

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

**BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ**

**DIŞ DONANIM BİRİMLERİ  
481BB0090**

**Ankara, 2011**

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	iii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. DIŞ DONANIM BİRİMLERİ.....	3
1.1. Giriş Birimleri.....	3
1.1.1. Klavye.....	3
1.1.2. Fare .....	5
UYGULAMA FAALİYETİ .....	9
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	11
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	12
2. GÖRÜNTÜLEME BİRİMLERİ .....	12
2.1. Monitör .....	12
2.1.1. Monitör çeşitleri .....	13
2.1.2. Monitör Bağlantıları .....	19
2.1.3. Monitörlerle İlgili Temel Kavramlar .....	19
2.2. Projeksiyon Cihazları.....	22
2.2.1. Projeksiyon Cihazı Çeşitleri .....	23
2.2.2. Projeksiyon Cihazının Bağlantıları.....	25
2.2.3. Projeksiyon Cihazı ile İlgili Temel Kavramlar .....	26
UYGULAMA FAALİYETİ .....	27
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	29
ÖĞRENME FAALİYETİ-3 .....	31
3. YAZICI (PRINTER) .....	31
3.1. Yazıcı Çeşitleri.....	31
3.1.1. Nokta Vuruşlu (Dot Matrix) Yazıcılar .....	32
3.1.2. Mürekkep Püskürtmeli (Ink Jet) Yazıcılar .....	32
3.1.3. Lazer Yazıcılar .....	33
3.2. Yazıcıların Bağlantıları .....	34
3.3. Yazıcılarla İlgili Temel Kavramlar .....	34
UYGULAMA FAALİYETİ .....	35
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	37
ÖĞRENME FAALİYETİ-4 .....	39
4. GÖRÜNTÜ İŞLEME CİHAZLARI.....	39
4.1. Tarayıcı (Scanner).....	39
4.1.1. Tarayıcı Çeşitleri .....	40
4.1.2. Tarayıcıların Bağlantıları.....	40
4.1.3. Tarayıcılarla İlgili Temel Kavramlar .....	41
4.2. Kameralar.....	41
4.2.1. Dijital Kameralar .....	41
4.2.2. Dijital Video Kameralar .....	44
4.2.3. Bilgisayar Kamerası (Webcam).....	45
UYGULAMA FAALİYETİ .....	48
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	50
ÖĞRENME FAALİYETİ-5 .....	52

5. DIŞ DONANIM BİRİMİNDE DİSK SÜRÜCÜLERİ.....	52
5.1. hafıza Kartları .....	52
5.1.1. Hafıza Kartı Çeşitleri.....	53
5.1.2. Kart Adaptörleri.....	56
5.1.3. Hafıza Kartları ile İlgili Temel Kavramlar .....	56
5.2. Kart Okuyucular.....	57
5.2.1. Kart Okuyucu Çeşitleri.....	57
5.2.2. Kart Okuyucular ile İlgili Temel Kavramlar .....	58
5.3. Flash Bellekler .....	59
5.3.1. Flash Belleklerin Yapısı ve Çalışması .....	59
5.3.2. Flash Belleklerle İlgili Temel Kavramlar .....	60
UYGULAMA FAALİYETİ .....	62
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	64
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	65
CEVAP ANAHTARLARI.....	69
KAYNAKÇA.....	71

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>481BB0090</b>
<b>ALAN</b>	<b>Bilişim Teknolojileri</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Alan Ortak</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Dış Donanım Birimleri</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Bilgisayarlarda kullanılan dış donanım birimleri ilgili bilgi veren öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/24
<b>ÖN KOŞUL</b>	Dış donanım birimlerinin bağlantısını yapmak
<b>YETERLİK</b>	Dış donanım birimlerinin bilgisayar ile bağlantılarını gerçekleştirmek
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında, dış donanım birimlerinin bağlantısını hatasız olarak yapabileceksiniz. <b>Amaçlar</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Klavye, fare ve güç kablosunu bağlayabileceksiniz.</li><li>2. Görüntüleme birimlerinin bağlantısını yapabileceksiniz.</li><li>3. Yazıcıların bağlantısını yapabileceksiniz.</li><li>4. Görüntü işleme cihazlarının bağlantılarını yapabileceksiniz.</li></ol>
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Statik elektrikten arındırılmış ortam <b>Donanım:</b> Montajı tamamlanmış bilgisayar kasası, klavye, fare, projeksiyon cihazı, yazıcı, tarayıcı, kamera
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığımız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.



# GİRİŞ

## Sevgili Öğrenci,

Günümüz bilgisayar teknolojisi içerisinde hem dış donanım birimlerinin çeşidi artmakta hem de mevcut dış donanım birimlerinin gerek hız, gerek işlevsellik gibi pek çok özelliklerinde gelişmeler meydana gelmektedir.

