 arasına normalize edilmiş olur (Şenol 2014).

$$g_{çikti} = (g_{girdi} - g_{min}) \times \frac{(g_{girdi} - g_{min})}{(g_{max} - g_{min})} \times 255 \quad (2.4)$$

## 2.1.6 Görüntü Zenginleştirme

Görüntü zenginleştirmenin amacı orjinal görüntünün analiz yapılabilmesi için uygun hale getirilmesi yani bir ön işlemdir. Görüntü analiz çalışmaları farklı uygulamalar ve farklı amaçlar için yapılabilmesi nedeniyle görüntü zenginleştirme fonksiyonları da çeşitlilik gösterir (Karakuş 2006).

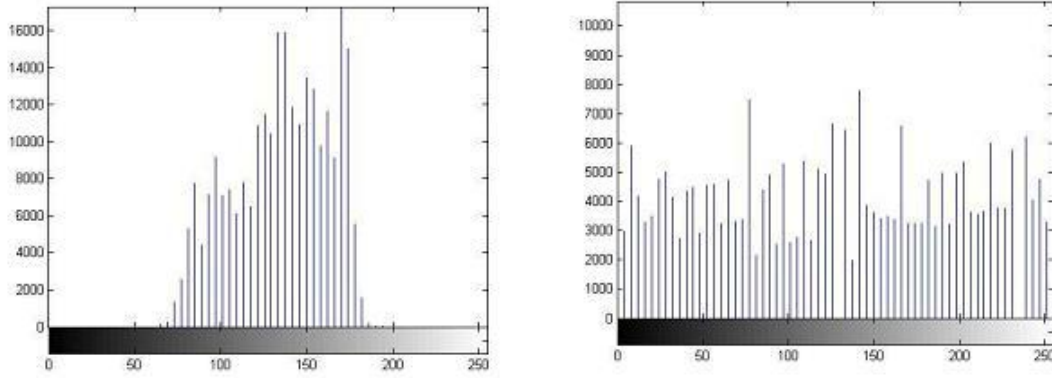
### 2.1.6.1 Histogram Eşitleme ve Kontrast Arttırma

Gri seviyeli bir görüntü düşünüldüğünde eğer görüntünün sahip olduğu en düşük ve en yüksek piksel değerleri birbirine çok yakınsa (110-150 gibi) veya görüntü piksellerinin büyük çoğunluğu böyle bir aralıktaysa görüntüde ayrıntıların seçimi güçleşmektedir. Şekil 2.10'da Şekil 2.9'daki görüntülere ait histogram dağılımları görülmektedir.

Kontrastı az olan görüntülerin histogramları Şekil 2.9.a'daki gibi dar bir aralıkta dağılım göstermektedir. En basit kontrast iyileştirme histogram eşitleme, eşitlik 2.5 ile yapılır (Karakuş 2006).

$$f'(x,y) = \left( \frac{f(x,y) - f(x,y)_{min}}{f(x,y)_{max} - f(x,y)_{min}} \right) \times 255 \quad (2.5)$$

Burada;  $f(x,y)$  ham piksel değerini  $f(x,y)_{min}$  ve  $f(x,y)_{max}$  ise görüntünün sahip olduğu en düşük ve en yüksek piksel değerlerini temsil etmektedir. Eşitlikte  $f'(x,y)$ , kontrast iyileştirme yapılmış piksel değerini göstermektedir.



a) Düşük kontrastlı

b) Yüksek kontrastlı

Şekil 2.10 Düşük ve yüksek kontrastlı görüntü histogramları.

### 2.1.6.2 Eşikleme

Eşikleme, bir görüntüdeki farklı yoğunluktaki veya renkteki ön ve arka plan bölgelerini bölütlemeye kullanılan en temel yöntemdir. Gri seviyeli ya da renkli görüntülere uygulanabilir. Belirlenen eşik seviyesinin altında kalan değerler 0, üstünde olan değerler 1 olarak kabul edilir ve görüntü ikili görüntüye dönüştürülür (Akar 2009). Eşik değeri belirlemek için farklı yöntemler vardır. Bunlardan bazıları;

- Histogram esaslı eşik belirleme,
- Kümeleşme esaslı eşik belirleme,
- Histogram entropisi esaslı eşik belirleme,
- Nesne özelliklerine dayanan eşik belirleme,

- Uzamsal esaslı eşik belirleme,
- Yerel uyarılama esaslı eşik belirleme yöntemleridir (Baykan 2007).

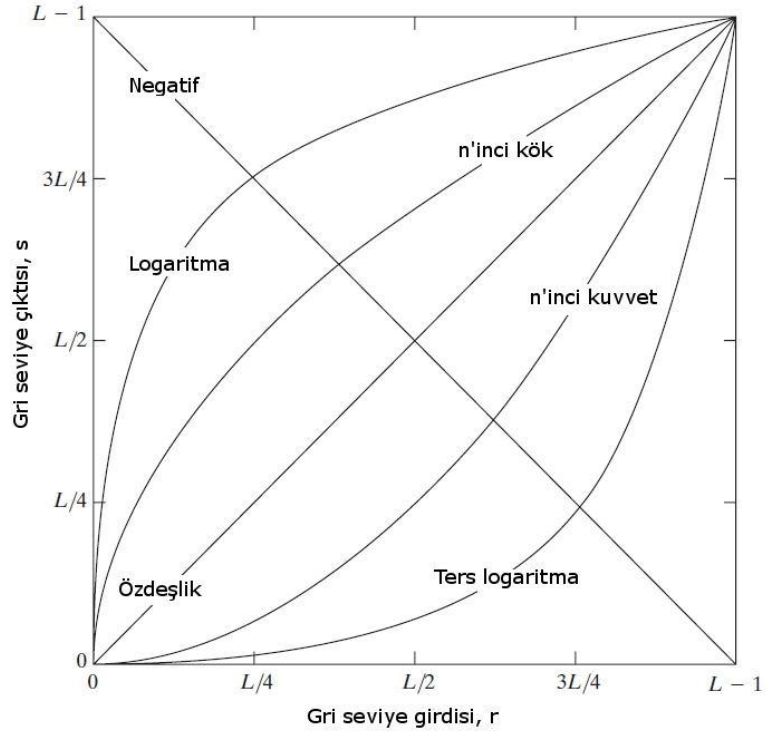
Histogram esaslı eşik bulma yönteminde görüntü histogramı incelenerek histogram eğrisinin oluşturduğu tepe ve çukurlar saptanır. Ayrımı yapılacak bölge veya nesnenin piksellerinin en çok dağılım gösterdiği piksel sınır değerleri eşik değeri olarak belirlenir (Kurtulmuş 2012).

Sayısallaştırılmış görüntüler genelde gri tonludur. Temiz bir görüntü için basit histogram tabanlı eşikleme yaklaşımı, görüntüleri iki tonlu hale çevirmeye yeterlidir. Piksellerin gri değerli histogramı göze çarpan iki tepeye sahiptir. İyi bir eşikleme değeri bu tepeler arasında yer alan ortalama gri seviyedir (Singh *et al.* 2010). Eşik değerinin iyi olabilmesi için dinamik olması gerekmektedir. Yoksa gerçek zamanlı sistemlerde bu elde edilen eşik değeri iyi bir sonuç vermemektedir (Çetiner 2012).

### 2.1.6.3 Görüntü negatifi

Bir sayısal görüntünün yoğunluk değerlerinin tersi fotoğrafçılıkta kullanılan negatif görüntüyü ifade etmektedir. Negatif üretme işlemi genellikle bir görüntünün karanlık kısımlarında saklanmış beyaz ya da gri seviyeli ayrıntıları açığa çıkarmak için kullanılmaktadır. Değerleri  $[0, L-1]$  arasında olan gri seviyeli bir görüntünün negatifi, Şekil 2.11'de görülen negatif dönüşüm tablosu ve eşitlik 2.6 ile tanımlanmaktadır (Gonzales and Woods 2002).

$$S = L - 1 - r \quad (2.6)$$



Şekil 2.11 Negatif görüntü dönüşüm tablosu (Gonzales and Woods 2002).

#### 2.1.6.4 Kenar saptama

Görüntüde birbirlerinden oldukça farklı gri seviye ya da renk değerlerine sahip bölgeler arasındaki sınırlar kenar olarak tanımlanmaktadır (Çulha 1996). Kenar bilgisi görüntüdeki nesnelere konumlandırma açısından önem taşımaktadır. Kenar tanıma, gri seviyeli ya da renkli görüntüdeki anlamlı süreksizliklerin bulunması için en yaygın yaklaşımdır. Kenar saptama yöntemleri üzerinde sıklıkla çalışılan bir konudur. Genellikle bu yöntemler, kenar bulma operatörleri şeklinde adlandırılır. Canny, Sobel, Roberts, gradyan, Prewitt gibi operatörler görüntü işleme alanında kenar bulmada sıklıkla kullanılmaktadır. Şekil 2.12’de örnek görüntü ve kenar görüntüleri verilmiştir (Kurtulmuş 2012).



Şekil 2.12 Örnek görüntü (a) ve çıkartılmış kenar görüntüsü (b).

### 2.1.6.5 Filtreleme

Sayısal görüntü işlemlerinde komşu piksellerin birbiriyle olan ilişkileri büyük yer almaktadır. Sayısal bir görüntüdeki  $x,y$  koordinatlarında bulunan pikselin komşuları Şekil 2.13’de gösterilmiştir.

$x-1,$ $y-1$	$x-1,$ $y$	$x-1,$ $y+1$
$x,$ $y-1$	<b><math>x,</math></b> <b><math>y</math></b>	$x,$ $y+1$
$x+1,$ $y-1$	$x+1,$ $y$	$x+1,$ $y+1$

Şekil 2.13 Piksel komşulukları.

Filtreler bir görüntüdeki bazı nesnelere belirginleştirmek ya da bastırmak amacıyla kullanılırlar (Gonzales and Woods 1993). Şekil 2.13’de gösterildiği gibi komşuluk işlemleri yapılırken bir çerçeve kullanılır. Bu çerçeve  $3 \times 3$ ,  $5 \times 5$ ,  $7 \times 7$  gibi alanlarla sınırlandırılabilir. Bu çerçeveye maske denilmektedir. Maske içinde seçilen değerler piksel yerine komşunun katsayısı olarak adlandırılır. Maske kullanılarak görüntü

iyileştirmesi de görüntü işleme yöntemlerinden birisidir. Görüntüdeki gürültünün azaltılmasında veya görüntünün bulanıklaştırılmasında genellikle yumuşatan filtre kullanılır. Bu filtreleme yönteminde, maske görüntü üzerine yerleştirildiğinde merkez pikselin ve komşu piksellerin değerlerinin ortalaması alınır. Rasgele gürültülerin sebep olduğu keskin geçişlerden dolayı gürültü azaltılmasında, keskin geçişlerin yumuşatılmasında etkili olan bu yöntem sıklıkla kullanılır. Şekil 2.14’de 3x3 boyutunda yumuşatan filtreler için iki ayrı maske gösterilmiştir (Güvenç 2008).

$$\frac{1}{9}x \begin{array}{|c|c|c|} \hline 1 & 1 & 1 \\ \hline 1 & 1 & 1 \\ \hline 1 & 1 & 1 \\ \hline \end{array} \quad \frac{1}{16}x \begin{array}{|c|c|c|} \hline 1 & 2 & 1 \\ \hline 2 & 4 & 2 \\ \hline 1 & 2 & 1 \\ \hline \end{array}$$

a) 1/9 b) 1/16

**Şekil 2.14** Yumuşatan filtreler için iki ayrı filtre.

Şekil 2.14.a’daki maskede katsayıların tamamının 1 olduğu görülmektedir. Ancak gerçekte bu katsayıların hepsi 1/9’dur. Gösterimde ve kullanımdaki amaç, hesaplama kolaylığı açısından maskede tüm katsayıların 1/9 yerine 1 seçilip işlem sonucunu 9’a bölmektir. Seçilen bu maske ile yapılan işleme ağırlıklı ortalama filtreleme de denir. Şekil 2.14.b’de ise maske parametreleri birbirinden farklıdır. Burada kenarlarda meydana gelecek olan bulanıklaşmayı önlemek için, merkez piksele yakın olan komşu piksellerin sonuca etkisi daha fazla olup, merkez piksellerden uzaklaştıkça komşu piksellerin sonuca etkisinin azaltılması düşünülmüştür. Burada kullanılan maskenin katsayılar toplamı 16 olduğundan dolayı elde edilen sonuç 1/16 ile çarpılmaktadır. Bu maskedeki katsayılar isteğe bağlı olarak farklı alınabilir (Güvenç 2008).

Keskinleştiren filtrelerin amacı ise yumuşatmanın tersine istenen bir ayrıntıyı öne çıkarmak veya bilerek veya bir hata sonucu bulanıklaşmış bir görüntüde ayrıntıları belirginleştirmektir. Kullanım alanları baskılı devre görüntülemeye, tıbbi, endüstriyel veya askeri amaçlı görüntülemeye kadar değişik olabilir (Gonzales and Woods 1993). Şekil 2.15’de Laplace operatörü ile elde edilen maskeler verilmiştir.

0	1	0
1	-4	1
0	1	0

a) Negatif

0	-1	0
-1	4	-1
0	-1	0

b) Pozitif

Şekil 2.15 Laplace operatörü ile elde edilen maskeler.

### 2.1.6.6 Morfolojik Filtreler

Matematiksel Morfoloji; görüntünün karakteristiğini koruyarak görüntü verisini basitleştiren/sadeleştiren kuramsal modeller bütünüdür (Haralick *et al.* 1987). Morfolojik filtreler ikili görüntüler için tanımlanmış olsa da siyah beyaz görüntüler üzerinde de uygulamaları mümkündür.

Matematiksel morfolojinin temelleri Minkowski küme teoremine dayanmaktadır. Görüntü işlemede; görüntü iyileştirme, görüntü bölütleme, kenar çıkarımı, gürültü temizleme, şekil analizi, görüntü restorasyonu gibi işlemlerde matematiksel morfoloji kullanılmaktadır (Peters II 2007).

Morfolojik işlemlerde yapılandırma elemanı olarak adlandırılan ufak boyutta matris kullanılmaktadır. Bu matris kayan pencere olarak kullanılıp, merkez noktasındaki piksele komşulukları belirtmektedir. Temel morfolojik filtreler; erozyon, genişleme ve bunların kullanımıyla oluşan açma ve kapama filtreleridir (Kutluay 2008).

Erozyon; ikili seviye görüntülerde beyaz alanları yumuşatmak amacıyla kullanılmaktadır. Yapılandırma elemanı olarak Z8 matrisi alındığında giriş pikselinin komşu piksellerinden en az biri bile 0 değerine sahipse, çıkış pikselinin değeri 0 olarak atanmaktadır (Kutluay 2008).

Genişleme işlemi, erozyon işleminin tersine siyah alanları yumuşatmak amacıyla kullanılmaktadır. Yapılandırma elemanı olarak Z8 matrisi alındığında giriş pikselinin komşu piksellerinden en az biri bile 1 değerine sahipse, çıkış pikselinin değeri 1 olarak

atanmaktadır (Kutluay 2008).

Açma; ikili görüntüye sırasıyla erozyon ve genişleme filtresi uygulanmasıdır. Bu şekilde ikili resim üzerindeki gürültü azaltılabilir. Erozyon filtresine benzemekle birlikte beyaz alanlar üzerinde yapılacak aşındırma ihtiyacı daha az olduğunda kullanılır. Erozyon filtresinin kullanılması gerektiği durumlarda erozyon filtresi yerine açma filtresi de kullanılabilir. Açma filtresi sırasıyla erozyon ve genişleme filtrelerini uyguladığından, çıktısı erozyon filtresinin beyaz alanlarının genişletilmiş hali olacaktır. Beyaz alanların aşındırmasının daha düşük düzeyde tutulmasının istendiği ya da aşındırma sonrası elde edilen beyaz alanların genişletilmesi istendiğinde açma filtresi kullanılmalıdır (Kutluay 2008).

Kapama; İkili görüntüye sırasıyla genişleme ve erozyon filtrelerinin uygulanmasıdır. Kapama filtresinin çıktısı genişleme filtresine benzemekle birlikte, filtre sonrası kapama filtresinde genişleme sonrası erozyon filtresi uygulandığından, beyaz alanlar genişleme filtresinin çıktısına göre daha aşınmıştır. Genişleme filtresinin gerektiği fakat genişleme işleminin daha az düzeyde tutulması istendiğinde kapama filtresi kullanılabilir (Kutluay 2008).



## 2.2 GÖRÜNTÜ İŞLEME ÜZERİNE YAPILAN ÇALIŞMALAR

Literatürdeki görüntü işleme çalışmalarının çoğu bir alana yapılan uygulamalar olsa da yeni yöntem ve algoritmaların geliştirilmesi için yapılmış çalışmalarda vardır. Bu çalışmalar arasında optik form okuma, yüz tanıma, plaka okuma, araç yoğunluğunu ölçme, kanser hücresi tespit etme gibi oldukça fazla uygulama ile karşılaşmaktadır.

Aslantaş ve Tunçkanat (2004), yapmış oldukları “Tarayıcı ile Optik Form Değerlendirme” çalışmasında basit bir tarayıcı ile yeni bir optik form değerlendirme sistemi gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan sistem ile küçük ve orta ölçekli işletmeler hedef alınarak her işletmenin kendi optik okuyucu sistemini kullanmasına imkan tanıyan bir sistem geliştirilmiştir.

Bilge ve Verim (2007), "Ultrason Görüntülerinde Prostat Sınırının Bulunması" adında bir yapmışlardır. Çalışmalarında, iki boyutlu ultrason görüntülerinin analiz edilerek prostat sınırının bulunması için yeni bir yöntem sunmuşlardır. Yeni yöntemlerinde, prostat bölgesinin içinin arka plana göre daha koyu gri değerlerine sahip olması bilgisine dayalı olarak sınır bulunmaktadır. Kullanıcının işaretlediği dikdörtgen görüntü bölgesindeki gürültü bir Gauss süzgeci ile azaltılmıştır. Bu görüntü bölgesi, prostatın farklı kısımlarını içeren dört alt bölgeye ayrılmış ve her bir bölge uyarlanır eşikleme ile ikili görüntüye dönüştürülmüştür. Her bir ikili alt görüntüye ayrı morfolojik kapama ve açma işlemleri uygulanmıştır. Sonra prostatın farklı kısımlarında, yerel bilgilere ve kriterlere göre prostatın sınırı olmaya aday kenar noktaları uyarlanır olarak bulunmuştur. Kenar noktalarının seçiminde piksellerin belirli kalıplara uygun komşuluklar içerip içermediğine bakılmış, şartlara uygun ve birbirine yakın olan noktalar birleştirilmiştir. Böylece önerilen bu yaklaşım ile prostat sınırının son durumu başarılı bir şekilde sınırlar oldukça isabetli olarak bulunabilmiştir. Bu yöntem tek iterasyon kullandığı için, çok iterasyonla sonucu bulan biçimi değişebilen sınır modellerine göre daha hızlı çalışmıştır. Tek iterasyonda sonuca ulaşmakla birlikte, sınırlar oldukça isabetli bulunabilmiştir.

Nakamura vd. (2010), yaptıkları çalışmada; OCR okuyucuların gerektirdiği yüksek şartların sağlanamamasından dolayı yaşanan sorunların aşılması için yeni bir damgalı

karakter sistemini tanıtmışlardır. Bu çalışmada küçük çaplı bir metal çubuğu taramak üzere özel bir tip tarayıcı geliştirilmiştir.

Demirbaş ve Dursun (2007), ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen bazı buğday çeşitleri tanelerinin uzunluk, genişlik, kalınlık, izdüşüm alanı, çevre, küresellik derecesi ve farklı şekil katsayıları gibi bazı fiziksel özelliklerinin görüntü işleme tekniğinden yararlanılarak belirlenmesi üzerinde çalışmışlardır. Yapılan çalışmada ekmeklik ve makarnalık tipte 13 farklı buğday çeşidini kâğıtlar üzerine yerleştirilerek bir tarayıcıdan geçirmişler ve TIFF uzantılı dosyalar halinde bilgisayar ortamına aktarmışlar ve “UTHSCSA Image Tool Version 3.0” görüntü işleme programıyla değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda; elle ve görüntü işlemeyle yapılan ölçüm sonuçları arasındaki korelasyon katsayısının yüksek olması nedeniyle buğday tanelerinin bazı fiziksel özelliklerinin belirlenmesinde görüntü işleme tekniğinden başarıyla yararlanılacağı belirlenmiştir.