Dış donanım birimleri denilince aklımıza ilk gelen monitör, klavye, fare gibi birimlerin dışında artık günümüz teknolojisinde haricî dvd yazıcı, haricî hard disk, kart okuyucu gibi yeni nesil dış donanım birimleri de kullanılmaktadır. Bu modülde artık standart hâle gelmiş dış donanım birimlerinin yanında yeni nesil dış donanım birimlerine de yer vereceğiz. Bu modülün sonunda dış donanım birimlerinin bilgisayara nasıl bağlanması gerektiği, çalışma teknolojileri gibi temel bilgilere sahip olacaksınız. Ayrıca bu modül aracılığıyla edindiğiniz bilgiler, sizlerin dış donanım birimlerinin gelecekteki gelişmeleri hakkında fikir yürütmenize yardımcı olacaktır





# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Bu öğrenme faaliyetinde genel adıyla giriş birimleri olarak adlandırılan klavye ile farenin niteliklerinin yanında, temel özelliklerini ve çalışma prensiplerini öğreneceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Klavye ve fare çeşitleri ile bunların bilgisayarlara hangi portlar üzerinden bağlandıklarını araştırınız. Aynı birimi farklı portlar üzerinden bağladığımızda hız ve performans farklılıkları oluşmakta mıdır? Sorgulayınız. Edindiğiniz bütün araştırma sonuçlarınızı raporlayıp sınıfa sununuz ve tartışınız.

## 1. DIŞ DONANIM BİRİMLERİ

Bilgisayarın doğrudan bir parçası olmayan ancak bilgisayara daha sonradan çeşitli portlar vasıtasıyla bağlanan cihazlara dış donanım birimleri ismini veriyoruz. Klavye, fare, monitör, yazıcı, kart okuyucu gibi donanım birimlerini dış donanım birimlerine örnek olarak verebiliriz.

### 1.1. Giriş Birimleri

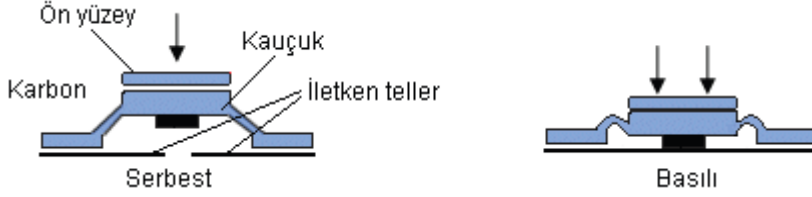
#### 1.1.1. Klavye

Çeşitli menülere erişmek, yazı yazmak, kısa yol tuşlarını kullanmak ve onay kutularında seçim yapmak gibi amaçlarla kullanılan klavye, bilgisayar tarihinin en eski donanım öğelerinden biridir. Öyle ki bilgisayarlarda kullanım kolaylığı sağlayan fare henüz icat edilmemişken klavyeler tek başlarına veri girişi yapmak amacıyla kullanılmaktaydı.

##### 1.1.1.1 Klavyenin Yapısı ve Çalışması

Klavye anahtarlama teknolojisini kullanan yapıya sahiptir. Klavye üzerinde her bir tuş, aslında birer elektriksel anahtardır. Tuşlar, matris düzeninde satır ve sütunlara yayılmış anahtar düzenine sahiptir. Bu anahtarlar kapasitif, mekanik ve kauçuk yapıda olabilir. Bunlardan en çok kullanılan ve ekonomik olan kauçuk yapılardır. Kauçuk yapının altında karbon malzeme iletkenliği sağlamak üzere kullanılır. Her bir anahtarın altında kısa devreye açık iletken yapı vardır. Tuşa basıldığında karbon malzeme aşağı doğru hareket ederek

matris yapıyı kısa devre yapar. Tuş bırakıldığında ise kauçuk malzeme eski hâlini alarak karbon iletken yapı, iletken telleri bırakarak kısa devre bozulur.



**Şekil 1.1: Kauçuk yapıya sahip anahtarın çalışma prensibi**

Bu kısa devre matris yapıda bazı kollardan akım geçişine neden olacak ve bu akım klavye devresi tarafından algılanacaktır. Klavye devresi küçük bir bilgisayar gibi davranarak tuşun basıldığı konuma ait kodları sahip olduğu hafızadan (ROM) bularak PS/2 arayüzü üzerinden bilgisayara gönderir. Bu hafıza, tuşlara karşılık gelen kodları (character map) tutar. Klavyeler, tuşa basıldığında bilgisayara kod gönderirken bırakıldıklarında da farklı bir kodu benzer şekilde bilgisayara gönderirler.



**Resim 1.1: Klavye devresi**

### 1.1.1.2. Klavye Çeşitleri

Q ve F olmak üzere iki çeşit klavye vardır. Farkları, sadece harflerin yerlerinin değişikliğidir. Klavyenin en sol üstündeki karakter ne ise (F ya da Q) klavye ona göre isimlendirilir.



**Resim 1.2: Klavyenin iç ve dış yapısı**

Q klavye her ne kadar ülkemizde daha yaygın olarak kullanılsa da F klavye Türkçe kelimelerin yazımına daha uygun olarak tasarlanmıştır.

### 1.1.1.3. Klavye Bağlantıları

Klavyenin kasaya bağlanacağı portu gösterir. Klavyeler, PS/2 ve USB olmak üzere iki bağlantı noktası üzerinden bilgisayara bağlanır.



**Resim 1.3: Klavye bağlantı noktaları ve dönüşüm adaptörleri**

Dönüştürücüler yardımıyla USB ve PS/2 bağlantı noktaları arasında dönüşüm yapılarak bağlantı yapılabilir.

Bunlardan başka kablosuz klavye tipleri vardır. Bu tip sistemleri kurmak için klavyeye verici, porta ise alıcı takılır. Kızıl ötesi (IR) ışıkla çalışanlar ve radyo dalgaları (RF) ile çalışanlar diye iki grupta toplanabilir. IR klavyede alıcı ve verici birbirini görmek zorunda ama RF klavyelerde bu zorunluluk yoktur. Kablosuz klavyeler çalışması için pile gereksinim duyar.



**Resim 1.4: Kablosuz klavye**

### 1.1.2. Fare

Grafik ekranda imleci (cursor) istenen konuma getirmek ve komutlar vermek için kullanılan donanımbirimidir. Standart olarak bir farede üç adet düğme (sol, orta, sağ) bulunur. Optik, lazer ve mekanik (toplu) çeşitleri vardır. Optik ve lazer fareler alt taraftan kırmızımsı bir ışık yayar. Mekanik çeşit ise altta dönen ağır bir topa sahiptir ve çabucak tozlanarak hareketi engelleyici kirler yatay ve düşeyde dönebilen disk millerine yapışabilmektedir.



**Resim 1.5: Fare ve temel bileşenleri**

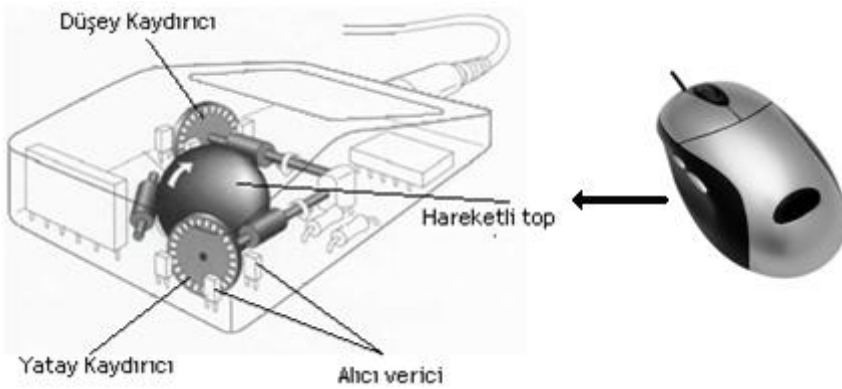
Farenin sol tuşuyla genellikle çift tıklama, bir dosyayı tutup sürüklenme ve menü seçeneklerini işaretleme gibi faaliyetleri gerçekleştirirken sağ tuşu kullanarak da işletim sisteminin veya programların sağ tuş içerik menülerini açabilirsiniz. Kaydırma tekeri ile sayfalarda yukarı veya aşağı doğru hareket edebilirsiniz.

#### **1.1.2.1. Farenin Yapısı ve Çalışması**

Fareler yapı olarak ikiye ayrılır:

##### ➤ **Mekanik fareler**

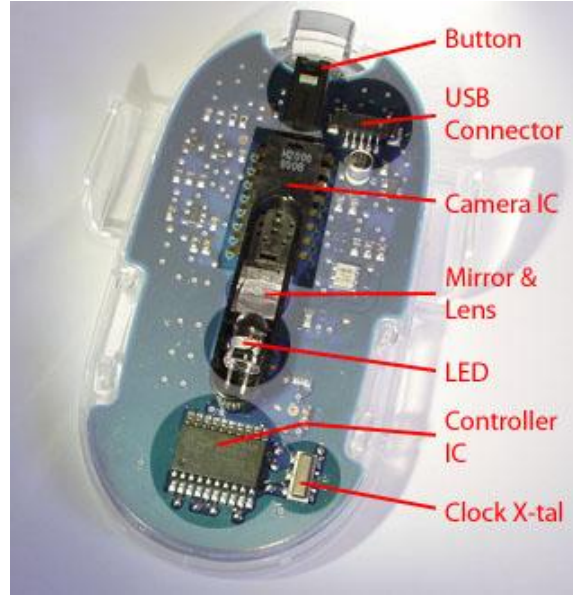
Bu tip farelerde yatay ve düşey kaydırıcıya serbest dönebilen topun sürtünmesi ile fare hareketi algılanır. Kaydırıcılar üzerinde delikler bulunan diskler sahiptir. Disklerin önünde ve arkasında optik (IR) alıcı ve vericiler vardır. Topun hareketi ile dönen disk, vericinin yaydığı ışığın alıcıya ulaşırken kesikli olmasını sağlayacaktır. Alıcının ışık aldığı anlar sayılarak farenin hangi eksende ne kadar ilerlediği hesaplanarak bilgisayara gönderilir.