Karaman vd. (2010), görüntü işleme tekniğini tıp alanında kullanımına dair uygulamasını sunmuştur. Yapılan çalışmada kan damarı genişliği değişiminin ölçülmesinde medikal görüntü işlemenin uygulanması gerçekleştirilmiştir. Kan damarı genişliğinin ölçülmesi işlemi görüntü işleme teknikleri kullanılarak bilgisayar tarafından yapılması amaçlanmıştır. Böylece damar genişliğindeki değişimlerin daha doğru ve hızlı hesaplanması ve buna bağlı diğer bilgilerin çıkarılması hedeflenmiştir.

Roustaei ve Fisher, bir ve iki boyutlu simgelerin farklı derinliklerde okunması için bir optik cihaz geliştirmişlerdir.

Çelik vd. (2012), dokuma işletmelerinde kumaş kalite kontrol işlemini, bu işleri yapan kalite uzmanı kişiler yerine yapay görme sistemleri ve görüntü işleme teknikleri kullanılarak yapmaya çalışmışlardır. Kumaş hatalarının otomatik olarak tespit edilmesinde dalgacık dönüşümü, Gabor filtresi ve Fourier dönüşümü gibi görüntü işleme yöntemleri kullanmışlar ve bu görüntü işleme yöntemleri tanıtmışlar ve bu konuda yapılan çalışmaları sunmuşlardır.

Horner (1996), sahtecilik ve belgelerin kopyalanmasını engellemek, kimlik ve pasaport gibi kart ve belgelerin doğrulanması için elektro-optik bir sistem geliştirmiştir.

Kurtulmuş (2012), ülkemiz için ekonomik değeri yüksek olan şeftali meyvesinin verim haritalamasına yönelik olarak meyvenin erken gelişme döneminde ve doğal ortamından alınmış sıradan renkli görüntülerinden meyveleri tespit ederek sayabilecek algoritmaların geliştirilmesi ve en iyi algoritma performanslarının ortaya koyulmasını amaçlamıştır. Çalışmada histogram, eşitleme ve logaritma dönüşümü gibi görüntü işleme tekniklerinden yararlanılarak doğal koşullarda alınmış görüntülerin aydınlanma koşulları zenginleştirilmiştir. Görüntü işleme tekniklerinden yararlanarak geliştirilen algoritmalar renk, şekil ve doku bilgisini kullanılan öznitelik çıkarma yöntemleriyle görüntülerden çıkarmıştır. Çalışma kapsamında geliştirilen algoritmaların bazılarında % 85 düzeyinde saptama başarısı elde edilmiştir. Geliştirilen algoritmalar doğal bahçe koşullarında alınmış görüntülerdeki aydınlanma değişimlerinden fazla etkilenmemiştir.

Casey ve Jih (1983), yaptığı çalışmada bir ara yüz yardımıyla mikroişlemciye bağlanan düşük maliyetli bir OCR sistemi geliştirmişlerdir.

Çetiner (2012), Türkiye Cumhuriyeti (TC) kimlik numaralarının kamerayla çok kısa zamanda tespiti ve veri tabanından kişi bilgilerinin çağrılması gerçek zamanlı olarak amaçlanmıştır. Kameradan nüfus cüzdanı görüntüleri alınmış, ikilileştirme, ışığa göre değişken eşik değeri tespiti ve Hough dönüşümleriyle kimlik numaralarının yerleri tespit edilmiştir. İzdüşüm yöntemiyle rakamlar resimden tek tek çıkarılmıştır. Yeniden ön işleme tabi tutulan resimlerin dalgacık ve yapısal öznitelikleri çıkarılmıştır. Tanıma aşamasında ise yapay sinir ağları kullanılmıştır. Çalışma sonunda bir saniyeden daha kısa bir sürede %100 başarı oranıyla TC kimlik numaralarının tanınması sağlanmıştır. Her kimlik numarasının tanınma süresi yaklaşık olarak resimler kamerayla alındıktan sonra 0.25 sn. olarak belirlenmiştir.

Kamentsky (1960), IBM 704 bilgisayarı ve optik tarayıcı kullanarak üç makineyi simüle etmiştir. Bu makineler ile her biri ile Arapça el yazısı sayıları içeren belgeler okunmuştur. Her bir simülasyon çalışmasında kullanılacak örnek sayılar en az 20 kişi

tarafından üretilmiştir.

Kazdal (2013), çalışmasında; beyin tümörlerinin ileri görüntü işleme ve örüntü tanıma teknikleri kullanılarak bilgisayar destekli tespiti amaçlamıştır. Beyin manyetik rezonans görüntülerindeki tümörlerin tespit edilmesini amaçlayan yöntemler ortaya konulmuştur. Tez çalışmasında izlenen yöntemin ana başlıkları şu şekilde belirlenmiştir: ön işleme aşaması, bölütleme aşaması, ilgi alanlarının belirlenmesi aşaması ve tümörlerin tespit edilmesi aşamasıdır. Çalışmasında, ön işleme aşaması olarak medyan filtre ve histogram eşitleme işlemi kullanmıştır. Beyin bölgesini bölütlendirmek amacıyla yoğunluk tabanlı eşikleme yöntemi uygulanmıştır. İlgi alanlarının belirlenmesi amacıyla bölütlendirilmiş alanı 8 yönlü tarayan bir algoritma geliştirilmiştir. İlgi alanlarının sayısının azaltılması amacıyla da morfolojik yapılandırma gerçekleştirilmiştir. Tümör tespiti aşamasında ise üç yöntem kullanılmıştır. Birinci yöntemde, belirlenen ilgi alanlarının tek tek incelenebilmesi için bu alanlar bağlantılı bileşen etiketleme yöntemi ile etiketlenmiştir. İkinci yöntemde, etiketlenen ilgi alanlarını ilk aşamada elemek üzere bir nesne merkezi tabanlı 8 yönlü tarama algoritması geliştirilmiştir. Üçüncü yöntem olarak kural tabanlı bir algoritma ile ilgi alanlarının şekilsel özellikleri incelenmiştir. Böylece tümörler başarılı bir şekilde tespit edilmiştir.

Berbercuma (2006 ), tarafından yüksek lisans tezi olarak geliştirilen çalışmada; 3 boyutlu obje geometrik verilerinin alınmasında 3 boyutlu tarayıcılar kullanılmıştır. Nokta, eğri ve yüzey verilerinden oluşan bu toplanmış veriler mühendislik amaçlı olarak tekrar CAD (Computer Aided Design) yazılımlarında kullanılmıştır. CAD ortamında bu verilere dayanarak kısa sürede ve kolayca objeler modellenmesi amaçlanmıştır.

OCR teknolojisi, görme engellilerin de imdadına koşmuştur. Ray Kurzweil tarafından 1974'te kurulan Kurzweil Bilgisayar Ürünleri Şirketi, görme engelliler için bir sistem geliştirmiştir. Sistem, günümüzde kullanılan tipte bir tarayıcıdan ve yazıyı sese dönüştürme teknolojisinden ibarettir. Bu sistem görme engellilere büyük kolaylıklar sağlamaktadır (İnt.Kyn.2).

Şenol (2014), yaptığı yüksek lisans çalışmada; her alanda yaygın olarak kullanılan görüntü işleme tekniklerinden eğitim alanında faydalanılması hedeflemiştir. Öğrencilerin değerlendirilmesinde sık sık kullanılan test yönteminin en büyük zorluklarından birisi de optik formların hatasız olarak okunması ve gerekli istatistiksel bilgilerin çıkarılmasıdır. Ayrıca optik formlar eğitim dışında da birçok alanda kullanılmaktadır. Optik formların okunmasında kullanılan gelişmiş optik okuyucular mevcuttur. Ancak bu okuyucular daha çok kurumsal işletmelere yönelik pahalı makinelerdir. Görüntü işleme teknikleri, optik formların okunmasına alternatif bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu kapsamda Microsoft Visual Studio ortamında C#.Net platformu kullanılarak yazılan program ile optik formların okunması gerçekleştirilmiştir.

Yaman vd. (2001), tarafından Görüntü işleme teknolojilerinin taşımacılık alanında uygulanan bir çalışma “Dinamik Çizelgeleme İçin Görüntü İşleme ve Arıma Modelleri Yardımıyla Veri Hazırlama” adı ile yapılmıştır. Bu çalışmada, Ankara Hızlı Raylı Sistemde, Kızılay-Ankaray istasyonunda bekleyen yolcuların, sistemde güvenlik amaçlı kullanılan kameralar vasıtasıyla algılanan gri-seviye görüntüleri, bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Daha sonra, görüntü segmentasyon işlemleri ile nesnelere arka plandan ayrılmış ve ayrılan nesnelere ait görüntüler, görüntü güçlendirme metotları ile belirginleştirilmiştir. Bir sonraki aşamada, netleştirilmiş görüntülerin gri-seviye histogramlarından nesnelere ait alansal bilgiler çıkarılmıştır. Hesaplanan yolcu yoğunluk oranı değerleri ile gözle sayılan yolcu sayıları arasındaki ilişkiler incelenerek Ankara Hızlı Raylı Ulaşım Sistemde tren sefer aralıklarının optimizasyon işlemlerine giriş verileri sağlanacak hale getirilmiştir. Elde edilen bu sayısal değerler, zaman serisi verileri olarak alınıp hafta içi yolcu gelişlerinin ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) modelleri yardımıyla modellenmesi yapılmıştır. Sonuçta bu model kullanılarak söz konusu hizmet sisteminde dinamik çizelgeleme sürecine veri hazırlanması sağlanmıştır.

Şen vd. (2010), çalışmalarında Optik okuma sisteminin öğrenci performanslarının değerlendirilmesinde kullanımı ile ilgili bir çalışma yapmışlardır. Uygulamanın, yürütülen diğer tarama ve optik okuma uygulamaları ile karşılaştırılması yapılarak, bu

alanda getirdiği yenilikler ve değerlendirmedeki başarı oranı tartışılmıştır.

Kokawa vd. (2011), Japonca metinlerin OCR hataları üzerinde, dil özellik ve yapılarının kombine edilmesi ile elde edilen otomatik sınıflandırma yönteminin etkilerini incelemişlerdir.

Aydemir (2012), çalışmasında optik okuyucu formlarını, maliyeti düşük olan klasik tarayıcılar yardımıyla okuma ve değerlendirme uygulaması geliştirilmiştir. Geliştirmiş olduğu bu uygulama, web tabanlı olması sebebiyle her türlü sisteme entegre edilebilecek yapıdadır. Böylelikle okulların bu uygulama ile bağımsız test yapabilmeleri ve öğrenci tanıma formlarını kolaylıkla kendi web tabanlı sistemlerine aktarabilmelerini sağlamıştır.

## **2.3 MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI E-okul PROJESİ**

### **2.3.1 E-okul Nedir?**

E-okul, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından Milli Eğitim Bakanlığı Bilişim Sistemleri (MEBBİS) projesi kapsamında 2007 yılının Ocak ayında kullanıma açılmış olan bir okul yönetim bilgi sistemi web yazılımıdır (İnt.Kyn.3).

Şu anda E-okul modülünü tüm resmi ve özel ilkokulları, ortaokulları, ortaöğretim kurumları, anaokulları ve özel eğitim okulları kullanmaktadır.

### **2.3.2 E-okul Kullanımı**

E-okul modülüne <https://e-okul.meb.gov.tr/logineokul.aspx> internet sayfasından ulaşılabilir. Burada E-okul sistemine iki çeşit giriş vardır. Birincisi öğretmen ve okul idarecilerinin giriş yapabildiği "Yönetim Bilgi Sistemi", ikincisi ise öğrencilerin ve velilerin giriş yapabildiği "Veli Bilgilendirme Sistemi"dir.

#### **2.3.2.1 Yönetim Bilgi Sistemi**

E-okul sisteminde okul idaresi ve öğretmenlerinin kullandığı öğrencilerin kişisel bilgilerini düzenleyebildiği, sınav tarihlerini, öğrencilerin notlarını, devamsızlık durumlarını girebildiği yönetim sistemidir. E-okul Yönetim Bilgi Sistemine okul idaresi tarafından verilen kullanıcı adı ve şifre ile girilebilmektedir. Ayrıca sistemin seri girişlerin önüne geçmek için resimdeki rakamların girilmesi istenmektedir.

e-Okul Yönetim Bilgi Sistemi Giriş

9105

Resimdeki Rakamlar

Kullanıcı Adı:

Şifre:


Giriş

**Resim 2.1** E-okul yönetim bilgi sistemi girişi.

Yönetim Bilgi Sistemine girişte Resim 2.1'de gösterildiği gibi Resimdeki rakamların girilmesi, kullanıcı adının girilmesi ve şifrenin girilmesi istenmektedir. Gerekli bilgiler girildikten sonra Giriş butonuna basıldığında Resim 2.2'de gösterilen yönetim bilgi sistemi sayfası açılmaktadır.

← → ↻ 🏠 <https://e-okul.meb.gov.tr/main.aspx>

e-Okul Internet Uygulamalarına Hoş Geldiniz

 **e-okul**  
Milli Eğitim Bakanlığı Okul Yönetim Bilgi Sistemi

e-Okul Modülleri	e-Okul Haberler
Okul Öncesi Çocuk İşlemleri	<b>Ortaöğretim Okulları Haber Listesi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kurum / Öğretmen kullanıcıları not giriş işlemleri için e-okul mobil uygulaması hizmete girmiştir. <a href="#">IOS e-Okul Mobil uygulaması için tıklayınız...</a> <a href="#">Android e-Okul Mobil uygulaması için tıklayınız...</a></li> <li>2015-2016 öğretim yılında kayıt olacak olan OKUL ÖNCESİ (54-66 aylık) öğrencilerinin kayıt işlemleri için İL/İLÇE Milli Eğitim Müdürlükleri tarafından resmi anaokulları ile bünyesinde anasınıfı ve uygulama sınıfı bulunduran resmi kurumlara kayıt bölgesi belirleme işlemleri açılmıştır. Okullar için kayıt bölgesi belirleme işlemleri İL/İLÇE Milli Eğitim Müdürlüklerinin isteğine bağlıdır.</li> <li>Meslek Lisesi(İşitme Engelliler) ve Meslek Lisesi(Ortopedik Engelliler) türündeki okulların alan kontenjanı girebilmeleri için düzenleme yapılmıştır.</li> <li>Mesleki ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğü Yoğunlaştırılmış Eğitim Duyurusu için <a href="#">tıklayınız...</a></li> <li>ANADOLU TEKNİK / ANADOLU MESLEK PROGRAMLARINDA ALANA GEÇİŞ, TERCİH VE YERLEŞTİRME e-KILAVUZU' na göre 10 uncu sınıfa geçecek öğrencilerin Anadolu Teknik ve Anadolu Meslek Programlarında öğrenim göreceği alan kontenjanlarının girişlerinin yapılması gerekmektedir. Veri girişleri 30 Mart-10 Nisan tarihleri arasında her iki program türü için ayrı ayrı yapılacaktır. Konuyla ilgili doküman için <a href="#">tıklayınız...</a></li> <li>Anadolu Teknik / Anadolu Meslek Programlarında Alana Geçiş, Tercih Ve Yerleştirme e-Kilavuzu için <a href="#">tıklayınız...</a></li> </ul>
Okul Öncesi Kurum İşlemleri	
Ortaöğretim Kurum İşlemleri	
Ortaöğretim Öğrenci İşlemleri	
Sınav İşlemleri	
Yönetici Modülü	
<b>Kişisel Bilgiler</b>	
Şifre Değişikliği	
Kullanıcı Güvenlik Açıklamaları	
Rapor Listesi	
e-Okul Kullanıcı Kılavuzu	
e-Okul İletişim Bilgileri	
<a href="#">Sistemden Çıkış</a>	<b>ÖZEL ÖĞRETİM KURUMLARI EĞİTİM VE ÖĞRETİM DESTEĞİ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kurumunuz Bünyesinde Eğitim ve Öğretim Desteği alan öğrencilerin Eğitim ve Öğretim Destekleri, Destek kontenjanı olmayan bir özel okula veya Devlet okullarına nakil olduklarında nakil işlemi ile beraber, Pasif duruma alınan öğrenciler ise Ödeme dönemleri öncesinde kontrolleri yapılarak Eğitim ve Öğretim destekleri iptal olmaktadır.</li> </ul>

**Resim 2.2** E-okul yönetim bilgi sistemi sayfası.

Burada projemize konu olan devamsızlık girişi sayfasına aşağıdaki adımları izleyerek



ulaşılabilir.

- Ortaöğretim Kurum İşlemleri
  - Devamsızlık İşlemleri
    - Günlük Devamsızlık Girişi

Günlük devamsızlık girişi sayfasına geldikten sonra devamsızlığın girileceği Tarih ve Sınıf Şube bilgileri girilip Listele butonuna basıldığında Resim 2.3’de gösterildiği gibi o sınıfa ait devamsızlığın girileceği liste karşımıza gelmektedir. Buradan öğrencinin yaptığı devamsızlık türüne göre *Tam Gün*, *Sabahtan Yarım Gün*, *Öğleden Sonra Yarım Gün*, *Nöbetçi* ve *Geç* işaretlemelerinden uygun olanı işaretlenerek *Kaydet* butonuna basıldığında o güne ait devamsızlık girişi yapılmış olmaktadır.

**Günlük Girişi**

**MESLEK LİSESİ (ERKEK TEK. ÖĞ. GN. MD.) İŞLEMLERİ - (Kurum Yönetici Kullanıcısı)**

**Arama Kriterleri**

Tarih : 21/04/2015

Sınıf Şube : ML - 10. Sınıf / B Şubesi (BİLİŞİM T)

Alan: BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ ALANI

Listele

**Tarihli Öğrenci Devamsızlık Listesi - 21/04/2015**

12 Adet kayıt listelenmiştir.

Sıra No	Sınıf/Şube	T.C. Kimlik No	Öğrenci No	Adı Soyadı	Tam Gün	Sabahtan Yarım Gün	Öğleden Sonra Yarım Gün	Nöbetçi	Geç	
1	ML - 10. Sınıf / B Şubesi	10	221	H	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
2	ML - 10. Sınıf / B Şubesi	02	240	U	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
3	ML - 10. Sınıf / B Şubesi	94	274	A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
4	ML - 10. Sınıf / B Şubesi	10	306	S	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
5	ML - 10. Sınıf / B Şubesi	68	338	M	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
6	ML - 10. Sınıf / B Şubesi	04	346	A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>

Resim 2.3 Günlük devamsızlık girişi sayfası.

### 2.3.2.2 Veli Bilgilendirme Sistemi

Her öğrencinin ve velisinin okul idaresi ve öğretmenler tarafından girilen devamsızlık, yazılı tarihleri ve yazılı sonuçları gibi bilgileri görebildikleri bilgilendirme sistemidir.

Veli Bilgilendirme Sistemine Resim 2.4’de görüldüğü gibi *Öğrenci T.C. Kimlik No* ve *Öğrenci Okul No* ile giriş yapılabilmektedir. Ayrıca sistem giriş sırasında *doğum tarihi*, *Aile Sıra No*, *Sıra No* gibi bilgiler sorarak sistem güvenliğini arttırmış durumdadır.

**Resim 2.4** Veli bilgilendirme sistemi girişi sayfası.

Şekil 4.4’deki gerekli bilgiler girilip *Giriş* butonuna basıldığında *Veli Bilgilendirme Sistemi* karşımıza gelmektedir. Resim 2.5’de *Veli Bilgilendirme Sistemi* ve bu tez çalışmasına konu olan öğrencilerin *Devamsızlık Bilgileri* örnek görüntüsü verilmiştir.

**Resim 2.5** Veli bilgilendirme sistemi ve devamsızlık bilgisi.

Bu bölümde okul idaresi tarafından girilen devamsızlıklar öğrenci tarafından görüntülenebilmektedir.