**Resim 1.6: Mekanik farenin içten ve dıştan görünümü**

➤ **Optik ve lazer fare**

Bunlar kendi aralarında benzer yapıya sahiptir, sadece aydınlatma ışığı farklıdır. Optik fareler aydınlatma için LED ışığı kullanırken lazer fareler lazer ışınını kullanır. Lazer, yüzeydeki daha fazla ayrıntıyı gösterebilme kabiliyetine sahiptir. Farenin hareket ettiği yüzeyden alınan görüntüler işlenerek DSP (digital signal processing) devreleri yardımıyla hangi yönde hareket ettiği saptanır. Yüzeyden alınan her bir resim işaret işleyiciye gönderilir. İşaret işleyici devre, farenin hareket hızına ve yönüne, resimleri karşılaştırarak karar verir.



**Resim 1.7: Optik farenin iç yapısı**

➤ **Kablosuz (wireless) fare**

Bu tip sistemleri kurmak için klavyeye verici, porta ise alıcı takılır. Kızıl ötesi (IR) ışıkla çalışanlar ve radyo dalgaları (RF) ile çalışanlar diye iki grupta toplanabilir. IR klavyede alıcı ve verici birbirini görmek zorunda ama RF klavyelerde bu zorunluluk yoktur.



**Resim 1.8: Kablosuz fare ve ek bileşeni**

### 1.1.2.2. Fare Çeşitleri

Fareleri çalışma şekillerine göre mekanik ve optik olmak üzere ikiye ayırabiliriz.



**Resim 1.9: Optik ve mekanik farenin alttan görünüşü**

- **Mekanik fareler:** Fare hareketini algılamak için farenin alt kısmında bulunan bir top kullanılır. Zamanla bu topun kirlenmesinden dolayı farenin hareketleri algılaması yavaşlayacağı için temiz tutulmalıdır.
- **Optik ve lazer fare:** Fare hareketini algılamak için top yerine optik farelerde LED ışığı, lazer farelerde ise lazer ışını kullanılır. Bu nedenle hem kirlenme olayı ile karşılaşmaz hem de fare hareketleri daha duyarlı bir şekilde algılanır. Lazer farelerde kullanılan lazer ışığı sayesinde daha yüksek çözünürlüklü hareket algılama sağlanır.

**Fareleri bağlantı şekillerine göre kablolu ve kablosuz olmak üzere ikiye ayırabiliriz.**

- **Kablolu fare:** Fare ile bilgisayar arasındaki bağlantı bir kablo vasıtası ile sağlanır.
- **Kablosuz (wireless) fare:** Fare ile bilgisayar arasındaki bağlantı kablosuz vericiler ile sağlanır. Kablosuz fareler, bilgisayara doğrudan bağlanmaması nedeniyle uzaktan kullanılabilirlik ve portatiflik sağlar. Kablosuz fareler, çalışması için pile gereksinim duyar.

### 1.1.2.3. Fare Bağlantıları

Farenin kasaya bağlanacağı portu gösterir. Fare, PS/2 ve USB olmak üzere iki bağlantı noktası üzerinden bilgisayara bağlanır.



**Resim 1.10: Fare, bağlantı noktaları ve dönüşüm adaptörleri**

Dönüştürücüler yardımıyla USB ve PS/2 bağlantı noktaları arasında dönüşüm yapılarak bağlantı yapılabilir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Klavye ile farenin bilgisayar bağlantılarını kurarak bunları çalıştırınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
1. Evinizde veya okulunuzda bulunan bir bilgisayarın klavye ve faresini takılı olduğu portlardan çıkarınız.	Elektrik bağlantısının olmadığından emin olunuz.
2. Söktüğünüz klavye ve farenin hangi tipte olduğunu kontrol ederek uygun porta takınız.	Eğer fare ya da klavye PS/2 ise fare ve klavye portunu karıştırmamaya dikkat ediniz. Konnektörleri porta takarken pinlerini bükmemeye özen gösteriniz.
3. Bilgisayarın 220 V besleme kablosunu takarak bilgisayarı açınız.	Öğretmeninize veya daha önceden bu işlemi yapmış olan bir kişiye bağlantınızı kontrol ettiriniz.
4. Çalışmayan bir donanımın olup olmadığını kontrol ediniz.	Çalışmayan bir donanım varsa işlem basamaklarını baştan tekrar ediniz. Takıldığınız bir konuda bilgi sayfalarını tekrar okuyunuz.

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Klavye ve fareyi bulunduğu portlardan söktünüz mü?		
2	Bilgisayarın 220 V besleme kablosunu söktünüz mü?		
3	Söktüğünüz klavye ve fareyi uygun portlarına taktınız mı?		
4	Bilgisayarın 220 V besleme kablosunu taktınız mı?		
5	Taktığınız klavye ve fare donanımları doğru çalıştı mı?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise Ölçme ve Değerlendirme’ye geçiniz.



## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi sadece giriş donanımıdır?  
A) Ses kartı  
B) Klavye  
C) Yazıcı  
D) Ekran
2. Aşağıdakilerden hangisi klavye ve farenin takıldığı portlardan biridir?  
A) Paralel port  
B) DVI  
C) PS/2  
D) Line in
3. Aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?  
A) RF klavyede alıcı ve verici birbirini görmek zorundadır.  
B) Kablosuz klavyelerde, klavyeye verici, porta ise alıcı takılır.  
C) Kablosuz klavyeler çalışmak için bir pile ihtiyaç duyarlar.  
D) USB ve PS/2 bağlantı noktaları arasında dönüşüm yapılarak bağlantı yapılabilir.
4. Mekanik fareler için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?  
A) Yatay ve dikey kaydırıcıya serbest dönebilen topun sürtünmesi ile fare hareketi algılanır.  
B) Kaydırıcılar üzerinde delikler bulunan disklere sahiptir.  
C) Disklerin önünde ve arkasında optik (IR) alıcı ve vericiler vardır.  
D) Yüzeyden alınan her bir resim işaret işleyiciye gönderilir.
5. Optik ve lazer fareler için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?  
A) Disklerin önünde ve arkasında optik (IR) alıcı ve vericiler vardır.  
B) DSP devreleri bilgisayarlarla fare arasındaki bağlantıyı sağlar.  
C) Yalnızca USB porta takılırlar.  
D) Lazer ışını kullanan fareler, yüzeydeki daha fazla ayrıntıyı gösterebilme kabiliyetine sahiptir.

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı modül sonunda bulunan cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Bu öğrenme faaliyetinde genel adıyla görüntüleme birimleri olarak adlandırılan monitör ve projeksiyon cihazlarının niteliklerinin yanında, temel özelliklerini ve çalışma prensiplerini öğreneceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Monitörlerin çeşitlerini ve hangilerinin özellikle bilgisayar monitörü olarak kullanılıp hangilerinin aynı zamanda televizyon olarak kullanıldıklarını araştırınız. Projeksiyon çeşitlerini ve projeksiyonlarda görüntü kalitesine etki eden etkenleri araştırıp sorgulayınız. Edindiğiniz bütün araştırma sonuçlarınızı raporlayıp sınıfa sununuz ve tartışınız.

## 2. GÖRÜNTÜLEME BİRİMLERİ

### 2.1. Monitör

Monitör, bilgisayar içerisindeki bilgilerin kullanıcıya aktarılması amacıyla kullanılır.



**Resim 2.1: Solda CRT Monitör, Sağda LCD Monitör**

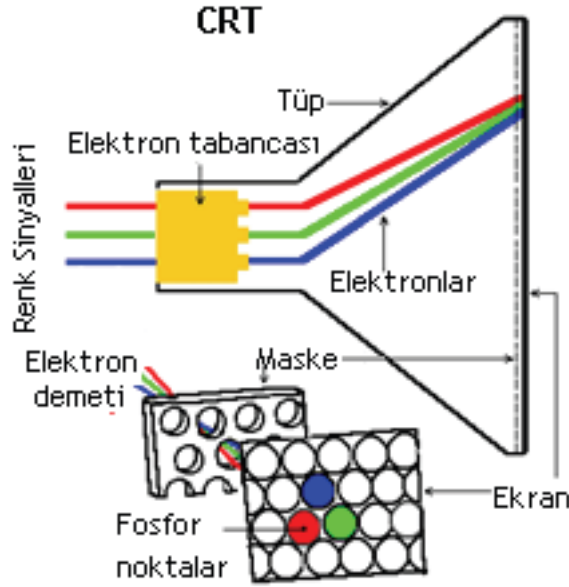
### 2.1.1. Monitör çeşitleri

Monitörler yapılarına göre CRT (Cathode Ray Tube), LCD (Liquid Crystal Display), plazma ve LED olmak üzere 4'e ayrılır. Bilgisayar monitörlerinde genellikle CRT ve LCD ekranlar kullanılırken Plazma ve LED ekranlar daha çok televizyon ekranı olarak kullanılmaktadır. Ancak özellikle yeni üretilen laptop modellerinde LED ekranlar da kullanılmaktadır.