### 2.3.3 Devamsızlık Yoklaması

Milli Eğitim Bakanlığına ait okullarda devamsızlık yoklaması E-okul sistemine şu şekilde girilmektedir:

1. Milli Eğitim Bakanlığına ait okullarda öğretmenler girdikleri dersin yoklamasını

olarak günlük yoklama fişine derse gelmeyen öğrencilerin numaralarını yazmaları gerekmektedir.

2. Gün sonunda okul idaresi tarafından yoklama fişlerindeki bilgilere göre öğrencilerin devamsızlık durumları E-okul sistemine işaretlenmesi gerekmektedir.

Resim 2.6'da okullarda kullanılan yoklama fişlerine ait bir örnek verilmiştir.

ÖĞRENCİ GÜNLÜK YOKLAMA FİŞİ							
Sınıf: 10-C		Mevcut: 12					
1. Ders	2. Ders	3. Ders	4. Ders	5. Ders	6. Ders	7. Ders	8. Ders
217	217	217	217	217	217	217	217
284	284	284	284	284	284	284	284
335	335	335	335	335	335	335	335
370	370	370	370	370	370	370	370
413	413	413	413	413	413	413	413
486	486	486	486	486	486	486	486
492	492	492	492	492	492	492	492
494	494	494	494	494	494	494	494
8)	8)	9)	3)	486	9)	9)	9)
Selvi	Selvi	Dokuz	Dokuz	492	Dokuz	Dokuz	Dokuz
				492			
				11)			
Oğretmen imzası	Oğretmen imzası	Oğretmen imzası	Oğretmen imzası	Oğretmen imzası	Oğretmen imzası	Oğretmen imzası	Oğretmen imzası

Resim 2.6 Örnek yoklama fişi.

Resim 2.6'da gösterilen yoklama fişi incelendiğinde, okul idaresinin hangi öğrenciye hangi devamsızlık bilgisini işaretlemesi gerektiğinin tespiti büyük bir dikkat gerektirecek ve devamsızlık bilgilerinin E-okul sistemine işaretlenmesi uzun bir zaman harcanmasına neden olacaktır. Yapılan bu çalışma, kişiden kaynaklanabilecek hataları sifira indirgemekte aynı zamanda okul idarecilerini bilgisayar başında 1-3 saat geçirmelerinin önüne geçmektedir.

### 3. MATERYAL ve METOT

#### 3.1 Materyal

Eğitim ğretimin devam ettiği her gün kesintisiz olarak sınıflardan gelen devamsızlık bilgisi okul idaresi tarafından E-okul sistemine girilerek ğrenci devamsızlıklarının izlenebilmesini sağlayan sayısal verilerin üretilmesi gerçekleştirilir. Fakat var olan sistemde okulda kayıtlı bütün öğrencilerin devamsızlıklarının hatasız bir şekilde her gün tekrar tekrar sisteme elle girilmesi için belirli bir mesai ve dikkat gerektirmektedir. Bu sorunun üzülerek tüm sınıf devamsızlık verilerinin hızlı ve doğru bir şekilde otomatik olarak E-okul sistemine girilmesi ile idari anlamda iş yükünü azaltarak okul yöneticilerine destek olunması amaçlanmıştır.

Bu alışma sayesinde ğretmen ve idareciler devamsızlık giriş belgelerine devamsızlıkları elle işaretlemek yerine, optik forma işaretleyerek verilerin görüntü işleme yöntemleriyle okunması mümkün olacaktır. Böylece E-okul sistemindeki devamsızlık girişi sayfasına devamsızlıkların otomatik olarak girilmesi sağlanacaktır.

##### 3.1.1 Optik Form

Bu tez çalışması için öncelikle bir sınıftaki öğrencilerin devamsızlıklarını görüntü işleme yöntemi ile okunabilmesi için bir optik form geliştirilmiştir. Optik form her sınıf için ayrı ayrı olarak tasarlanmıştır. Optik formda *sınıf devamsızlık yoklamasının alındığı tarih, sınıf / şube bilgilerinin ve sınıf mevcudu* el ile yazılacak şekilde tasarlanmıştır. Ayrıca sınıf şube bilgilerinin optik olarak işaretleneceği bir alan ve derse gelmeyen öğrenciler için işaretleme yapabilecek alanlar tasarlanmıştır. Optik form *Adobe Fireworks CS3* programı ile tasarlanmıştır. Hazırlanan optik form 148x210 mm lsndeki A5 kağıdına çıktı alınarak derse giren öğretmenlerin gerekli alanları işaretlemesi için kullanıma hazır hale getirilmiştir. şekil 3.1'de 10/B sınıfa ait Devamsızlık İşaretlemelerinin yapılacağı boş optik form rneği verilmiştir.

GÜNEYSINIR ÇOK PROGRAMLI ANADOLU LİSESİ YOKLAMA FİŞİ											
Tarih : .../.../20..			SINIF		ŞUBE						
Sınıf / Şube : .....			9.Sınıf		(A) (B) (C) (D)						
Sınıf Mevcudu : .....			10.Sınıf		(A) (B) (C) (D)						
			11.Sınıf		(A) (B) (C) (D)						
			12.Sınıf		(A) (B) (C) (D)						
Sıra No	Okul No	Adı Soyadı	1. Ders	2. Ders	3. Ders	4. Ders	5. Ders	6. Ders	7. Ders	8. Ders	9. Ders
1	221	Hİ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	240	Ü	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	274	A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	306	S	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	338	M	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	346	A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	409	M	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	441	A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	514	C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	535	B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	566	B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	580	Ö	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Toplam Devamsız Öğrenci Sayısı =>											
İmzalar =>											

Şekil 3.1 Devamsızlık işaretlemelerinin yapılacağı boş optik form örneği.

### 3.1.2 Tarayıcı

Hazırlanan optik formdaki bilgileri bilgisayar ortamına aktarıp görüntü işleme yoluyla verilerin sayısallaştırılabilmesi amacıyla çok fonksiyonlu bir yazıcı (tarayıcı özelliği olan) kullanılmıştır. Çalışmada bütün uygulamalar Brother DCP8155DN marka ve modelli yazıcıda gerçekleştirilmiştir. Resim 3.1'de kullanılan tarayıcı özelliği olan yazıcı görülmektedir. Çizelge 3.1'de ise cihazın teknik özellikleri verilmiştir.



**Resim 3.1** Çalışmada kullanılan çok fonksiyonlu yazıcı.

**Çizelge 3.1** Çalışmada kullanılan çok fonksiyonlu yazıcının tarayıcı özellikleri

<b>Özellik Adı</b>	<b>Özellik</b>
Tarama Kapasitesi	Renkli & Tek Renkli
Optik Tarama Çözünürlüğü	Cam: Max 1200 x 1200 dpi, ADF: Maks 1200 x 600 dpi
Tarama Çözünürlüğü	Maks 19200 x 19200 dpi
Scan to Özelliği	E-mail, Görüntü, OCR, Dosya, USB Flash Hafıza Kartı
Bağlantı	USB

### 3.1.3 Bilgisayar

Tarayıcıdan gelen optik form görüntüsünü depolaması için, depolanan verilerin çeşitli yazılımlar ile görüntü işlemenin gerçekleştirilmesi ve işlenen verilerin E-okul sistemine işaretlenmesi için dizüstü bilgisayar kullanılmıştır. Çizelge 3.2’de ise kullanılan bilgisayara ait teknik özellikler verilmiştir.

**Çizelge 3.2** Kullanılan bilgisayarın teknik özellikleri.

<b>Özellik Adı</b>	<b>Özellik</b>
İşlemci	2.2 GHz Intel Core i7-2670QM
İşletim Sistemi	Windows 7 Home Premium 64
Sistem Türü	64 bit işletim sistemi
Bellek	6,00 GB DDR3
Video Grafik Kartı	AMD Radeon HD 7470M (1 GB DDR5 ayrı)

**Çizelge 3.2** (devam) Kullanılan bilgisayarın teknik özellikleri.

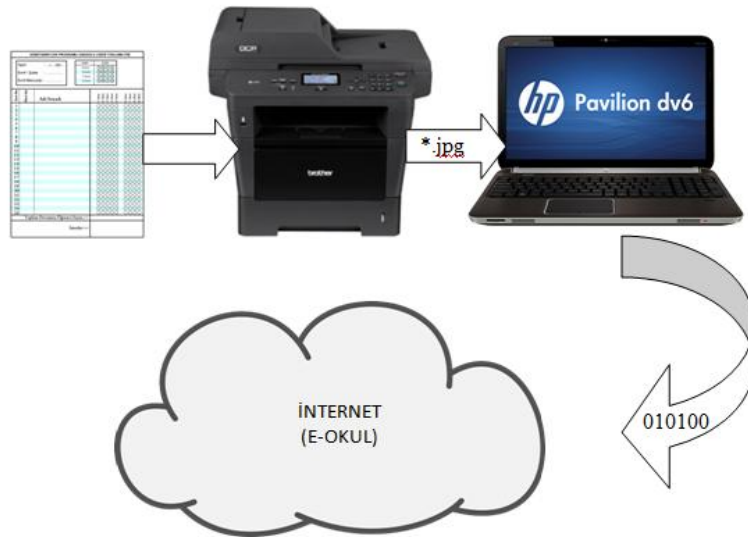
Özellik Adı	Özellik
Ekran	39,6 cm (15,6") HD LED BrightView (1366 x 768)
Sabit Sürücü	750 GB SATA (5400 rpm)

### 3.1.4 Kullanılan Programlar

Bu çalışmada üç temel program kullanılmıştır. Çalışmanın görüntü işleme kısmı PHP kodları ile yapılmıştır. İşlenen veriler MYSQL veritabanında kaydedilmiştir. Ayrıca tüm algoritma E-okul üzerinden yapılan bütün işlemler Microsoft Visual Studio 2010 Express programı kullanılmıştır. Programlama dili olarak Visual C# tercih edilmiştir.

### 3.2 Metot

A5 (148x210 mm) boyutunda hazırlanan optik form öğretmen tarafından işaretlenerek gün sonunda tarayıcıdan taratılıp JPG formatında bilgisayara kaydedilmektedir. Kaydedilen resim görüntü işleme yöntemleri ile dijital verilere dönüştürülmektedir. Bilgisayarda olan bu dijital veriler çeşitli algoritmalar ile E-okul'a devamsızlık işaretleme gerçekleştirilmektedir. Çalışmanın blok diyagramı Şekil 3.2'de gösterilmiştir.



**Şekil 3.2** Çalışmanın blok diyagramı.

Blok diyagramında anlaşılacağı gibi çalışma 4 adımda sonuçlanmaktadır.

- ✓ Hazırlanan optik formun işaretlenmesi
- ✓ Optik formun tarayıcıdan taratılması
- ✓ Görüntünün işlenmesi
- ✓ İşlenen verilerin E-okul sistemine aktarılması

Çalışmada 1168x1616 çözünürlüğünde hazırlanan optik form 148x210 mm ölçüsündeki A5 kağıdına çıktı alınmıştır. Optik form üzerinde tarih, sınıf/şube, sınıf mevcudu gibi bilgilerin yazılması, ayrıca sınıf ve devamsızlık bilgilerinin optik olarak işaretlenmesi gerekmektedir. Devamsızlık bilgilerinin işaretlenmesinde derse giren öğretmenin derse gelmeyen öğrenciye işaret koyması gerekmektedir. Böylece derse gelmeyen öğrenci veri tabanında 1, derse gelen öğrenci ise 0 olarak veri tabanına devamsızlık bilgisi olarak kaydedilmektedir.

İşaretlenen optik formlar 600x600 dpi çözünürlüğünde taratılarak bilgisayarımızda belirlediğimiz bir klasöre 1168x1616 çözünürlüğünde JPG formatında kaydedilmektedir.

Bilgisayarda bulunan resmin PHP kodları ile görüntü işleme yapılarak MYSQL veri tabanına devamsızlık bilgileri, tarih bilgisi, sınıf bilgisi kaydedilmekte ayrıca devamsızlık türünün ne olduğu hesaplanarak kaydedilmektedir. Microsoft Visual Studio programı ile internet tarayıcısı (web browser) kullanarak internet üzerinden E-okula ulaşılmaktadır. İnternet tarayıcısı kullanılarak E-okulda bulunan *Orta Öğretim kurumları - Devamsızlık işlemleri - Günlük Devamsızlık Girişi* adımları izlenerek devamsızlık sayfasına ulaşılmakta ve veritabanındaki bilgilere göre C# kodları ile E-okula devamsızlık işaretlemesi yapılmaktadır.

### **3.2.1 Görüntü Alma**

Sınıflardan gelen optik formlar tarayıcıdan taratılarak RGB formatında 1168x1616 piksel boyutunda bilgisayara kaydedilmektedir. Resim 3.2'de elde edilen RGB formatındaki resim görülmektedir.

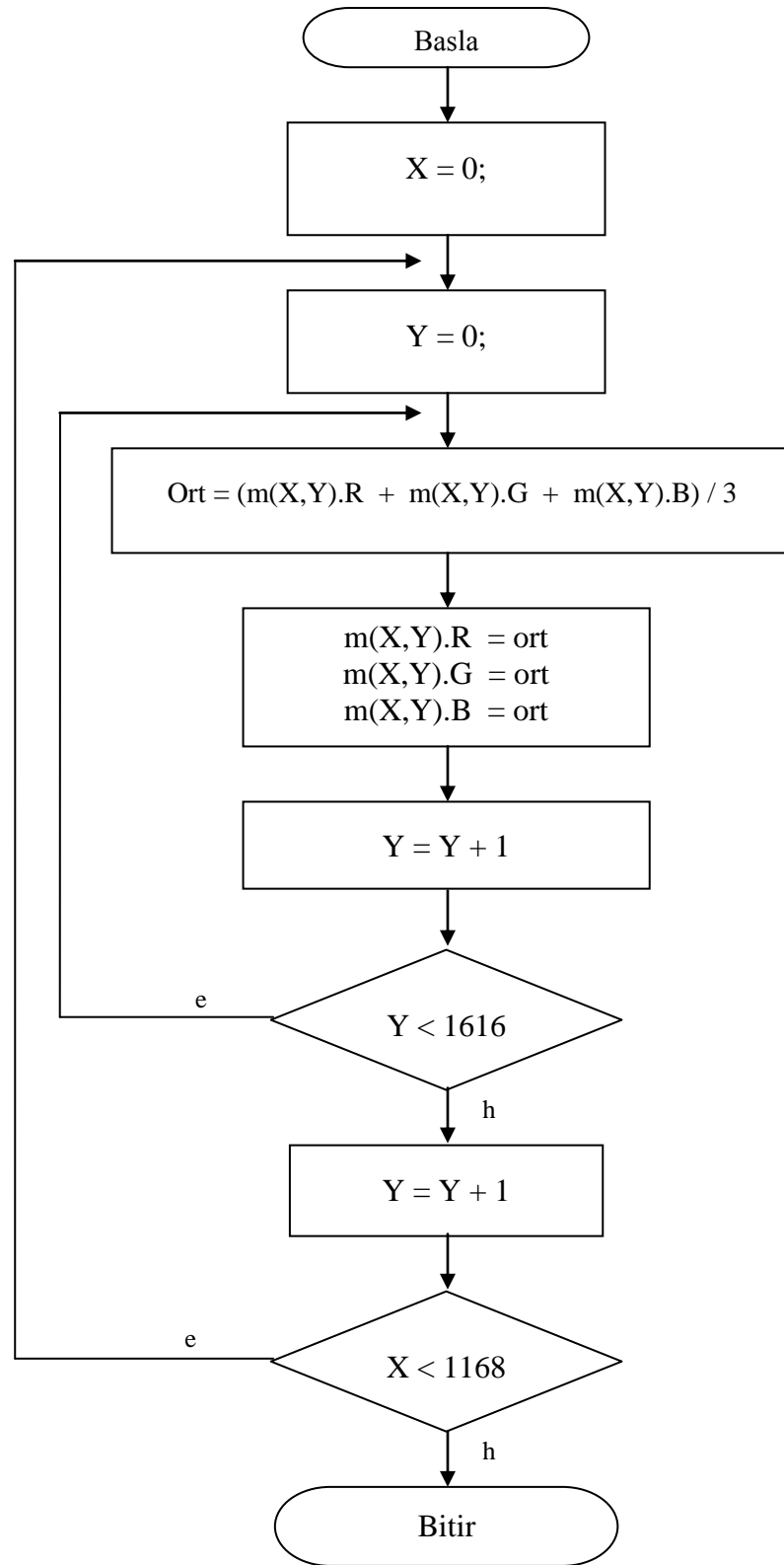


GÜNEYSINIR ÇOK PROGRAMLI ANADOLU LİSESİ YO KLAMA FİŞİ											
Tarih : .../.../20..			SINIF		ŞUBE						
Sınıf / Şube : .....			9.Sınıf		● ○ ○ ○ ○						
Sınıf Mevcudu : .....			10.Sınıf		○ ○ ○ ○ ○						
			11.Sınıf		○ ○ ○ ○ ○						
			12.Sınıf		○ ○ ○ ○ ○						
Sıra No	Okul No	Adı Soyadı	1. Ders	2. Ders	3. Ders	4. Ders	5. Ders	6. Ders	7. Ders	8. Ders	9. Ders
1	1	D	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	3	Ü	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	4	İ	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	5	Ş	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	7	A	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	9	K	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7	10	E	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8	13	A	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9	16	R	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10	32	M	○	○	○	○	○	○	○	○	○
11	77	Ç	○	○	○	○	○	○	○	○	○
12	78	N	○	○	○	○	○	○	○	○	○
13	79	F	○	○	○	○	○	○	○	○	○
14	91	M	○	○	○	○	○	○	○	○	○
15	95	R	○	○	○	○	○	○	○	○	○
16	97	F	○	○	○	○	○	○	○	○	○
17	104	M	○	○	○	○	○	○	○	○	○
18	105	Ra	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Toplam Devamsız Öğrenci Sayısı =>											
İmzalar =>											

Resim 3.2 RGB formatındaki optik formun görüntüsü.

### 3.2.2 Görüntünün Gri Seviyeye Dönüştürülmesi

Elde edilen RGB formatındaki görüntü üzerinde daha hızlı işlem yapabilmek için gri seviyeli formata dönüştürülmüştür. Dönüştürme işleminde kullanılan algoritma Şekil 3.3'de gösterilmiştir. Bu algoritmaya göre elde edilen gri seviyeli görüntüler Resim 3.3'de gösterilmiştir.



Şekil 3.3 Optik formun gri seviyeye dönüştürülmesine ait akış diyagramı.

GÜNEYSINIR ÇOK PROGRAMLI ANADOLU LİSESİ YO KLAMA FİŞİ																		
Tarih : .../.../20..			Sınıf / Şube : .....		Sınıf Mevcudu : .....		<table border="1"> <thead> <tr> <th>SINIF</th> <th>ŞUBE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>9.Sınıf</td> <td><input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D</td> </tr> <tr> <td>10.Sınıf</td> <td><input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D</td> </tr> <tr> <td>11.Sınıf</td> <td><input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D</td> </tr> <tr> <td>12.Sınıf</td> <td><input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D</td> </tr> </tbody> </table>		SINIF	ŞUBE	9.Sınıf	<input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D	10.Sınıf	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D	11.Sınıf	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D	12.Sınıf	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D
SINIF	ŞUBE																	
9.Sınıf	<input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D																	
10.Sınıf	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D																	
11.Sınıf	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D																	
12.Sınıf	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D																	
Sıra No	Okul No	Adı Soyadı	1. Ders	2. Ders	3. Ders	4. Ders	5. Ders	6. Ders	7. Ders	8. Ders	9. Ders							
1	1	Dv	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							
2	3	Ü	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							
3	4	İ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							
4	5	Ş	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							
5	7	A	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							
6	9	K	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>							
7	10	E	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>							
8	13	A	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							
9	16	R	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							
10	32	M	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							
11	77	Ç	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							
12	78	N	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>							
13	79	H	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							
14	91	M	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							
15	95	R	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							
16	97	F	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							
17	104	M	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							
18	105	Ra	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>							
Toplam Devamsız Öğrenci Sayısı =>																		
İmzalar =>																		

Resim 3.3 Gri seviyeli optik form.