#### ➤ CRT (cathode ray tube) monitörler:

Küçük boyutlarda binlerce kırmızı, yeşil ve mavi fosfor kaplı tabakadan oluşan bir ekrana, elektron demetinin çarptırılmasıyla görüntü oluşturulur. Elektron demeti fosfor tabakaya çarpmadan önce ince metal bir maskeden (shadow mask veya aperture grill) geçirilir. Amaç elektronları aynı noktaya odaklamak ve başıboş elektronların ekran üzerinde görüntüyü bozmalarını engellemektir. Shadow mask, küçük deliklerden oluşan şekildeki ince film tabakadır. Üreticiler tarafından shadow mask a rakip olarak çıkarılmış maske yöntemidir. Düşey doğrultuda küçük tellerden oluşur.

Burada daha az bozulma olmaktadır. Birçok aperture gril ekran düz (flat) şeklindedir. Aşağıdaki şekilde CRT monitörlerin çalışma prensibi gösterilmektedir.

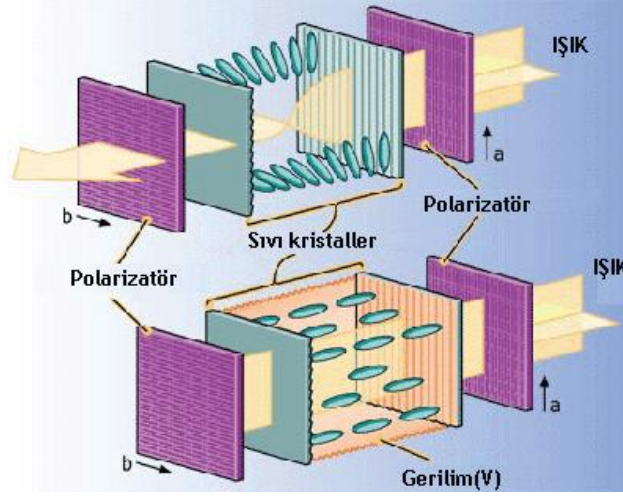


Şekil 2.1: CRT içyapısı ve bileşenleri

#### ➤ LCD (liquid crystal display):

LCD ekran, plastik bir tabaka içindeki sıvı kristalin ışığı yansıtması ilkesi ile çalışır. LCD ekranlarda kullanılan sıvı kristaller, gerilim uygulandığında düz biçimde sıralanır.

Gerilim verilmediğinde ise sıvı kristallerin en üst tabakası ile en alt tabaka, 90 derece kıvrılmış şekilde dizilmiştir. Bu duruma twisted nematics (TN) denir. TN durumdaki sıvı kristaller içerisinden geçen ışık, polarizatör içerisinden geçebilir. Polarizatörün görevi kendisine gelen ışığı duruma (yatay veya dikey) göre geçirmek veya absorbe etmektir. Şekilde a polarizatörü dikey, b polarizatörü de yatay ışık demetlerini geçirmektedir. Elektrotlara gerilim uygulandığında ise TN yapı bozularak dikey ışık demeti yatay forma girmediğinden polarizatör üzerinden karşı tarafa geçemeyecektir.

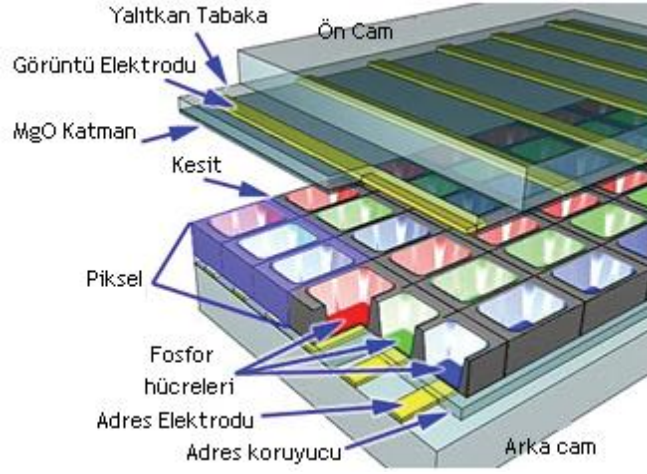


Şekil 2.2. LCD ekranların bir piksel için çalışma şekli

Bazı LCD ekranlarda hareketli görüntüler bulanıktır. Bu durumda ekran tepki süresi önemlidir.