### 3.2.3 Veri Tabanı Tablo Yapısı

Optik formda okunan veriler MYSQL veri tabanına kaydedilmiştir. Veri tabanı "devam\_takip" adı verilen bir tabloda tutulmaktadır. Çizelge 3.3'de *devam\_takip* tablosuna ait alan adları ve veri türleri gösterilmiştir.

**Çizelge 3.3** devam\_ takip tablosuna ait alan adları ve veri türleri.

Adı	Türü	Boş	Varsayılan	Ekstra
ID	int(11)	Hayır	Yok	AUTO_INCREMENT
Tarih	date	Evet	Null	
Sınıf	text	Evet	Null	
D1	int(11)	Evet	0	
D2	int(11)	Evet	0	
D3	int(11)	Evet	0	
D4	int(11)	Evet	0	
D5	int(11)	Evet	0	
D6	int(11)	Evet	0	
D7	int(11)	Evet	0	
D8	int(11)	Evet	0	
D9	int(11)	Evet	0	
DT	int(11)	Evet	0	
D_Turu	text	Hayır	yok	

Veri tabanı *ID*, *Tarih*, *Sınıf*, derse ait devam-devamsızlık durumunu tutan *D1*, *D2*, *D3*, *D4*, *D5*, *D6*, *D7*, *D8*, *D9*, devamsızlık toplamını tutan *DT*, öğrencin devam-devamsızlık durumuna göre hangi tür devamsızlık yaptığını tutan *D\_Turu* olmak üzere 14 adet alandan oluşmaktadır.

*ID Alanı:* Veri tabanında her kayıta otomatik olarak integer türünde boş geçilmemesi gereken alan olarak oluşturulmuştur.

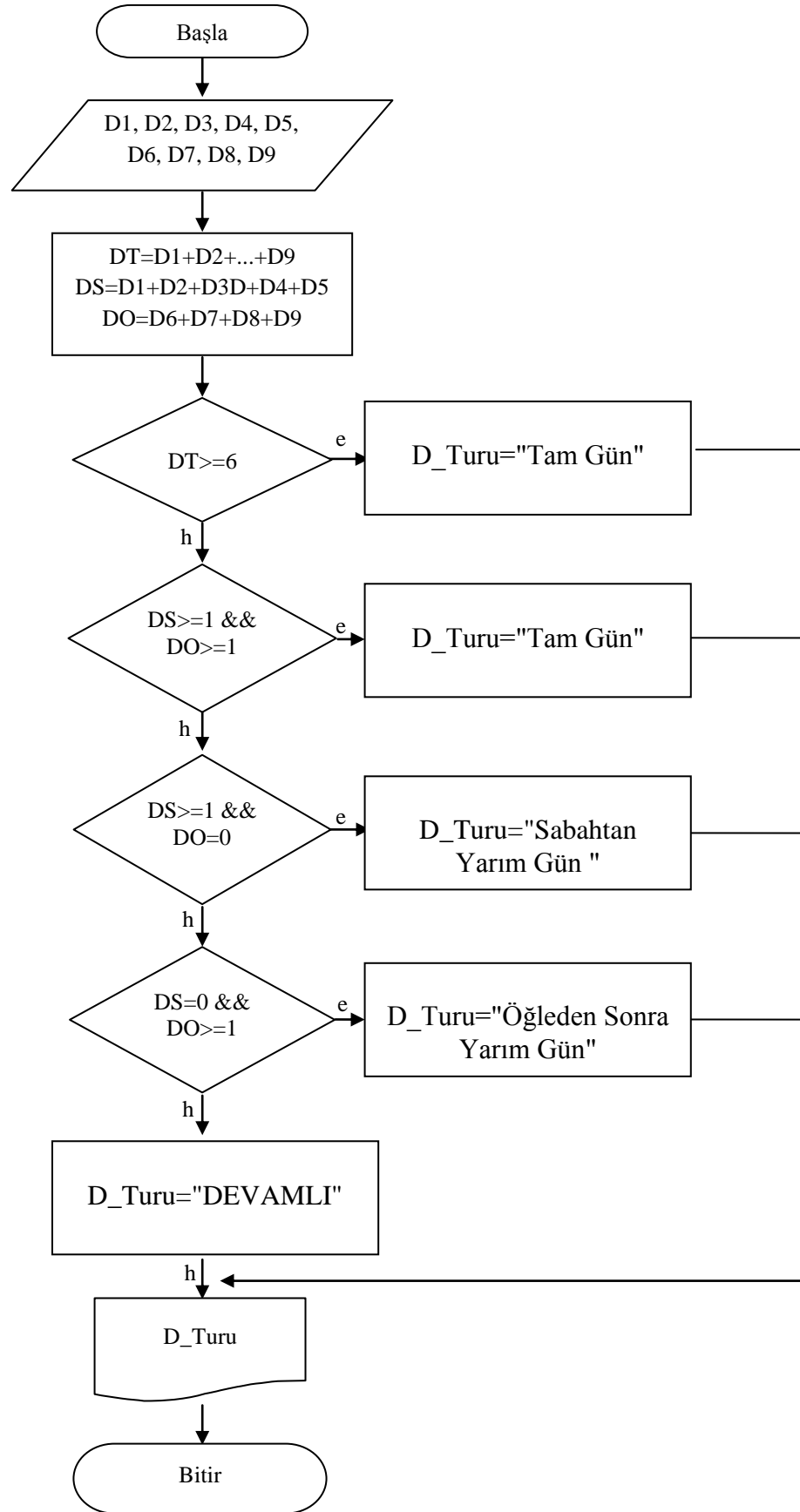
*Tarih alanı:* Görüntü işlemenin yapıldığı tarihi dolayısıyla yoklamanın yapıldığı tarihi veri tabanında tutan alandır. Devamsızlıkların günü gününe girilme zorunluluğundan dolayı optik formda yoklamanın alındığı tarih optik olarak kodlanmamıştır. Bu nedenle görüntü işleme yöntemi ile veri tabanına aktarılmamaktadır. Bunun için devamsızlık yoklamanın yapıldığı gün görüntü işlemenin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Böylece *Tarih* alanına görüntü işlemenin yapıldığı tarih sistem saati üzerinden otomatik olarak aktarılacaktır. Bu sayede optik formdaki kodlama süresi de kısaltılmıştır.

*Sınıf Alanı:* Optik formda Sınıf/Şube alanlarının işaretlenmesi gerekmektedir. İşaretlenen Sınıf/Şube bilgisini tutan text türünde veri alanıdır.

*D1, D2, ... D9 Alanları:* Optik form sınıfa ait günlük 9 ders olacak şekilde tasarlanmıştır. Ders öğretmeni sınıf yoklamasını alırken derse gelmeyen öğrencilerin karşısındaki optik alanı, kendi dersinin olduğu bölümde işaretleme yapması gerekmektedir. Böylece derse gelmeyen öğrenci optik formda işaretlenerek belirtilmiş olmaktadır. Optik formdaki bu alanlar görüntü işleme yöntemi ile okutulduğunda veri tabanında D1, D2, ... D9 alanlarına kaydedilmektedir. Veri tabanında D1, D2, ... D9 alanlarındaki bilgi 1 ise öğrencinin derse gelmediğini, 0 ise öğrencinin derse gelmiş olduğunu göstermektedir. D1, D2, ... D9 alanları varsayılan olarak 0 değerini tutacak şekilde tanımlanmıştır.

*DT Alanı:* Öğrencin gün içerisinde kaç saat derse girmediğini tutmak için oluşturulmuş veri tabanı alanıdır.  $DT=D1+D2+D3+D4+D5+D7+D8+D9$  olacak şekilde veri tabanında tutulmuştur.

*D\_Turu Alanı:* Öğrencinin yaptığı devamsızlığa göre E-okul'a devamsızlığın ne şekilde işaretleneceği belirlemek amacı ile oluşturulmuştur. Öğrencinin yaptığı devamsızlığa göre *Tam Gün, Sabahtan Yarım Gün, Öğleden Sonra Yarım gün* gibi işaretlemelerin yapılması gerekmektedir. Burada öğrencinin devamsızlık türünün ne olacağını Milli Eğitim Bakanlığının Ortaöğretim Kurumları Yönetmeliğinin 36.maddesine göre belirlenmiştir. Devamsızlık türünü belirleyen akış şeması Şekil 3.4'de gösterilmiştir. Buna göre 9 saatlik bir dersin olduğu ve öğrencinin devam durumunu 0, devamsızlık durumunu 1 olduğu düşünüldüğünde örnek devamsızlık türü Çizelge 3.4'de gösterilmiştir.



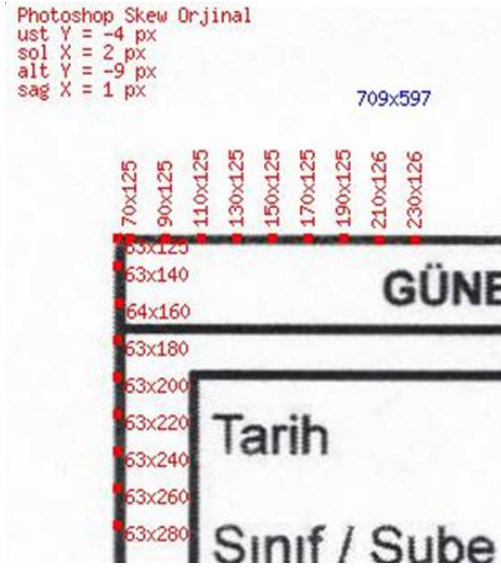
Şekil 3.4 Devamsızlık türünü belirleyen akış şeması.

**Çizelge 3.4** Devamsızlık türünü belirleyen örnek çizelge.

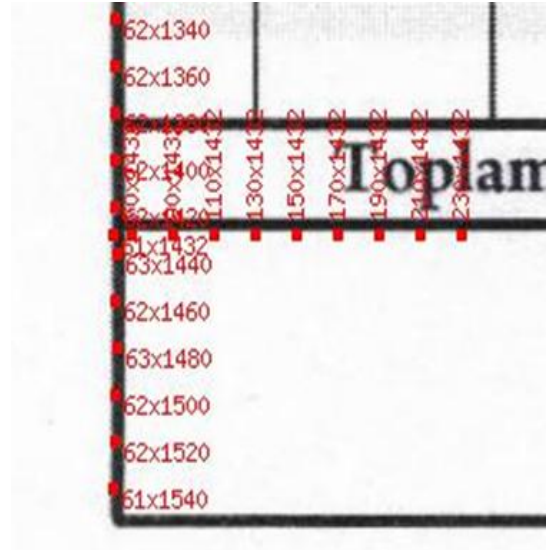
D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	Devamsızlık Türü
1	1	1	1	1	1	1	1	1	Tam Gün
1	1	1	0	0	1	1	0	0	Tam Gün
1	1	1	1	1	0	0	0	0	Sabahtan Yarım Gün
1	0	0	0	0	0	0	0	0	Sabahtan Yarım Gün
0	0	0	1	0	0	0	0	0	Sabahtan Yarım Gün
0	0	0	0	0	1	1	1	1	Öğleden Sonra Yarım Gün
0	0	0	0	0	1	0	0	0	Öğleden Sonra Yarım Gün
0	0	0	0	0	0	0	0	1	Öğleden Sonra Yarım Gün
0	0	0	0	0	0	0	0	0	Devamlı (İşaretleme Yapılmaz)

### 3.2.4 Taranan Optik Formun Düzeltilmesi

Hazırlanan optik form tarayıcıdan taratılırken çeşitli nedenlerle bir miktar da olsa kaymalar oluşabilmektedir. Görüntü işlemenin hatasız okunabilmesi için JPEG formatında taratılan resmin düzeltilmesi gerekmektedir. Görüntünün düzeltilmesi için optik formun kenarlarında bulunan çizgiler dikkate alınarak düzelme yapılır. En solda bulunan dikey çizgiyi hizalaması yapılması amacıyla çizginin ne kadar açı ile döndüğünün hesaplanır. Bunun için  $m(30,300)$  ve  $m(30,1320)$  noktası başlangıç noktası olarak belirlenmiştir. Burada tanımlanan X (yatay) değerleri birer birer arttırılarak pikselin siyah olup olmadığı kontrol edilmekte böylece üst kısmın ve alt kısmın başlangıç çizgi değerlerinin koordinatları bulunur. X değeri siyah olarak bulunduğunda Y (dikey) koordinat değeri üst kısım için 20 piksel azaltılarak ve alt kısım için 20 piksel arttırılarak koordinat değerinin siyah olup olmadığı kontrol edilmektedir. Böylece sol tarafın üst ve alt kısmın siyah olan yerlerin koordinatları bulunur. Bulunan koordinatlar form üzerinde işaretlenerek koordinat bilgileri de yazılmaktadır. Resim 3.4'de örnek olarak taratılan bir formun sol tarafın üst ve alt kısımlarının görüntüsü verilmektedir.



a. üst görüntüsü



b. alt görüntüsü

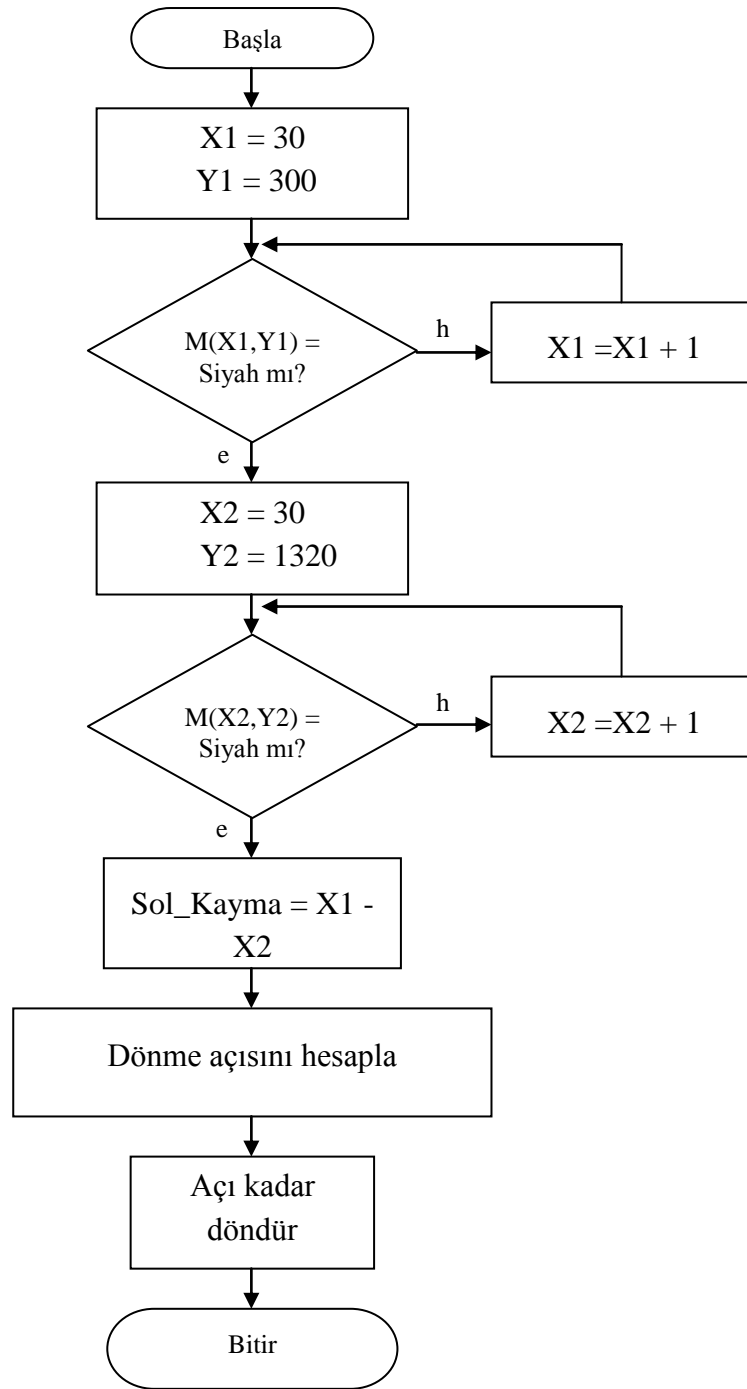
**Resim 3.4** Görüntüsü işlenen resmin sol kısmının üst ve alt görüntüleri.

Şekil incelendiğinde üst kısmın koordinat değerinin  $m(63,125)$  olduğu, alt kısmının koordinat değerinin  $m(61,1540)$  olduğu görülmektedir. Burada X değerinin 63 pikselden 61 piksele düştüğü görülmektedir. Yani sol kısım dikey koordinatta 2 piksel kayma meydana gelmiştir. Burada 2 piksel kaymanın oluşturduğu açı arctanjant formülü kullanılarak hesaplatılmıştır. Dönme açısının hesaplanmasına ait hesaplama eşitlik 3.1'de verilmiştir.

$$açı = \arctan\left(\frac{X2 - X1}{Y2 - Y1}\right) \quad (3.1)$$

Son olarak hesaplanan açı kadar resmin döndürülmüştür. Resmin düzeltilmesine ait algoritma Şekil 3.5'de gösterilmiştir.





Şekil 3.5 Resim düzeltme algoritması.

### 3.2.5 Optik Form Üzerinde Sınıf/Şube Bilgisinin Okunması

Optik form üzerinde resimdeki eğrilik düzeltildikten sonra sınıf/şube bilgilerinin okunması daha kolay hale gelmiştir. Optik form üzerinde 9, 10, 11 ve 12. sınıflarına ait A, B, C ve D şubeleri olmak üzere 16 işaretleme alanından oluşturulmuştur. Optik forma ait sınıf/şube bilgisinin işaretlenmesi gerekmektedir. Her işaretleme alanı arasında 35 piksel mesafe vardır. 9/A sınıfına ait sınıf şube koordinatı m(742,248) olarak belirlenmiştir. Sınıf/şube bilgileri koordinatlar taratılarak bulunmaktadır. İşaretlenen sınıf şube bulunduğu kırmızı olarak işaretlenmektedir. Şekil 3.6 optik form üzerinde sınıf/şube alanı gösterilmektedir.

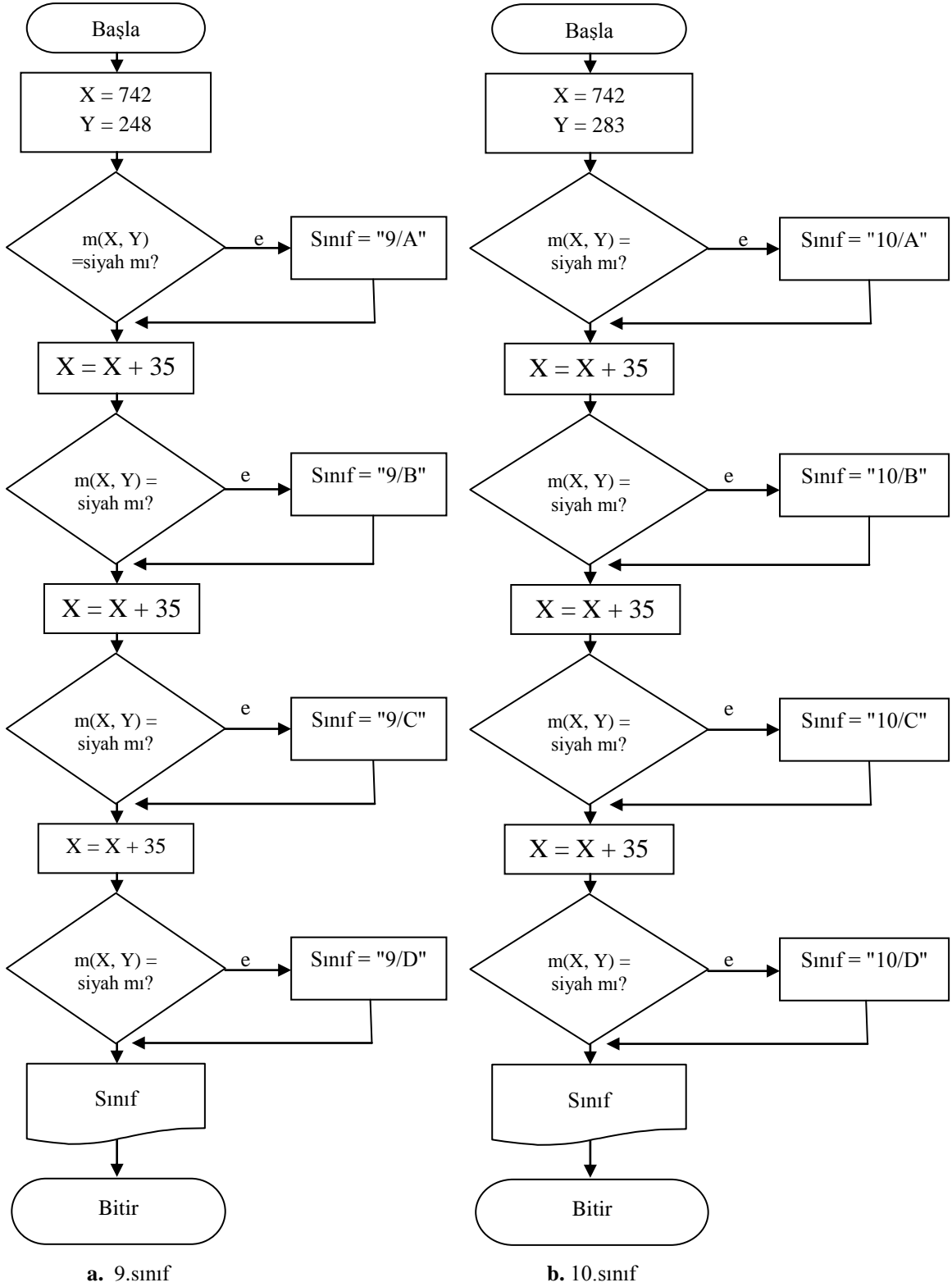
GÜNEYSINIR ÇOK PROGRAMLI ANADOLU LİSESİ YOKLAMA FİŞİ											
Tarih : .../.../20..			SINIF		ŞUBE			m(742, 248)			
Sınıf / Şube : .....			9.Sınıf		● ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○						
Sınıf Mevcudu : .....			10.Sınıf		○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○						
			11.Sınıf		○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○						
			12.Sınıf		○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○						
Sıra No	Okul No	Adı Soyadı	1. Ders	2. Ders	3. Ders	4. Ders	5. Ders	6. Ders	7. Ders	8. Ders	9. Ders
1	1		○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	3		○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	4		○	○	○	○	○	○	○	○	○

Şekil 3.6 Optik formda sınıf/şube alanı.

Sınıf ve şubelere ait koordinatlar taratılarak koordinattaki 13 piksel yarı çapındaki alan taratılarak alanların siyah olup olmadığı kontrol edilmekte, alan %60 oranında işaretli ise optik alanın işaretli olduğu anlaşılmakta ve optik formun sınıf/şube bilgileri belirlenmektedir. Sınıf ve şubelere ait koordinatlar bilgileri tablosu Çizelge 3.5'de gösterilmiştir. Ayrıca 9. ve 10. sınıflara ait sınıf şubelerin bulunmasına ait akış diyagramı Şekil 3.7'de gösterilmiştir.

**Çizelge 3.5** Sınıf ve şubelere ait koordinat bilgileri tablosu.

<b>Sınıf</b>	<b>Şube</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
9	A	742	248
9	B	777	248
9	C	812	248
9	D	847	248
10	A	742	283
10	B	777	283
10	C	812	283
10	D	847	283
11	A	742	318
11	B	777	318
11	C	812	318
11	D	847	318
12	A	742	353
12	B	777	353
12	C	812	353
12	D	847	353



**Şekil 3.7** 9. ve 10.sınıflara ait sınıf ve şube bilgilerinin bulunması.

Şekil 3.7 incelendiğinde sınıf ve şubelere ait koordinat noktaları verilmiştir. Optik alanın işaretli olup olmadığının anlaşılması için koordinatın bulunduğu noktadan 13

piksel yarıçapındaki alan taratılarak işaret olup olmadığına bakılmaktadır. %60 oranında işaret varsa sınıf/şube bilgisi tespit edilmektedir.

### 3.2.6 Optik Form Üzerinde Devamsızlık Bilgisinin Okunması

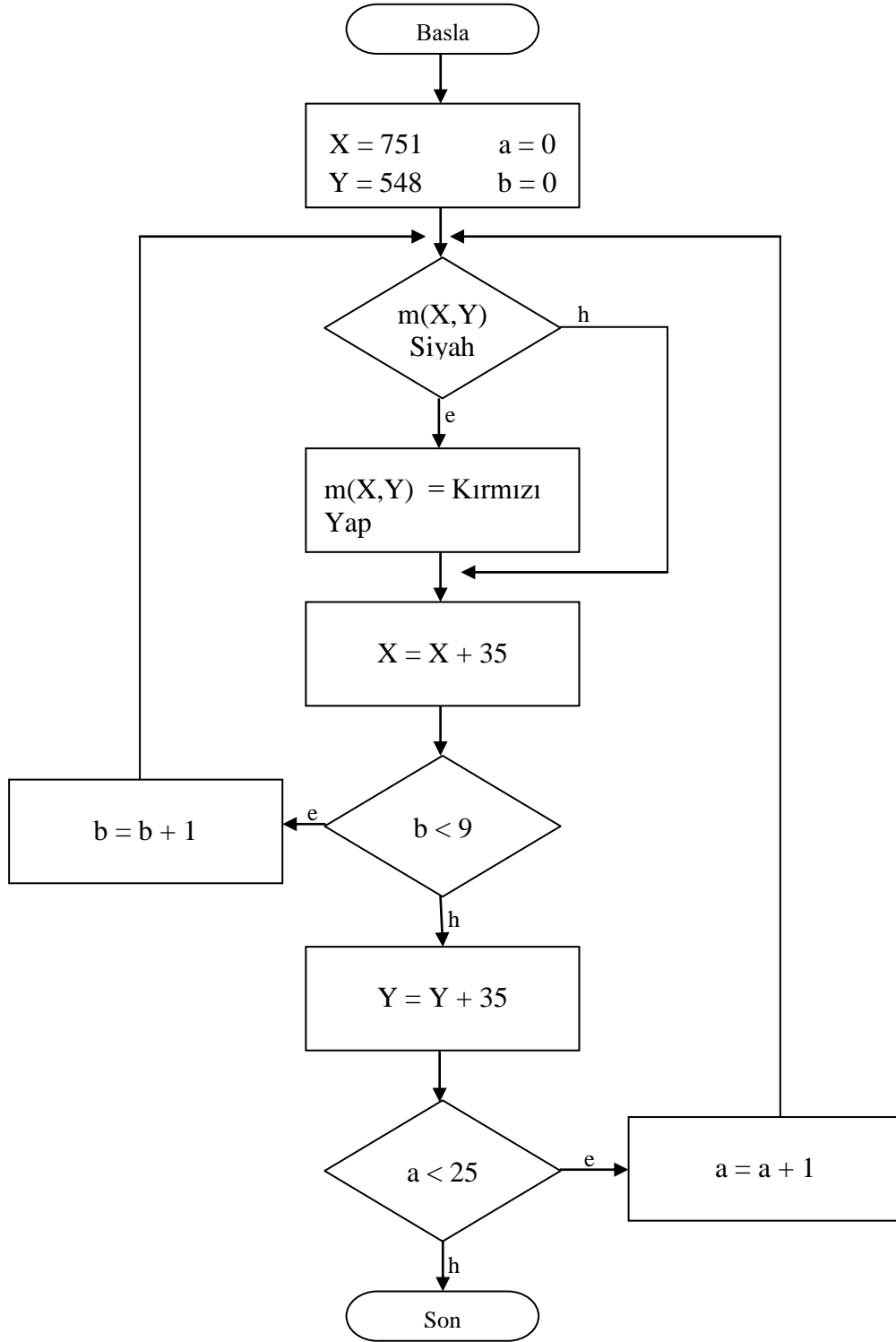
Tarayıcıdan JPEG formatın elde edilen renkli görüntü, önce gri seviyeye daha sonra ikili seviyeye dönüştürme işleminin tamamlanmasıyla değerlendirilmeye hazır hale getirildikten sonra görüntünün verilere dönüştürme işlemine geçilir. Bu aşamada sadece siyah ve beyaz noktalardan oluşan (ikili seviye) 1168 X 1616 piksel olmak üzere toplam 1.887.488 adet noktanın siyah ve beyaz durumlarına bakılarak anlamlandırılması yapıldı. Ayrıca tarama sırasında kaymaların da düzeltilmiş olması verilerin okunmasında koordinatlar kontrol edilerek yapılması mümkün olmaktadır. Optik form 25 öğrenci ve 9 ders için tasarlanmıştır. Buna göre  $25 \times 9 = 225$  adet koordinat çeşitli algoritmalarla taratılarak koordinatların işaretli olup olmadığı kontrol edilmektedir. Eğer koordinat işaretli ise işaretli alan kırmızı yapılmakta, aynı zamanda veri tabanına 1 verisi olarak gönderilmektedir. Her işaretleme alanı arasında 35 piksel mesafe vardır. 1.sıradaki öğrencinin 1.ders için işaretleme koordinatı  $m(742, 548)$  olarak belirlenmiştir. Optik alanın işaretli olup olmadığına anlaşılması için koordinatın bulunduğu noktadan 13 piksel yarıçapındaki alan taratılarak işaret olup olmadığına bakılmaktadır. %60 oranında işaret varsa devamsızlığın yapıldığı anlaşılakta ve veri tabanına 1 verisi olarak kaydedilmektedir. Şekil 3.8 optik form üzerinde devamsızlık alanı ve başlangıç koordinatı gösterilmektedir.

GÜNEYSINIR ÇOK PROGRAMLI ANADOLU LİSESİ YOKLAMA FİŞİ					
Tarih : .../.../20..		DEVAMSIZLIK ALANI		ŞUBE	
Sınıf / Şube : .....		11.Sınıf		12.Sınıf	
Sınıf Mevcudu : .....					
Sıra No	Okul No	Adı Soyadı	1. Ders	2. Ders	3. Ders
1	1				
2	3				
3	4				

m(742, 548)

Şekil 3.8 Devamsızlık alanı ve başlangıç koordinatı.

Devamsızlık alanına ait işaretin olup olmadığını kontrol eden, işaret varsa veri tabanına 1 verisini gönderen ve işaretli alanı kırmızı olarak işaretleyen kodlara ait akış diyagramı Şekil 3.9'da gösterilmiştir.



Şekil 3.9 Devamsızlıkların bulunması.

Resim 3.5'de 10/B Sınıfına ait işaretlenmiş örnek formun RGB formatındaki bilgisayar görüntüsü ve bu görüntünün işlendikten sonraki görüntüsü gösterilmiştir.

a

b

**Resim 3.5** Taranan optik formun RGB formatındaki görüntüsü (a) ve görüntü işlendikten sonraki görüntüsü(b)

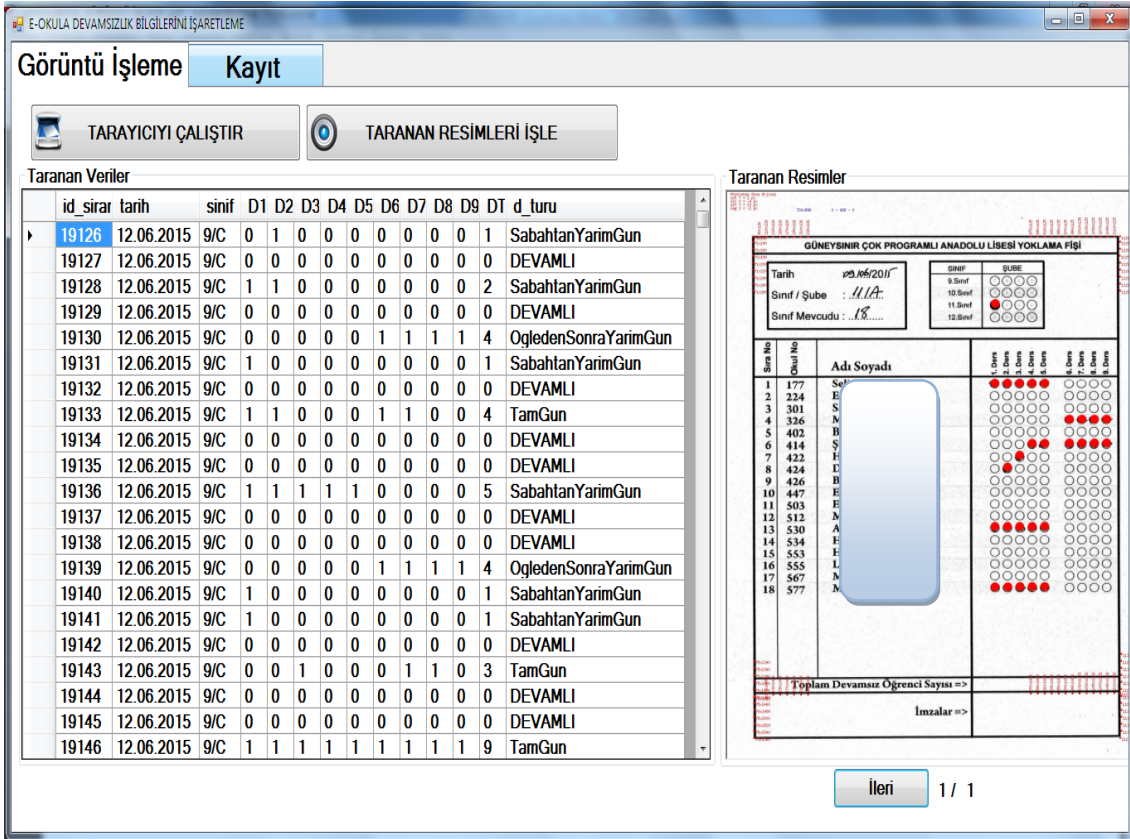
Görüntü işlendikten sonra sınıf/şube bilgileri, devamsızlıklar MYSQL veri tabanına aktarılmaktadır. Ayrıca veri tabanına görüntü işlemenin yapıldığı tarih kaydedilmektedir. Resim 3.5'de verilen 10/B sınıfına ait görüntünün işlendikten sonraki veri tabanındaki karşılığı Şekil 3.10'da gösterilmiştir.

	id_sirano	tarikh	sinif	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	DT	d_turu	
<input type="checkbox"/> Düzenle <input type="checkbox"/> Kopyala <input type="checkbox"/> Sil	8401	2015-06-03	10/B	1	0	0	0	0	1	1	1	0	4	TamGun	
<input type="checkbox"/> Düzenle <input type="checkbox"/> Kopyala <input type="checkbox"/> Sil	8402	2015-06-03	10/B	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	SabahtanYarimGun	
<input type="checkbox"/> Düzenle <input type="checkbox"/> Kopyala <input type="checkbox"/> Sil	8403	2015-06-03	10/B	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	SabahtanYarimGun	
<input type="checkbox"/> Düzenle <input type="checkbox"/> Kopyala <input type="checkbox"/> Sil	8404	2015-06-03	10/B	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	SabahtanYarimGun	
<input type="checkbox"/> Düzenle <input type="checkbox"/> Kopyala <input type="checkbox"/> Sil	8405	2015-06-03	10/B	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	SabahtanYarimGun	
<input type="checkbox"/> Düzenle <input type="checkbox"/> Kopyala <input type="checkbox"/> Sil	8406	2015-06-03	10/B	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	OgledenSonraYarimGun	
<input type="checkbox"/> Düzenle <input type="checkbox"/> Kopyala <input type="checkbox"/> Sil	8407	2015-06-03	10/B	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	OgledenSonraYarimGun	
<input type="checkbox"/> Düzenle <input type="checkbox"/> Kopyala <input type="checkbox"/> Sil	8408	2015-06-03	10/B	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	OgledenSonraYarimGun
<input type="checkbox"/> Düzenle <input type="checkbox"/> Kopyala <input type="checkbox"/> Sil	8409	2015-06-03	10/B	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	OgledenSonraYarimGun	
<input type="checkbox"/> Düzenle <input type="checkbox"/> Kopyala <input type="checkbox"/> Sil	8410	2015-06-03	10/B	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	OgledenSonraYarimGun	
<input type="checkbox"/> Düzenle <input type="checkbox"/> Kopyala <input type="checkbox"/> Sil	8411	2015-06-03	10/B	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	OgledenSonraYarimGun	

**Şekil 3.10** İşlenen görüntünün veri tabanındaki karşılığı.

### 3.3 Program Bilgileri

Devamsızlık okuma programı orta seviyeli programlama dillerinden olan C# ile yazılmıştır. Bu kısımda programın menüleri ve kullanışı ile ilgili bilgiler verilmiştir. Program iki ana bölümden oluşmaktadır. Bunlar optik formun tarayıcıdan okutulmasını ve görüntü işlemenin gerçekleştirildiği "Görüntü İşleme" bölümü ve işlenen verilerin E-Okul sistemine aktarılmasını sağlayan "Kayıt" bölümüdür. Resim 3.6'da "E-Okula Devamsızlık Bilgilerini İşaretleme" programına ait ana ekran görüntüsü gösterilmiştir.



Resim 3.6 "E-Okula Devamsızlık Bilgilerini İşaretleme" programı ana ekran görüntüsü.

#### 3.3.1 Görüntü İşleme Bölümü

Bu bölüm hazırlanan optik formun tarayıcıdan taratılarak bilgisayara .jpg formatında kaydedildiği aynı zamanda bilgisayarımızda bulunan \*.jpg formatındaki resimleri görüntü işleme yöntemleri ile işleyerek veri tabanına dijital veri olarak kaydedilmesini sağlayan bölümdür.



Optik formun taratılması iki şekilde gerçekleştirilmektedir. Birincisi tarayıcının Çoklu Doküman Tarama (ADF) özelliğini kullanarak taratılması, ikincisi ise formların elle besleme yoluyla teker teker taratılmasıdır.

### 3.3.1.1 Optik Formların Tarayıcının ADF Özelliği İle Taratılması

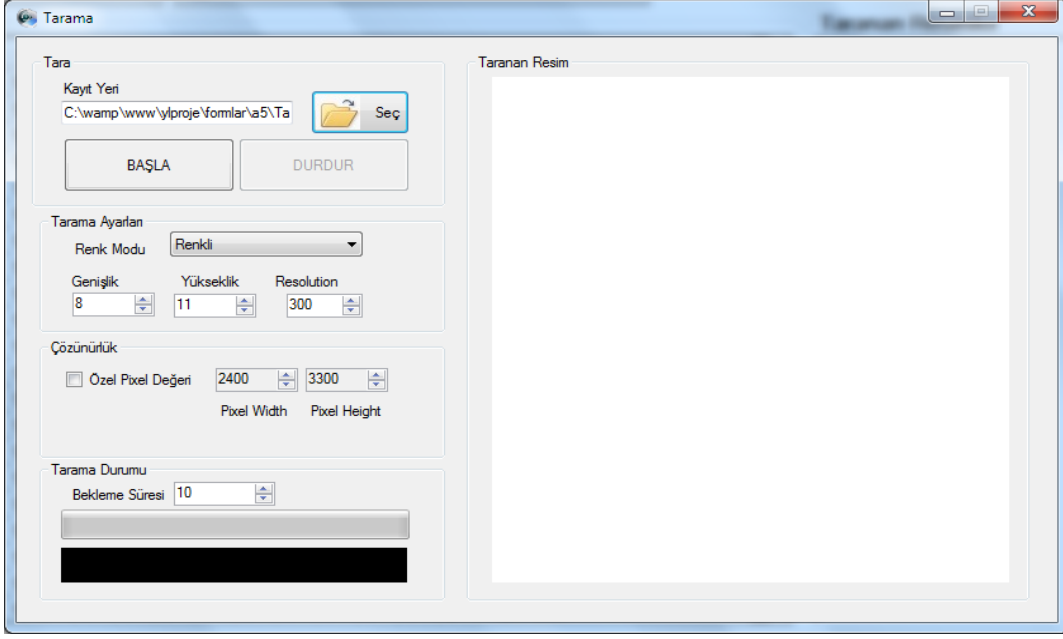
Projede kullandığımız Brother marka yazıcının ControlCenter4 isimli programı ile çoklu doküman tarayıcı özelliğini kullanarak hızlı taratma yapılabilir. Bu amaçla kodlanan birden fazla optik form (50 adete kadar) tarama beslemesine yerleştirilerek ControlCenter4 programı yardımı ile bütün optik formlar taratılabilir. Resim 3.7'de birden fazla optik form tarayıcının çoklu doküman tarayıcı özelliği kullanılarak taratılması için optik formların yerleştirilmesi gösterilmektedir.