#### ➤ Plazma ekranlar:

CRT monitörlerin çalışmasına benzer bir yöntem kullanırlar. İki cam arasında düzgün dağılmış, içerisinde xenon ve neon gazlarının bulunduğu binlerce fosfor kaplı hücreler vardır. Elektrotların farklı gerilimle şarj edilmeleriyle hücre içerisine, iyonize edilmiş gaz üzerinden akım girişi olur. Bu akım UV fotonlarının oluşmasına neden olan, yüksek hıza sahip yüklü parçacık hareketine neden olur. UV fotonlar fosfor tabakaya çarparak fosfor atomlarını yüksek enerji ile yükler. Bu enerji atomların ısınmasına neden olur. Sonrasında ise atomlar görülebilir sahip olduğu enerjiyi, ışık fotonu şeklinde ortama yayar.



**Şekil 2.3: Plazma ekran iç yapısı**

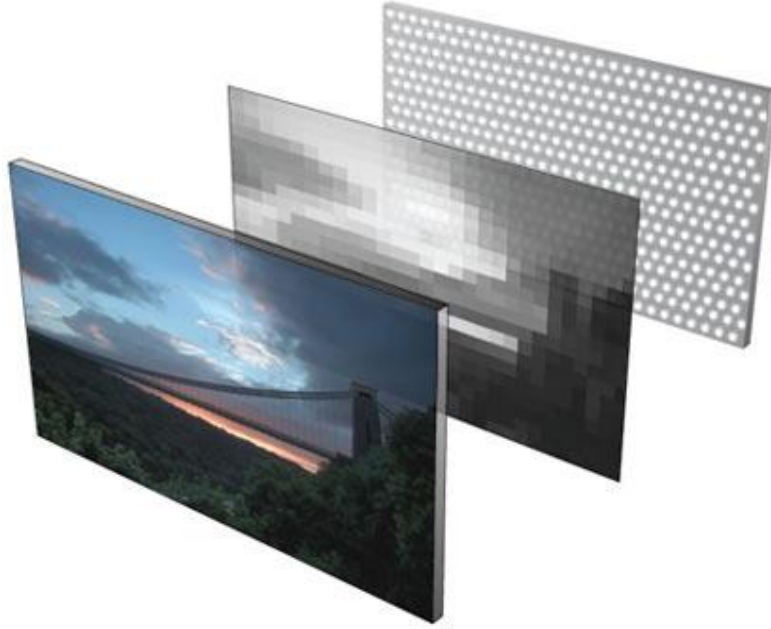
➤ **LED ekranlar:**

LED ekranlar aslında LCD ekran olarak da düşünülebilir. Light-emitting diodes (LEDs) olarak da bilinen LED ekranlar arkadan aydınlatmalı bir LCD ekrandır.



**Resim 2.2: LED ekran**

LED TV'lerdeki büyük yenilik aslında ekran teknolojisinde ya da görüntü sinyalini ileten elektronik ekipmanlarda değil, arka aydınlatma sisteminde gerçekleşmiştir.



**Resim 2.3: LED ekran yapısı**

LED TV’lerde, LCD ekranlarda arka aydınlatma olarak kullanılan floresan lamba yerine bir dizi LED (light-emitting diode / ışık yayan diyot) kullanılır. Ekrandaki görüntüyü oluşturan her bir piksel için ışık, bu LED’ler aracılığıyla gönderilir. Bu nedenle de daha net ve aydınlık bir görüntü sunmaktadır.

LED TV’lerde arka aydınlatma olarak kullanılan LED’lerin buldukları yerlere göre LED TV’lerin ikiye ayrıldığını söyleyebiliriz. Bunlar doğrudan aydınlatma ve kenardan aydınlatma olarak bilinir.

Her iki teknolojinin de kendisine özel avantajları bulunur. Doğrudan aydınlatma kullanıldığında çok yüksek kontrast oranlarına ulaşılabilirken kenardan aydınlatma teknolojisinde de çok ince tasarımlar yapabilmek mümkündür.

Doğrudan aydınlatma teknolojisini kullanan LED TV’lerde kullanılan LED sayısı ve kontrol ettikleri bölgenin büyüklüğü, görüntü kalitesini doğrudan etkiler. Kenardan aydınlatma teknolojisi maliyetleri düşürdüğü için bu teknolojiyi kullanan LED TV’lerin fiyatı daha uygundur.

Sonuçta her iki aydınlatma teknolojisi de standart LCD TV’lerin çok üstünde bir görüntüleme performansı ve enerji tasarrufu sunar.

#### **2.1.1.1. Ekranların birbiri ile karşılaştırması:**

CRT ekranların en büyük dezavantajları kapladığı alan, gözleri fazla yorması ve harcadığı güçtür. Bu gibi dezavantajlarından dolayı ekran boyutları artırılmak istendiğinde CRT monitörler hiç de iyi seçim olmayacaktır.