**Resim 3.7** Tarayıcının ADF özelliği için optik formların yerleştirilmesi.

### 3.3.1.2 Optik Formların Elle ile Taratılması

Tarama işleminin tarayıcının camı ile WIA sürücü özelliği kullanılarak yapılabilmektedir. Bunun için program içinde "Tarayıcı Çalıştır" butonu konulmuştur. Tarayıcıyı Çalıştır butonuna basıldığında tarayıcı ayarlarının yapıldığı ve taramanın yapıldığı Tarama penceresi karşımıza gelmektedir. Tarama penceresine ait görüntü Resim 3.8'de gösterilmiştir.



**Resim 3.8** Tarama Penceresine ait görüntü.

Tarama penceresinde renk modu renkli veya siyah-beyaz olarak seçilebilir. Genişlik 8 inç yükseklik 11 inç ve Resolution değeri 300 olarak girildiğinde 2400x3300 çözünürlüğünde resim oluşmaktadır. Ayrıca bekleme süresi saniye cinsinden ayarlanabilmektedir. Böylece tarama işlemi belirli aralıklarla otomatik olarak gerçekleştirilecektir. Optik formlar Resim 3.9'da gösterildiği gibi yerleştirilip "BAŞLA" butonuna basıldığında camda bulunan optik form .jpg formatında bilgisayarımıza kaydetmeye başlayacak ve ayarlanmış olduğumuz süre aralığında tarama işlemini tekrarlayacaktır. Taranacak optik form bittiğinde "DURDUR" butonu ile tarama işlemi sonlandırılabilir.



**Resim 3.9** Optik formun cama yerleştirilmesi.



olacaktır. Bunun için programda "KAYIT" sekmesi oluşturulmuştur. Resim 3.11'de kayıt sekmesinin görüntüsü gösterilmektedir.

**Resim 3.11** Kayıt sekmesinin görüntüsü.

Resim 3.11 incelendiğinde ekranın sol tarafı E-okula sistemine girilmesi için [www.e-okul.meb.gov.tr](http://www.e-okul.meb.gov.tr) bağlantılı bir internet tarayıcı (web browser) yerleştirilmiştir. Burada okul idaresine tanımlanan *Kullanıcı Adı* ve *Şifre* girilerek *Giriş* tuşuna basarak E-okul sistemine girilmiş olmaktadır. Ekranın sağ tarafında ise "*Adım Adım İşaretleme*" ve "*Otomatik İşaretleme*" sekmesi oluşturularak E-okul sistemine veri tabanındaki bilgilerin işaretlenmesi gerçekleştirilmektedir.

### 3.3.2.1 Adım Adım İşaretleme

Bu bölümde E-okul sistemine girildikten sonra devamsızlık işaretleme işlemlerinin bütün adımlarının oluşturduğumuz programda teker teker yapılarak işaretleme ve kaydetme işleminin yapıldığı bölümdür. Bunun için E-okul sisteminde devamsızlık işaretleme sayfasına ulaşabilmek gerekmektedir. E-okul'da öncelikle "Ortaöğretim Kurum İşlemleri" sayfasına arkasından "Devamsızlık İşlemleri" sayfasına ve son olarak "Günlük Devamsızlık Girişi" sayfasına ulaşmak gerekmektedir. Bu işlemi programımızda "Ortaöğretim Kurumları" ve "Devamsızlık Sayfası" butonları ile yapılabilmektedir.

"Günlük Devamsızlık Girişi" sayfasına ulaştıktan sonra "Okul Türü" bölümünden işaretleme yapılacak sınıfın okul türü seçilmeli, devamsızlık girişinin yapılacağı tarih seçilmeli, devamsızlığı girilecek sınıf seçilmeli ve son olarak "listele" butonuna basarak sınıf listesine ulaşılır. Daha sonra bu tez çalışması için hazırlanan yazılındaki "Devamsızlıkları Getir" butonuna tıkladığımızda seçmiş olduğumuz sınıf ve tarihe göre veri tabanından devamsızlık bilgileri getirilmektedir. "Devamsızlıkları İşaretle" butonuna bastığımızda internet tarayıcıda listelenmiş olan sınıfın devamsızlık işaretlemesi yapılmış olmaktadır. Son olarak "Kaydet" butonuna basarak işaretlenmiş olan bilgilerin E-okul sistemine kaydedilmesi gerçekleştirilmiş olmaktadır. Yapılan bütün bu işlemlerden sonra Resim 3.12'de görüntüye ulaşılır.

Sıra No	Sınıf/Şubesi	T.C. Kimlik No	Öğrenci No	Adı Soyadı	Tam Gün	Sabahtan Yarım Gün	Öğleden Sonra Yarım Gün
1	ML - 10. Sınıf / B Şubesi		221		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	ML - 10. Sınıf / B Şubesi		240		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	ML - 10. Sınıf / B Şubesi		274		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	ML - 10. Sınıf / B Şubesi		306		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	ML - 10. Sınıf / B Şubesi		338		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	ML - 10. Sınıf / B Şubesi		346		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	ML - 10. Sınıf / B Şubesi		409		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	ML - 10. Sınıf / B Şubesi		441		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	ML - 10. Sınıf / B Şubesi		514		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	ML - 10. Sınıf / B Şubesi		535		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	ML - 10. Sınıf / B Şubesi		566		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	ML - 10. Sınıf / B Şubesi		580		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

id_sirano	tarih	sınıf	d_turu
19326	12.06.2015	10/B	OgledenSonraYarimGun
19327	12.06.2015	10/B	SabahtanYarimGun
19328	12.06.2015	10/B	DEVAMLILIK
19329	12.06.2015	10/B	OgledenSonraYarimGun
19330	12.06.2015	10/B	DEVAMLILIK
19331	12.06.2015	10/B	TamGun
19332	12.06.2015	10/B	DEVAMLILIK
19333	12.06.2015	10/B	DEVAMLILIK

Resim 3.12 Adım adım işaretleme son görüntüsü.

### 3.3.2.2 Otomatik İşaretleme

Otomatik işaretleme bölümü daha hızlı bir şekilde devamsızlık işaretlemesi yapmaktadır. Bu bölümde sadece devamsızlığın girileceği sınıf ve tarih seçilerek "Devamsızlıkları Getir ve İşaretle" butonuna basıldığında seçilen sınıfın seçilen tarihteki devamsızlık bilgileri getirilmekte ve E-okul sistemine işaretlemesi yapılmaktadır. Son olarak *kaydet* butonuna basılarak kayıt gerçekleştirilmiş olmaktadır. Otomatik işaretleme sekmesinin ekran görüntüsü Resim 3.13'de gösterilmiştir.

E-OKULA DEVAMSIZLIK BİLGİLERİNİ İŞARETLEME

### Görüntü İşleme Kayıt

- Kayıt İşlemleri
- Resim İşlemleri
- Nakil İşlemleri
- Not İşlemleri
- Devamsızlık İşlemleri
- Günlük Devamsızlık Girişi
- Devamsızlık Mektubu
- Konservatuar Okulları Ders Devamsızlığı
- Hastanede Kontrol-Tedavi Gören Öğrenci Ekleme
- Dal İşlemleri
- Seçmeli Ders İşlemleri
- Ders İşlemleri
- Sorumluluk/Tasdikname
- Karne Ek Bilgileri
- Diploma İşlemleri
- ATP ve AMP Meslek Alanlarına Geçiş
- Özel Anadolu Meslek Liseleri Alan Seçimi

Sıra No	Sınıf/Şube	T.C. Kimlik No	Öğrenci No	Adı Soyadı	Tam Gün	Sabahtan Yarım Gün	Öğleden Sonra Yarım Gün
1	ML - 10. Sınıf / B Şubesi		221		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	ML - 10. Sınıf / B Şubesi		240		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	ML - 10. Sınıf / B Şubesi		274		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	ML - 10. Sınıf / B Şubesi		306		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	ML - 10. Sınıf / B Şubesi		338		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	ML - 10. Sınıf / B Şubesi		346		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	ML - 10. Sınıf / B Şubesi		409		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	ML - 10. Sınıf / B Şubesi		441		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	ML - 10. Sınıf / B Şubesi		514		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	ML - 10. Sınıf / B Şubesi		535		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	ML - 10. Sınıf / B Şubesi		566		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	ML - 10. Sınıf / B Şubesi		580		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Adım Adım İşaretleme Otomatik İşaretleme

Tarih / Sınıf Seç

Tarih: 12/06/2015 Sınıf: 10/B

Devamsızlıktan Getir - İşaretle Kaydet

id_sirano	tarih	sinif	d_turu
19326	12.06.2015	10/B	OğledenSonraYarımGun
19327	12.06.2015	10/B	SabahtanYarımGun
19328	12.06.2015	10/B	DEVAMLI
19329	12.06.2015	10/B	OğledenSonraYarımGun
19330	12.06.2015	10/B	DEVAMLI
19331	12.06.2015	10/B	TamGun
19332	12.06.2015	10/B	DEVAMLI
19333	12.06.2015	10/B	DEVAMLI
19334	12.06.2015	10/B	TamGun
19335	12.06.2015	10/B	DEVAMLI
19336	12.06.2015	10/B	SabahtanYarımGun
19337	12.06.2015	10/B	TamGun
19338	12.06.2015	10/B	DEVAMLI
19339	12.06.2015	10/B	DEVAMLI
19340	12.06.2015	10/B	DEVAMLI
19341	12.06.2015	10/B	DEVAMLI
19342	12.06.2015	10/B	DEVAMLI
19343	12.06.2015	10/B	DEVAMLI
19344	12.06.2015	10/B	DEVAMLI
19345	12.06.2015	10/B	DEVAMLI

Resim 3.13 Otomatik işaretleme bölümü görüntüsü.

#### 4. BULGULAR

Yapılan program Güneysınır Çok Programlı Anadolu Lisesinde bulunan 12 sınıfta 1 Haziran 2015 - 12 Haziran 2015 tarihleri arasında 120 adet tarama yapılarak test edilmiştir. Devamsızlık bilgileri önce optik forma işaretlenmiş program ile E-okul sistemine işaretlenmesi gerçekleştirilmiştir. Daha sonra işaretlenen bilgiler göz ile tarama yapılmıştır. Elde edilen bazı bulgular aşağıda tablolar halinde verilmiştir.

**Çizelge 4.1** 01/06/2015 tarihli 9/A sınıfına ait devamsızlık okuma sonuçları.

Sıra No	Program İle Okuma		Göz İle Okuma		Sonuç
	Sınıfı	Devamsızlık Türü	Sınıfı	Devamsızlık Türü	
1	9/A	Tam Gün	9/A	Tam Gün	DOĞRU
2	9/A	Devamlı	9/A	Devamlı	DOĞRU
3	9/A	Devamlı	9/A	Devamlı	DOĞRU
4	9/A	Öğleden S. Yarım G.	9/A	Öğleden S. Yarım G.	DOĞRU
5	9/A	Sabahtan Yarım Gün	9/A	Sabahtan Yarım Gün	DOĞRU
6	9/A	Sabahtan Yarım Gün	9/A	Sabahtan Yarım Gün	DOĞRU
7	9/A	Devamlı	9/A	Devamlı	DOĞRU
8	9/A	Devamlı	9/A	Devamlı	DOĞRU
9	9/A	Tam Gün	9/A	Tam Gün	DOĞRU
10	9/A	Devamlı	9/A	Devamlı	DOĞRU
11	9/A	Devamlı	9/A	Devamlı	DOĞRU
12	9/A	Tam Gün	9/A	Tam Gün	DOĞRU
13	9/A	Devamlı	9/A	Devamlı	DOĞRU
14	9/A	Öğleden S. Yarım G.	9/A	Öğleden S. Yarım G.	DOĞRU
15	9/A	Devamlı	9/A	Devamlı	DOĞRU
16	9/A	Devamlı	9/A	Devamlı	DOĞRU
17	9/A	Tam Gün	9/A	Tam Gün	DOĞRU

Çizelge 4.1'de görüldüğü gibi 01/06/2015 tarihli 9/A sınıfına ait devamsızlık okuma işlemi %100 başarı ile gerçekleşmiştir.

**Çizelge 4.2** 01/06/2015 tarihli 9/B sınıfına ait devamsızlık okuma sonuçları.

Sıra No	Program İle Okuma		Göz İle Okuma		Sonuç
	Sınıfı	Devamsızlık Türü	Sınıfı	Devamsızlık Türü	
1	9/B	Devamlı	9/B	Devamlı	DOĞRU
2	9/B	Tam Gün	9/B	Tam Gün	DOĞRU
3	9/B	Devamlı	9/B	Devamlı	DOĞRU
4	9/B	Devamlı	9/B	Devamlı	DOĞRU
5	9/B	Devamlı	9/B	Devamlı	DOĞRU
6	9/B	Sabahtan Yarım Gün	9/B	Sabahtan Yarım Gün	DOĞRU
7	9/B	Devamlı	9/B	Devamlı	DOĞRU
8	9/B	Devamlı	9/B	Devamlı	DOĞRU
9	9/B	Öğleden S. Yarım G.	9/B	Öğleden S. Yarım G.	DOĞRU
10	9/B	Devamlı	9/B	Devamlı	DOĞRU
11	9/B	Devamlı	9/B	Devamlı	DOĞRU
12	9/B	Sabahtan Yarım Gün	9/B	Sabahtan Yarım Gün	DOĞRU
13	9/B	Tam Gün	9/B	Tam Gün	DOĞRU
14	9/B	Devamlı	9/B	Devamlı	DOĞRU

Çizelge 4.2'de görüldüğü gibi 01/06/2015 tarihli 9/B sınıfına ait devamsızlık okuma işlemi %100 başarı ile gerçekleşmiştir.

**Çizelge 4.3** 01/06/2015 tarihli 9/C sınıfına ait devamsızlık okuma sonuçları.

Sıra No	Program İle Okuma		Göz İle Okuma		Sonuç
	Sınıfı	Devamsızlık Türü	Sınıfı	Devamsızlık Türü	
1	9/C	Devamlı	9/C	Devamlı	DOĞRU
2	9/C	Devamlı	9/C	Devamlı	DOĞRU
3	9/C	Tam Gün	9/C	Tam Gün	DOĞRU
4	9/C	Devamlı	9/C	Devamlı	DOĞRU
5	9/C	Devamlı	9/C	Devamlı	DOĞRU
6	9/C	Devamlı	9/C	Devamlı	DOĞRU
7	9/C	Öğleden S. Yarım G.	9/C	Öğleden S. Yarım G.	DOĞRU
8	9/C	Devamlı	9/C	Devamlı	DOĞRU



**Çizelge 4.3** (devam) 01/06/2015 tarihli 9/C sınıfına ait devamsızlık okuma sonuçları.

Sıra No	Program İle Okuma		Göz İle Okuma		Sonuç
	Sınıfı	Devamsızlık Türü	Sınıfı	Devamsızlık Türü	
9	9/C	Devamlı	9/C	Devamlı	DOĞRU
10	9/C	Öğleden S. Yarım G.	9/C	Öğleden S. Yarım G.	DOĞRU
11	9/C	Devamlı	9/C	Devamlı	DOĞRU
12	9/C	Devamlı	9/C	Devamlı	DOĞRU
13	9/C	Tam Gün	9/C	Tam Gün	DOĞRU
14	9/C	Devamlı	9/C	Devamlı	DOĞRU
15	9/C	Devamlı	9/C	Devamlı	DOĞRU
16	9/C	Sabahtan Yarım Gün	9/C	Sabahtan Yarım Gün	DOĞRU
17	9/C	Öğleden S. Yarım G.	9/C	Öğleden S. Yarım G.	DOĞRU
18	9/C	Devamlı	9/C	Devamlı	DOĞRU
19	9/C	Devamlı	9/C	Devamlı	DOĞRU
20	9/C	Öğleden S. Yarım G.	9/C	Öğleden S. Yarım G.	DOĞRU
21	9/C	Sabahtan Yarım Gün	9/C	Sabahtan Yarım Gün	DOĞRU
22	9/C	Devamlı	9/C	Devamlı	DOĞRU

Çizelge 4.3'de görüldüğü gibi 01/06/2015 tarihli 9/C sınıfına ait devamsızlık okuma işlemi %100 başarı ile gerçekleşmiştir.

**Çizelge 4.4** 01/06/2015 tarihli 10/A sınıfına ait devamsızlık okuma sonuçları.

Sıra No	Program İle Okuma		Göz İle Okuma		Sonuç
	Sınıfı	Devamsızlık Türü	Sınıfı	Devamsızlık Türü	
1	10/A	Tam Gün	10/A	Tam Gün	DOĞRU
2	10/A	Devamlı	10/A	Devamlı	DOĞRU
3	10/A	Devamlı	10/A	Devamlı	DOĞRU
4	10/A	Devamlı	10/A	Devamlı	DOĞRU
5	10/A	Sabahtan Yarım Gün	10/A	Sabahtan Yarım Gün	DOĞRU
6	10/A	Devamlı	10/A	Devamlı	DOĞRU
7	10/A	Tam Gün	10/A	Tam Gün	DOĞRU
8	10/A	Devamlı	10/A	Devamlı	DOĞRU
9	10/A	Devamlı	10/A	Devamlı	DOĞRU
10	10/A	Devamlı	10/A	Devamlı	DOĞRU
11	10/A	Öğleden S. Yarım G.	10/A	Öğleden S. Yarım G.	DOĞRU
12	10/A	Devamlı	10/A	Devamlı	DOĞRU
13	10/A	Devamlı	10/A	Devamlı	DOĞRU
14	10/A	Sabahtan Yarım Gün	10/A	Sabahtan Yarım Gün	DOĞRU
15	10/A	Devamlı	10/A	Devamlı	DOĞRU
16	10/A	Öğleden S. Yarım G.	10/A	Öğleden S. Yarım G.	DOĞRU
17	10/A	Devamlı	10/A	Devamlı	DOĞRU
18	10/A	Devamlı	10/A	Devamlı	DOĞRU
19	10/A	Sabahtan Yarım Gün	10/A	Sabahtan Yarım Gün	DOĞRU
20	10/A	Devamlı	10/A	Devamlı	DOĞRU
21	10/A	Öğleden S. Yarım G.	10/A	Öğleden S. Yarım G.	DOĞRU
22	10/A	Devamlı	10/A	Devamlı	DOĞRU
23	10/A	Devamlı	10/A	Devamlı	DOĞRU
24	10/A	Devamlı	10/A	Devamlı	DOĞRU
25	10/A	Sabahtan Yarım Gün	10/A	Sabahtan Yarım Gün	DOĞRU

Çizelge 4.4'de görüldüğü gibi 01/06/2015 tarihli 10/A sınıfına ait devamsızlık okuma işlemi %100 başarı ile gerçekleşmiştir.

**Çizelge 4.5** 01/06/2015 tarihli 10/B sınıfına ait devamsızlık okuma sonuçları.

Sıra No	Program İle Okuma		Göz İle Okuma		Sonuç
	Sınıfı	Devamsızlık Türü	Sınıfı	Devamsızlık Türü	
1	10/B	Devamlı	10/B	Devamlı	DOĞRU
2	10/B	Tam Gün	10/B	Tam Gün	DOĞRU
3	10/B	Devamlı	10/B	Devamlı	DOĞRU
4	10/B	Devamlı	10/B	Devamlı	DOĞRU
5	10/B	Tam Gün	10/B	Tam Gün	DOĞRU
6	10/B	Devamlı	10/B	Devamlı	DOĞRU
7	10/B	Devamlı	10/B	Devamlı	DOĞRU
8	10/B	Sabahtan Yarım Gün	10/B	Sabahtan Yarım Gün	DOĞRU
9	10/B	Devamlı	10/B	Devamlı	DOĞRU
10	10/B	Öğleden S. Yarım G.	10/B	Öğleden S. Yarım G.	DOĞRU
11	10/B	Sabahtan Yarım Gün	10/B	Sabahtan Yarım Gün	DOĞRU
12	10/B	Devamlı	10/B	Devamlı	DOĞRU

Çizelge 4.5'de görüldüğü gibi 01/06/2015 tarihli 10/B sınıfına ait devamsızlık okuma işlemi %100 başarı ile gerçekleşmiştir.

**Çizelge 4.6** 01/06/2015 tarihli 10/C sınıfına ait devamsızlık okuma sonuçları.

Sıra No	Program İle Okuma		Göz İle Okuma		Sonuç
	Sınıfı	Devamsızlık Türü	Sınıfı	Devamsızlık Türü	
1	10/C	Sabahtan Yarım Gün	10/C	Sabahtan Yarım Gün	DOĞRU
2	10/C	Tam Gün	10/C	Tam Gün	DOĞRU
3	10/C	Devamlı	10/C	Devamlı	DOĞRU
4	10/C	Devamlı	10/C	Devamlı	DOĞRU
5	10/C	Sabahtan Yarım Gün	10/C	Sabahtan Yarım Gün	DOĞRU
6	10/C	Devamlı	10/C	Devamlı	DOĞRU
7	10/C	Öğleden S. Yarım G.	10/C	Öğleden S. Yarım G.	DOĞRU
8	10/C	Sabahtan Yarım Gün	10/C	Sabahtan Yarım Gün	DOĞRU
9	10/C	Devamlı	10/C	Devamlı	DOĞRU
10	10/C	Devamlı	10/C	Devamlı	DOĞRU

Çizelge 4.6'da görüldüğü gibi 01/06/2015 tarihli 10/C sınıfına ait devamsızlık okuma işlemi %100 başarı ile gerçekleşmiştir.

**Çizelge 4.7** 01/06/2015 tarihli 11/A sınıfına ait devamsızlık okuma sonuçları.

Sıra No	Program İle Okuma		Göz İle Okuma		Sonuç
	Sınıfı	Devamsızlık Türü	Sınıfı	Devamsızlık Türü	
1	11/A	Devamlı	11/A	Devamlı	DOĞRU
2	11/A	Öğleden S. Yarım G.	11/A	Öğleden S. Yarım G.	DOĞRU
3	11/A	Devamlı	11/A	Devamlı	DOĞRU
4	11/A	Sabahtan Yarım Gün	11/A	Sabahtan Yarım Gün	DOĞRU
5	11/A	Devamlı	11/A	Devamlı	DOĞRU
6	11/A	Öğleden S. Yarım G.	11/A	Öğleden S. Yarım G.	DOĞRU
7	11/A	Devamlı	11/A	Devamlı	DOĞRU
8	11/A	Tam Gün	11/A	Tam Gün	DOĞRU
9	11/A	Devamlı	11/A	Devamlı	DOĞRU
10	11/A	Devamlı	11/A	Devamlı	DOĞRU
11	11/A	Sabahtan Yarım Gün	11/A	Sabahtan Yarım Gün	DOĞRU
12	11/A	Devamlı	11/A	Devamlı	DOĞRU
13	11/A	Devamlı	11/A	Devamlı	DOĞRU
14	11/A	Öğleden S. Yarım G.	11/A	Öğleden S. Yarım G.	DOĞRU
15	11/A	Sabahtan Yarım Gün	11/A	Sabahtan Yarım Gün	DOĞRU
16	11/A	Devamlı	11/A	Devamlı	DOĞRU
17	11/A	Devamlı	11/A	Devamlı	DOĞRU
18	11/A	Sabahtan Yarım Gün	11/A	Sabahtan Yarım Gün	DOĞRU

Çizelge 4.7'de görüldüğü gibi 01/06/2015 tarihli 11/A sınıfına ait devamsızlık okuma işlemi %100 başarı ile gerçekleşmiştir.

**Çizelge 4.8** 01/06/2015 tarihli 11/B sınıfına ait devamsızlık okuma sonuçları.

Sıra No	Program İle Okuma		Göz İle Okuma		Sonuç
	Sınıfı	Devamsızlık Türü	Sınıfı	Devamsızlık Türü	
1	11/B	Devamlı	11/B	Devamlı	DOĞRU
2	11/B	Sabahtan Yarım Gün	11/B	Sabahtan Yarım Gün	DOĞRU
3	11/B	Öğleden S. Yarım G.	11/B	Öğleden S. Yarım G.	DOĞRU
4	11/B	Devamlı	11/B	Devamlı	DOĞRU
5	11/B	Sabahtan Yarım Gün	11/B	Sabahtan Yarım Gün	DOĞRU
6	11/B	Devamlı	11/B	Devamlı	DOĞRU
7	11/B	Öğleden S. Yarım G.	11/B	Öğleden S. Yarım G.	DOĞRU
8	11/B	Devamlı	11/B	Devamlı	DOĞRU
9	11/B	Tam Gün	11/B	Tam Gün	DOĞRU
10	11/B	Devamlı	11/B	Devamlı	DOĞRU

Çizelge 4.8'de görüldüğü gibi 01/06/2015 tarihli 11/B sınıfına ait devamsızlık okuma işlemi %100 başarı ile gerçekleşmiştir.

**Çizelge 4.9** 01/06/2015 tarihli 11/C sınıfına ait devamsızlık okuma sonuçları

Sıra No	Program İle Okuma		Göz İle Okuma		Sonuç
	Sınıfı	Devamsızlık Türü	Sınıfı	Devamsızlık Türü	
1	11/C	Öğleden S. Yarım G.	11/C	Öğleden S. Yarım G.	DOĞRU
2	11/C	Devamlı	11/C	Devamlı	DOĞRU
3	11/C	Devamlı	11/C	Devamlı	DOĞRU
4	11/C	Tam Gün	11/C	Tam Gün	DOĞRU
5	11/C	Tam Gün	11/C	Tam Gün	DOĞRU
6	11/C	Devamlı	11/C	Devamlı	DOĞRU
7	11/C	Devamlı	11/C	Devamlı	DOĞRU
8	11/C	Devamlı	11/C	Devamlı	DOĞRU
9	11/C	Devamlı	11/C	Devamlı	DOĞRU
10	11/C	Sabahtan Yarım Gün	11/C	Sabahtan Yarım Gün	DOĞRU
11	11/C	Devamlı	11/C	Devamlı	DOĞRU
12	11/C	Öğleden S. Yarım G.	11/C	Öğleden S. Yarım G.	DOĞRU

**Çizelge 4.9** (devam) 01/06/2015 tarihli 11/C sınıfına ait devamsızlık okuma sonuçları

Sıra No	Program İle Okuma		Göz İle Okuma		Sonuç
	Sınıfı	Devamsızlık Türü	Sınıfı	Devamsızlık Türü	
13	11/C	Devamlı	11/C	Devamlı	DOĞRU
14	11/C	Sabahtan Yarım Gün	11/C	Sabahtan Yarım Gün	DOĞRU
15	11/C	Devamlı	11/C	Devamlı	DOĞRU
16	11/C	Devamlı	11/C	Devamlı	DOĞRU
17	11/C	Devamlı	11/C	Devamlı	DOĞRU
18	11/C	Öğleden S. Yarım G.	11/C	Öğleden S. Yarım G.	DOĞRU

Çizelge 4.9'da görüldüğü gibi 01/06/2015 tarihli 11/C sınıfına ait devamsızlık okuma işlemi %100 başarı ile gerçekleşmiştir.

**Çizelge 4.10** 01/06/2015 tarihli 12/A sınıfına ait devamsızlık okuma sonuçları.

Sıra No	Program İle Okuma		Göz İle Okuma		Sonuç
	Sınıfı	Devamsızlık Türü	Sınıfı	Devamsızlık Türü	
1	12/A	Öğleden S. Yarım G.	12/A	Öğleden S. Yarım G.	DOĞRU
2	12/A	Devamlı	12/A	Devamlı	DOĞRU
3	12/A	Sabahtan Yarım Gün	12/A	Sabahtan Yarım Gün	DOĞRU
4	12/A	Devamlı	12/A	Devamlı	DOĞRU
5	12/A	Devamlı	12/A	Devamlı	DOĞRU
6	12/A	Devamlı	12/A	Devamlı	DOĞRU
7	12/A	Sabahtan Yarım Gün	12/A	Sabahtan Yarım Gün	DOĞRU
8	12/A	Devamlı	12/A	Devamlı	DOĞRU
9	12/A	Devamlı	12/A	Devamlı	DOĞRU
10	12/A	Tam Gün	12/A	Tam Gün	DOĞRU
11	12/A	Devamlı	12/A	Devamlı	DOĞRU
12	12/A	Öğleden S. Yarım G.	12/A	Öğleden S. Yarım G.	DOĞRU
13	12/A	Devamlı	12/A	Devamlı	DOĞRU
14	12/A	Devamlı	12/A	Devamlı	DOĞRU
15	12/A	Tam Gün	12/A	Tam Gün	DOĞRU
16	12/A	Devamlı	12/A	Devamlı	DOĞRU

Çizelge 4.10'da görüldüğü gibi 01/06/2015 tarihli 12/A sınıfına ait devamsızlık okuma işlemi %100 başarı ile gerçekleşmiştir.

**Çizelge 4.11** 01/06/2015 tarihli 12/B sınıfına ait devamsızlık okuma sonuçları.

Sıra No	Program İle Okuma		Göz İle Okuma		Sonuç
	Sınıfı	Devamsızlık Türü	Sınıfı	Devamsızlık Türü	
1	12/B	Tam Gün	12/B	Tam Gün	DOĞRU
2	12/B	Devamlı	12/B	Devamlı	DOĞRU
3	12/B	Devamlı	12/B	Devamlı	DOĞRU
4	12/B	Sabahtan Yarım Gün	12/B	Sabahtan Yarım Gün	DOĞRU
5	12/B	Devamlı	12/B	Devamlı	DOĞRU
6	12/B	Öğleden S. Yarım G.	12/B	Öğleden S. Yarım G.	DOĞRU
7	12/B	Devamlı	12/B	Devamlı	DOĞRU
8	12/B	Devamlı	12/B	Devamlı	DOĞRU
9	12/B	Devamlı	12/B	Devamlı	DOĞRU
10	12/B	Tam Gün	12/B	Tam Gün	DOĞRU

Çizelge 4.11'de görüldüğü gibi 01/06/2015 tarihli 12/B sınıfına ait devamsızlık okuma işlemi %100 başarı ile gerçekleşmiştir.

**Çizelge 4.12** 01/06/2015 tarihli 12/C sınıfına ait devamsızlık okuma sonuçları.

Sıra No	Program İle Okuma		Göz İle Okuma		Sonuç
	Sınıfı	Devamsızlık Türü	Sınıfı	Devamsızlık Türü	
1	12/C	Sabahtan Yarım Gün	12/C	Sabahtan Yarım Gün	DOĞRU
2	12/C	Devamlı	12/C	Devamlı	DOĞRU
3	12/C	Tam Gün	12/C	Tam Gün	DOĞRU
4	12/C	Devamlı	12/C	Devamlı	DOĞRU
5	12/C	Devamlı	12/C	Devamlı	DOĞRU
6	12/C	Öğleden S. Yarım G.	12/C	Öğleden S. Yarım G.	DOĞRU
7	12/C	Sabahtan Yarım Gün	12/C	Sabahtan Yarım Gün	DOĞRU
8	12/C	Devamlı	12/C	Devamlı	DOĞRU
9	12/C	Devamlı	12/C	Devamlı	DOĞRU
10	12/C	Öğleden S. Yarım G.	12/C	Öğleden S. Yarım G.	DOĞRU

**Çizelge 4.12** (devam) 01/06/2015 tarihli 12/C sınıfına ait devamsızlık okuma sonuçları.

Sıra No	Program İle Okuma		Göz İle Okuma		Sonuç
	Sınıfı	Devamsızlık Türü	Sınıfı	Devamsızlık Türü	
11	12/C	Devamlı	12/C	Devamlı	DOĞRU
12	12/C	Devamlı	12/C	Devamlı	DOĞRU
13	12/C	Sabahtan Yarım Gün	12/C	Sabahtan Yarım Gün	DOĞRU
14	12/C	Devamlı	12/C	Devamlı	DOĞRU
15	12/C	Devamlı	12/C	Devamlı	DOĞRU
16	12/C	Öğleden S. Yarım G.	12/C	Öğleden S. Yarım G.	DOĞRU
17	12/C	Devamlı	12/C	Devamlı	DOĞRU
18	12/C	Devamlı	12/C	Devamlı	DOĞRU
19	12/C	Tam Gün	12/C	Tam Gün	DOĞRU
20	12/C	Devamlı	12/C	Devamlı	DOĞRU
21	12/C	Devamlı	12/C	Devamlı	DOĞRU
22	12/C	Devamlı	12/C	Devamlı	DOĞRU
23	12/C	Tam Gün	12/C	Tam Gün	DOĞRU

Çizelge 4.12'de görüldüğü gibi 01/06/2015 tarihli 12/C sınıfına ait devamsızlık okuma işlemi %100 başarı ile gerçekleşmiştir.

Yukarıdaki çizelgeler incelendiğinde 01/06/2015 tarihinde 12 sınıfta gerçekleştirilen denemede bütün taramaların doğru bir şekilde gerçekleştirildiği görülmektedir. Bu tarihli denemede her sınıf için  $25 \times 9 = 225$  devamsızlık işaretlemesi ve 16 adet sınıf/şube bilgilerinin kontrolü yapılmıştır. Toplamda her bir sınıf için 241 adet koordinat taratılmıştır. Deneme 12 sınıf için gerçekleştirildiğinden  $241 \times 12 = 2892$  adet koordinat taraması yapılarak veri tabanındaki ilgili alanların 0 ve 1 şeklinde kaydedilmesi sağlanmıştır. 08/06/2015 tarihinde gerçekleştirilen 12 sınıfa ait 2892 koordinat kontrolünün %100 başarı ile gerçekleştirildiği görülmektedir. 02/06/2015 - 12/06/2015 tarihlerinde gerçekleştirilen tarama sonuçları aşağıdaki çizelgelerde tarih bazında tek tablo halinde verilmiştir.



**Çizelge 4.13** 02/06/2015 tarihli bütün sınıflara ait devamsızlık okuma sonuçları.

<b>Tarih</b>	<b>Sınıf/Şube</b>	<b>Sınıf Şube Kontrol</b>	<b>Devamsızlık Kontrol</b>	<b>Doğruluk Yüzdesi</b>
02/06/2015	9/A	✓	✓	%100
02/06/2015	9/B	✓	✓	%100
02/06/2015	9/C	✓	✓	%100
02/06/2015	10/A	✓	✓	%100
02/06/2015	10/B	✓	✓	%100
02/06/2015	10/C	✓	✓	%100
02/06/2015	11/A	✓	✓	%100
02/06/2015	11/B	✓	✓	%100
02/06/2015	11/C	✓	✓	%100
02/06/2015	12/A	✓	✓	%100
02/06/2015	12/B	✓	✓	%100
02/06/2015	12/C	✓	✓	%100

**Çizelge 4.14** 03/06/2015 tarihli bütün sınıflara ait devamsızlık okuma sonuçları.

<b>Tarih</b>	<b>Sınıf/Şube</b>	<b>Sınıf Şube Kontrol</b>	<b>Devamsızlık Kontrol</b>	<b>Doğruluk Yüzdesi</b>
03/06/2015	9/A	✓	✓	%100
03/06/2015	9/B	✓	✓	%100
03/06/2015	9/C	✓	✓	%100
03/06/2015	10/A	✓	✓	%100
03/06/2015	10/B	✓	✓	%100
03/06/2015	10/C	✓	✓	%100
03/06/2015	11/A	✓	✓	%100
03/06/2015	11/B	✓	✓	%100
03/06/2015	11/C	✓	✓	%100
03/06/2015	12/A	✓	✓	%100
03/06/2015	12/B	✓	✓	%100
03/06/2015	12/C	✓	✓	%100

Çizelge 4.13 ve Çizelge 4.14'de görüldüğü gibi 02/06/2015 ve 03/06/2015 tarihlerinde 12 sınıfa ait devamsızlık okuma işlemi %100 başarı ile gerçekleşmiştir.

**Çizelge 4.15** 04/06/2015 tarihli bütün sınıflara ait devamsızlık okuma sonuçları.

<b>Tarih</b>	<b>Sınıf/Şube</b>	<b>Sınıf Şube Kontrol</b>	<b>Devamsızlık Kontrol</b>	<b>Doğruluk Yüzdesi</b>
04/06/2015	9/A	✓	✓	%100
04/06/2015	9/B	✓	✓	%100
04/06/2015	9/C	✓	✓	%100
04/06/2015	10/A	✓	✓	%100
04/06/2015	10/B	✓	✓	%100
04/06/2015	10/C	✓	✓	%100
04/06/2015	11/A	✓	✓	%100
04/06/2015	11/B	✓	✓	%100
04/06/2015	11/C	✓	✓	%100
04/06/2015	12/A	✓	✓	%100
04/06/2015	12/B	✓	✓	%100
04/06/2015	12/C	✓	✓	%100

**Çizelge 4.16** 05/06/2015 tarihli bütün sınıflara ait devamsızlık okuma sonuçları

<b>Tarih</b>	<b>Sınıf/Şube</b>	<b>Sınıf Şube Kontrol</b>	<b>Devamsızlık Kontrol</b>	<b>Doğruluk Yüzdesi</b>
05/06/2015	9/A	✓	✓	%100
05/06/2015	9/B	✓	✓	%100
05/06/2015	9/C	✓	✓	%100
05/06/2015	10/A	✓	✓	%100
05/06/2015	10/B	✓	✓	%100
05/06/2015	10/C	✓	✓	%100
05/06/2015	11/A	✓	✓	%100
05/06/2015	11/B	✓	✓	%100
05/06/2015	11/C	✓	✓	%100
05/06/2015	12/A	✓	✓	%100
05/06/2015	12/B	✓	✓	%100
05/06/2015	12/C	✓	✓	%100

Çizelge 4.15 ve Çizelge 4.16'da görüldüğü gibi 04/06/2015 ve 05/06/2015 tarihlerinde 12 sınıfa ait devamsızlık okuma işlemi %100 başarı ile gerçekleşmiştir.

**Çizelge 4.17** 08/06/2015 tarihli bütün sınıflara ait devamsızlık okuma sonuçları

<b>Tarih</b>	<b>Sınıf/Şube</b>	<b>Sınıf Şube Kontrol</b>	<b>Devamsızlık Kontrol</b>	<b>Doğruluk Yüzdesi</b>
08/06/2015	9/A	✓	✓	%100
08/06/2015	9/B	✓	✓	%100
08/06/2015	9/C	✓	✓	%100
08/06/2015	10/A	✓	✓	%100
08/06/2015	10/B	✓	✓	%100
08/06/2015	10/C	✓	✓	%100
08/06/2015	11/A	✓	✓	%100
08/06/2015	11/B	✓	✓	%100
08/06/2015	11/C	✓	✓	%100
08/06/2015	12/A	✓	✓	%100
08/06/2015	12/B	✓	✓	%100
08/06/2015	12/C	✓	✓	%100

**Çizelge 4.18** 09/06/2015 tarihli bütün sınıflara ait devamsızlık okuma sonuçları

<b>Tarih</b>	<b>Sınıf/Şube</b>	<b>Sınıf Şube Kontrol</b>	<b>Devamsızlık Kontrol</b>	<b>Doğruluk Yüzdesi</b>
09/06/2015	9/A	✓	✓	%100
09/06/2015	9/B	✓	✓	%100
09/06/2015	9/C	✓	✓	%100
09/06/2015	10/A	✓	✓	%100
09/06/2015	10/B	✓	✓	%100
09/06/2015	10/C	✓	✓	%100
09/06/2015	11/A	✓	✓	%100
09/06/2015	11/B	✓	✓	%100
09/06/2015	11/C	✓	✓	%100
09/06/2015	12/A	✓	✓	%100
09/06/2015	12/B	✓	✓	%100
09/06/2015	12/C	✓	✓	%100

Çizelge 4.17 ve Çizelge 4.18'de görüldüğü gibi 08/06/2015 ve 09/06/2015 tarihlerinde 12 sınıfa ait devamsızlık okuma işlemi %100 başarı ile gerçekleşmiştir.

**Çizelge 4.19** 10/06/2015 tarihli bütün sınıflara ait devamsızlık okuma sonuçları

<b>Tarih</b>	<b>Sınıf/Şube</b>	<b>Sınıf Şube Kontrol</b>	<b>Devamsızlık Kontrol</b>	<b>Doğruluk Yüzdesi</b>
10/06/2015	9/A	✓	✓	%100
10/06/2015	9/B	✓	✓	%100
10/06/2015	9/C	✓	✓	%100
10/06/2015	10/A	✓	✓	%100
10/06/2015	10/B	✓	✓	%100
10/06/2015	10/C	✓	✓	%100
10/06/2015	11/A	✓	✓	%100
10/06/2015	11/B	✓	✓	%100
10/06/2015	11/C	✓	✓	%100
10/06/2015	12/A	✓	✓	%100
10/06/2015	12/B	✓	✓	%100
10/06/2015	12/C	✓	✓	%100

**Çizelge 4.20** 11/06/2015 tarihli bütün sınıflara ait devamsızlık okuma sonuçları

<b>Tarih</b>	<b>Sınıf/Şube</b>	<b>Sınıf Şube Kontrol</b>	<b>Devamsızlık Kontrol</b>	<b>Doğruluk Yüzdesi</b>
11/06/2015	9/A	✓	✓	%100
11/06/2015	9/B	✓	✓	%100
11/06/2015	9/C	✓	✓	%100
11/06/2015	10/A	✓	✓	%100
11/06/2015	10/B	✓	✓	%100
11/06/2015	10/C	✓	✓	%100
11/06/2015	11/A	✓	✓	%100
11/06/2015	11/B	✓	✓	%100
11/06/2015	11/C	✓	✓	%100
11/06/2015	12/A	✓	✓	%100
11/06/2015	12/B	✓	✓	%100
11/06/2015	12/C	✓	✓	%100

Çizelge 4.19 ve Çizelge 4.20'de görüldüğü gibi 10/06/2015 ve 11/06/2015 tarihlerinde 12 sınıfa ait devamsızlık okuma işlemi %100 başarı ile gerçekleşmiştir.

**Çizelge 4.21** 12/06/2015 tarihli bütün sınıflara ait devamsızlık okuma sonuçları

<b>Tarih</b>	<b>Sınıf/Şube</b>	<b>Sınıf Şube Kontrol</b>	<b>Devamsızlık Kontrol</b>	<b>Doğruluk Yüzdesi</b>
12/06/2015	9/A	✓	✓	%100
12/06/2015	9/B	✓	✓	%100
12/06/2015	9/C	✓	✓	%100
12/06/2015	10/A	✓	✓	%100
12/06/2015	10/B	✓	✓	%100
12/06/2015	10/C	✓	✓	%100
12/06/2015	11/A	✓	✓	%100
12/06/2015	11/B	✓	✓	%100
12/06/2015	11/C	✓	✓	%100
12/06/2015	12/A	✓	✓	%100
12/06/2015	12/B	✓	✓	%100
12/06/2015	12/C	✓	✓	%100

Çizelge 4.21 12/06/2015 tarihlerinde 12 sınıfa ait devamsızlık okuma işlemi %100 başarı ile gerçekleşmiştir.

Yukarıdaki çizelgelerden de anlaşılacağı üzere yapılan program Güneysınır Çok Programlı Anadolu Lisesinde bulunan 12 sınıfta 01/06/2015 - 12/06/2015 tarihleri arasında 10 gün süre ile test edilmiştir. Yapılan denemelerde toplamda 120 adet optik form taratılarak test edilmiştir. Yapılan incelemelerde uygulamanın %100 başarı ile sonuçlandığı görülmektedir.

## 5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu tez çalışmasında hazırlanan optik form tarayıcı ile taratılarak RGB formatında bilgisayara kaydedilmiştir. Resmin taratılması sonucunda oluşabilecek kaymalara karşı resim kenar çizgileri baz alınarak düzeltme işlemi gerçekleştirilmiştir. Kaydedilen RGB formatındaki resim önce gri seviyeye dönüştürülmüş sonra ikili seviyeye dönüştürülmüştür. Daha sonra sınıf/şube ve devamsızlık alanlarının işaretli olup olmadığını kontrol etmek için koordinat taratılması yapılmıştır. İşaretli olan yerler veri tabanına 1 bilgisi olarak ilgili alana kaydedilmiştir. Yani öğrencinin derse gelmemesi 1 verisi olarak, derse gelmesi ise 0 verisi olarak veri tabanına kaydedilmiştir. Veri tabanındaki bilgilere göre öğrencinin devamsızlık türü hesaplatılarak ayrıca veri tabanına kaydedilmiştir. Bu işlemlerden sonra veri tabanındaki bilgilerin E-okul sistemine aktarılması C# programı ile gerçekleştirilmiştir.

Yapılan çalışma 12 sınıfta 10 gün süre ile toplamda 120 optik formunun işaretlenmesi ile test edilmiştir. Yapılan testler sonucunda sistemin %100 başarı ile çalışması çalışmanın başarılı bir şekilde gerçekleştiğini göstermektedir. Her bir optik formun taranarak veri tabanına kaydedilme süresi 9 saniye olarak ölçülmüştür. Burada sürenin nispeten uzun olmasının nedeni tarama sırasında resimde kayma olabileceği düşünülerek resim düzeltme işleminin gerçekleştirilmesidir. Resim düzeltme işleminin yapılmadan görüntü işlemi yapılması durumunda bu sürenin 1 saniyenin altına düşmesi öngörülmektedir. Fakat burada hızdan daha çok verilerin doğru bir şekilde okunarak E-okul sistemine aktarılması amaçlanmıştır. Sürenin uzun olmasının bir nedeni ise 600x600 dpi ile taranan resim bilgisayarda 3354x4771 çözünürlüğünde bir resim olarak kaydedilmektedir. Bu çözünürlük resim küçültme algoritmaları ile 1168 x 1616 çözünürlüğüne düşürülerek çalışma yapılmıştır. Bu çözünürlüğün 600 x 800 çözünürlüğüne düşürüldüğünde 9 saniyelik süre 4 saniyeye gibi bir süreye düşeceği öngörülmektedir.

Sınıf/şube sayısı fazla olan okullarda öğrenci devamsızlıklarının E-okul sistemine el ile girilmesi bu işten sorumlu idareci ve öğretmenlerin günlük 1-3 saat gibi bir zamanını almaktadır. Ayrıca devamsızlıkların E-okul sistemine aktarılması sırasında idareci ve öğretmenlerin dikkatlerinin dağılmasından dolayı bir takım hatalar yapılabilmektedir.

Örneğin devamsızlık türü tam gün olarak işaretlenmesi gereken bir öğrenciye yarım gün devamsızlık yazılabilmekte veya bir öğrenciye yazılması gereken devamsızlık sehven başka bir öğrenciye yazılabilmektedir. Bu tür yanlışlıklar sıklıkla görülebilmektedir. Fakat hazırlanan bu projede devamsızlıkları E-okul sistemine işaretlemede okul idaresi tarafından yapılan yanlışlıkları sıfıra indirmektedir. Arıca okul yöneticilerinin bilgisayar başında devamsızlık verilerinin girişi esnasındaki vakit kaybını ortadan kaldırılmaktadır.

Çalışma tamamlandıktan sonra okullarda devamsızlıkların girilmesinden sorumlu idarecilerle görüşülmüş ve onların çalışma hakkında görüşleri alınmıştır. Okul idarecilerinin görüşlerine göre aşağıdaki sonuçlar çıkarılmıştır:

- Yapılan çalışma Milli Eğitim Bakanlığına sunularak bütün okullarda kullanılmasının yarar sağlayacaktır.
- Yapılan çalışma ile devamsızlık bilgilerinin E-okul sistemine hatasız bir şekilde aktarılmasını sağlayacaktır.
- Okul idarecilerinin devamsızlıkları sisteme girmeleri için harcadıkları zamanın en aza indirilerek personelin etkin kullanılması sağlanacaktır.
- Optik formda sınıf/şube, sınıf mevcudu ve tarih gibi alanların el ile yazılması yerine optik form çıktı alınırken yazılarak gelmesi ders öğretmenin gereksiz bilgi girişini önleyecektir.
- Yoklama fişinin listesinin el ile oluşturulması en büyük sıkıntısı olarak görülmektedir. Bu problemin E-okul sisteminden yoklama fişinin öğrenci listesi ile birlikte alınması ile giderilebilecektir.

Çalışma sırasında bir takım problemlerle karşılaşmıştır. Bu problemlerden bahsedecek olursak;

- Yapılan ilk denemelerde optik form üzerinde olmayan işaretler işaret varmış görülmüştür. Bunun nedeni araştırıldığında cam üzerinde olan lekeler optik formda işaret olarak algılanabilmektedir. Bunun için tarayıcı camının temiz tutulması gerekmektedir.

- Tarama sırasında optik formların eğri şekilde konulması tarayıcı içinde kağıt sıkışmasına neden olabilmekte. Bunun için optik formların düzgün bir şekilde tepsiye yerleştirilmesi gerekir.
- Çalışmada işaretlemeler güvenlik açısından tükenmez kalemle işaretlenmesi uygun olacaktır. Bunun için işaretlemede bir hata olursa işaretli alanın silinmesi mümkün olmayacaktır. Bunun için devamsızlık yoklamasının dikkatli bir şekilde alınıp optik forma işaretlenmesi gerekmektedir.
- İşaretleme işlemi kurşun kalem ile de yapılabilmektedir. Tükenmez kalem tercih edilmesinin nedeni derse gelmeyen öğrenci kurşun kalemle işaretlenirse öğretmen ve idareci dışında optik formun silinme olasılığıdır. Bu güvenlik sorunu göz ardı edilerek kurşun kalemde kullanılabilir. Kurşun kalemle yapılan yanlış işaretin silineceği durumda optik formun yumuşak bir silgi ile optik formun karartılmadan silinmesi gerekmektedir. Aksi takdirde silinen bir alan işaretli gibi görülmektedir.
- Sistem E-okul'a işaretleme yaparken sınıf listesinin sıra numarasını dikkate alarak işaretleme yapmaktadır. Sınıf/şube'ye bir öğrencinin gelmesi veya ayrılması durumunda öğrencilerin sıra numarası değişeceği için hatalı işaretlemelere neden olacaktır. Bunun için sınıf/şubeye bir öğrenci eklendiği zaman veya bir öğrenci sınıf/şube'den ayrıldığı zaman optik formun güncel sınıf listesine uygun olarak güncellenmesi gerekmektedir.

Sonuç olarak optik form okuma eğitim alanında genellikle çoktan seçmeli testlerde kullanılmaktadır. Bu çalışma ile optik form okuma işleminin devamsızlık işaretlemelerinin E-okul sistemine otomatik olarak işaretlenmesini gerçekleştirerek eğitim alanında farklı bir kullanım örneğini sunmaktadır.

Gelecek çalışmalarda aşağıda belirtilen hususlarda iyileştirmeler yapılabilir.

- Optik formda sınıf/şube, sınıf mevcudu ve tarih gibi alanların el ile yazılması yerine optik form çıktı alınırken yazılarak gelmesi ders öğretmenin gereksiz bilgi girişini önleyecektir.
- Görüntü işleme süresinin daha kısa sürelerle düşürülmesi daha fazla zaman



tasarrufu sağlayacaktır.

- Yapılan çalışma optik formdaki sınıf/şube listesi el ile girilerek oluşturulmuştur. Bu işlemin E-okul sisteminde raporlar kısmından çıktı alınarak yapılması çalışmanın daha fonksiyonlu olarak kullanılmasını sağlayacaktır. Ayrıca sınıf listesinin değişmesi durumunda formun el ile değiştirmeyip direkt olarak E-okul sisteminden alınmasını sağlayacaktır.
- Optik formun akıllı telefonlarla okutulması devamsızlıkların E-okul sistemine direkt olarak aktarılmasını gerçekleştirmesi durumunda daha dikkat çeken bir çalışma olacaktır.

## 6. KAYNAKLAR

- Akar, F. (2009). Şablon Eşleme Yöntemi ile Plaka Tanıma ve Değerlendirme Sistemi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Aslantaş, V. ve Tunçkanat, M. (2014). Tarayıcı ile Optik Form Değerlendirme, *Akademik Bilişim*, **04**: 670-677. Trabzon.
- Avcı, A. (2006). Wavelet Dönüşümü ile Doku Öznitelikleri Çıkarılan Görüntülerin Rezonans Algoritması Kullanılarak Bölütlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Aydemir, F. (2012). Standart Tarayıcılarla Web Tabanlı Optik Okuma Sistemi. Yüksek Lisans Tezi, Karabük Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Karabük
- Baykan, Ö. K. (2007). Bilgisayar Destekli Un Kalite İzleme Sistemi Tasarımı. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Berbercuma G. (2006), Üç Boyutlu Tarayıcılar İle Veri Toplanması ve CAD Ortamına Değişik Formatlarda Aktarılması. Yüksek Lisans Tezi, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Gebze.
- Bilge, H. Ş. ve Verim, V. (2007). Ultrason Görüntülerinde Prostat Sınırının Bulunması. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, **22**: 407-413.
- Casey, R. G. and Jih C. R. (1983). A Processor-based OCR System. *IBM Journal of Research and Development*, **27**: 386-399.
- Çelik, H.İ., Dülger, L.C. ve Topalbekirlioğlu, M. (2012). Görüntü İşleme Teknikleri Kullanarak Kumaş Hatalarının Belirlenmesi. *Tekstil Teknolojileri Elektronik Dergisi*, **1**: 22-39.
- Çetiner, H. (2012). Görüntü İşleme Teknikleri Kullanarak Optik Karakter Tanımlama. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Çulha, S. (1996). Sayısallaştırılmış Bilgisayarlı Tomografi ve Magnetik Rezonans Tomogramları Üzerinde Görüntü İşleme Tekniği Uygulamaları. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara.

- Demirbaş, H. Y. ve Dursun, İ. (2007). Buğday Tanelerinin Bazı Fiziksel Özelliklerinin Görüntü İşleme Tekniğiyle Belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, **13**: 176-185.
- Gonzeles, R.C. and Woods, R.E. (2008), Digital Image Processing, Pearson Prentice Hall, U.S.A., ISBN: 0-13-168728-8.
- Güvenç, U. (2008). Uyarlanabilir Görüntü Filtre Tasarımı. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Haralick, R.M., Sternberg, S.R. and Zhuang, X. (1987). Image Analysis Using Mathematical Morphology. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, **9**: 532-550.
- Horner, J. L. (1996). Optical Processing for Security and Anticounterfeiting. *Lasers and Electro-Optics Society Annual Meeting*, **1**: 228-229
- Kahraman, İ., Bayram, V., Ercan, E. ve Kırılmaz, B. (2010). Kan Damarı Genişliği Değişiminin Ölçülmesinde Medikal Görüntü İşlemenin Uygulanması. Akademik Bilişim 2010, Muğla Üniversitesi, Muğla, 10-12 Şubat, 695-698.
- Kamentsky, L.A. (1960). The Simulation of Three Machines Which Read Rows of Handwritten Arabic Numbers, *Electronic Computers*, IRE Transactions on, NY, 489-501.
- Karakoç, M. (2011). Görüntü İşleme Teknikleri ve Yapay Zekâ Yöntemleri Kullanarak Görüntü İçinde Görüntü Arama. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Karakuş, D. (2006). Görüntü Analiz Yöntemleri ile Kayaçların Yapısal Özelliklerinin Tanımlanması. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Kazdal, S. (2013). Beyin Tümörlerinin İleri Görüntü İşleme ve Örüntü Tanıma Teknikleri Kullanılarak Bilgisayar Destekli Tespiti. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kokawa A., Busagala L.S.P., Ohya W., Wakabayashi T. and Kimura F. (2011). An Impact Of Ocr Errors On Automated Classification Of Ocr Japanese Texts With Parts-Of-Speech Analysis, International Conference on Document Analysis and

Recognition, China, 543-547.

Kurtulmuş, F. (2012). Olgunlaşmamış Şeftali Meyvesini Doğal Bahçe Koşullarında Alınmış Görüntülerde Görüntü İşleme Teknikleri ve Yapay Sınıflandırıcılarla Saptayarak Sayan Algoritmaların Geliştirilmesi. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

Kutluay, K. H. (2008). Dijital Videolarda Arka Plan Modelleme Ve Hareketli Nesne Çıkarımı, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.

Nakamura Y., Suda M., Sakai K., Takeda Y. and Udaka M.(1985). “Development of a high-performance stamped character reader”, IEEE 8607763, 144-147.

Önder, M. (1997). Uydu Görüntülerinden - Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemine Temel Oluşturacak Nitelikte Topografik Harita Üretimine Yönelik Analiz ve Öneriler. Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Peters II, R. A. (2007). Lecture Notes on Mathematical Morphology Binary Images Department of Electrical Engineering and Computer Science Fall Semester.

Roustaiei, A. R. and Fisher, D. (1998). Optical Scanner for Reading and Decoding One- and Two-Dimensional Symbolologies at Variable Depths of Field, Symbol Technologies, Inc., Holtsville, NY, 1-7.

Şen, B., Aydemir, F. and Kaya, H. (2010). Web-Based Optical Reading System For Evaluation Of Students’ Performances. 1st International Symposium on Computing in Science&Engineering, Kuşadası, 311-315.

Şenol, M. (2014). C# İle Web Kameradan Optik Form Okuma. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon.

Singh, R., Yadav, C. S., Verma, P., Yadav, V., (2010). Optical Character Recognition for Printed Devnagari Script Using ANN. International Journal of Computer Science, 1(1), pp. 91-95.

Yaman, K., Sarucan, A., Atak, M. ve Aktürk, N. (2001). Dinamik Çizelgeleme İçin Görüntü İşleme Ve Arama Modelleri Yardımıyla Veri Hazırlama. Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 16 (1): 19-40.

## **6.1 İnternet Kaynakları**

1. <http://www.yildiz.edu.tr/~bayram/sgi/saygi.htm>, 13.12.2013
2. <http://www.gundemturkiye.com/teknoloji/ocr-optik-karakter-tanima-teknolojisi-nedir.html> (07.05.2012)
3. <https://e-okul.meb.gov.tr/> 20/06/2015

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Mustafa GÖLCÜK  
Doğum Yeri ve Tarihi : KONYA - 01/01/1984  
Yabancı Dili : İngilizce  
İletişim (Telefon/e-posta) : 0505 694 90 68 - mgolcuk@hotmail.com

### Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Selçuklu İHL (2001)  
Lisans : Süleyman Demirel Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi,  
Bilgisayar Sistemleri Öğretmenliği, Isparta (2007)  
Yüksek Lisans : Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü  
İnternet ve Bilişim Teknolojileri Yönetimi, Afyon (Devam  
Ediyor)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl : Van-Merkez Şehit Çetin Aysan İÖO(2008 - 2010)  
Aksaray-Ortaköy ATL, METEM (2010 - 2013)  
Konya Güneysınır ÇPAL(2013 - .....)

Yayınları (SCI ve diğer) :

Diğer konular

## EKLER

### Ek 1. Veri Tabanındaki Devamsızlık Verilerini E-okul Sistemine İşaretleme yaptırın C# Program Kodları.

```
for (int sıra = 0; sıra <= 24; sıra++)
{
    if (dataGridView2.Rows[sıra].Cells[3].Value.ToString() == "TamGun")
    {
        HtmlElement user = webBrowser1.Document.GetElementById("dgListem_chkTamGun_" + (sıra));
        user.InvokeMember("click");
    }

    if (dataGridView2.Rows[sıra].Cells[3].Value.ToString() == "SabahtanYarimGun")
    {
        HtmlElement user = webBrowser1.Document.GetElementById("dgListem_chkYarimGunSabah_" + (sıra));
        user.InvokeMember("click");
    }

    if (dataGridView2.Rows[sıra].Cells[3].Value.ToString() == "OgledenSonraYarimGun")
    {
        HtmlElement user = webBrowser1.Document.GetElementById("dgListem_chkYarimGunOglen_" + (sıra));
        user.InvokeMember("click");
    }
}
```