- **LCD ekranların CRT ekranlara göre avantajlarını şu şekilde sıralayabiliriz:**
  - CRT ekranlara göre daha parlak ve yüksek çözünürlükte görüntü sunar.
  - LCD ekranlarda ekranın nokta aralıklarını göremezsiniz.
  - LCD televizyonlar göz yormazlar, aksine odaklama sorunu olmadığından daha keskin ve net görüntü sunarlar.
- **LCD ekranların dezavantajlarını ise şu şekilde sıralayabiliriz:**
  - İzleme açıları dardır. En iyi izleme açısı için tam karşıdan bakmak gerekir. Yan açılardan bakıldığında renkler değişir, siyah kısımlar parlama yapar.
  - Gerçek kontrast oranları düşüktür. Bu nedenle beyaz ve siyah arasındaki renk geçişleri iyi değildir.
  - Siyah rengi hiçbir zaman tam siyah olarak göstermezler. Görüntüyü detaylı göstermez. Bu yüzden karanlıkta geçen filmleri izlemek keyif vermez.
  - Hareketli görüntülerde hareket eden kısımda netliğin bozulması sorunu ile karşılaşılabilir.
  - Plazmalara oranla çok daha az renk tonu verir. Tam insan ten rengini yakalayamaması gibi.
  - Yüksek ışıklı ortamlarda ekran yansıma yapabilir.
- **Plazma ekranların avantajlarını şu şekilde sıralayabiliriz:**
  - Sınırsız izleme açısı vardır. Yan açılardan dahi mükemmel netlikte izleme imkânı sunar.
  - LCD ve LED ekranlarda olmayan, gerçek kontrast oranına sahiptir. Gerçek siyah renkler, çok detaylı görüntü gibi.
  - LCD ve LED ekranlardan daha fazla renk sayısına sahiptir.
  - Hareketli sahnelerde anlık resim yenileme ve tepki süresiyle LED ve LCD Tv'lerden 1000 kat daha hızlıdır.
  - Ortam ışığında ve güneşli havalarda LCD ve Led TV'lerden çok dahi iyi görüntü verirler.
  - 600 Hz'e varan görüntü yenileme hızına sahiptir (Led ve Lcd TV'lerde maksimum yapay olarak 200 Hz'dir.).
  - Tepki süresi 0,001 (Led ve Lcd TV'lerden 1000 kat daha hızlı görüntü oluşturma)dir. Bu nedenle hareketli görüntülerde asla bulanıklaşma olmaz. Bilgisayar oyunu meraklıları için en iyi seçim plazma TV'lerdir.
  - Parlaklık plazma ekranlarda 1.500 cd/m<sup>2</sup> iken Led ve Lcd Tv'lerde 500 cd/m<sup>2</sup> civarındadır.
- **Plazma ekranların dezavantajlarını ise şu şekilde sıralayabiliriz:**
  - Güç tüketimleri diğer ekran türlerine göre daha yüksektir.
  - Kullanım ömürleri LCD ekranlara göre daha düşüktür.

- Plazma ekranlarda, ekrandaki görüntü sabit kaldığında fosfor maddesinde oluşan iyon etkisi plazmanın parlaklık ömrünü azaltır. Bunu önlemek için alınan ISM adındaki koruyucu önlem ile sabit bir görüntü ekrana uzun süre yansıdığına aktifleşerek ekran parlaklığını kademe kademe düşürüyor. Bu işlem devam ederse 10 dakika içinde ekran parlaklığı yarı yarıya düşüyor. Ancak işlem yavaş gerçekleştiği için göz bu durumu algılayamıyor. ISM teknolojisi sayesinde plazma ekranların kullanım ömrü uzuyor.

➤ **LED ekranların avantajlarını şu şekilde sıralayabiliriz:**

- LED kullanımının ilk büyük avantajı, gelen görüntü bilgisinde siyah olan bölgelere ışık sağlayan LED'lerin kapatılarak tam siyah görüntü elde etmek için önemli bir başarı elde edilmesidir.
- LED ekranların ikinci büyük avantajı gösterilen renk miktarındaki artıştır. Standart LCD TV'lerde mevcut renklerin % 70 ile % 75'i gösterilebilirken LED TV'lerde bu oran % 85'e kadar çıkabilmektedir. Bu da daha canlı görüntüler elde edilmesi için büyük bir avantaj sağlar.
- LED ekranların üçüncü önemli avantajı ise enerji tasarrufu konusundaki başarısıdır. Işık kaynağı görüntüye göre kontrol edilebildiği ve açılıp kapatılabildiği için çok ciddi boyutlarda enerji tasarrufu sağlar. Örnek vermek gerekirse 106 ekran bir LCD ekran ortalama 200 watt güç tüketirken aynı boyuttaki bir LED ekranda bu rakam ortalama 80-90 watt civarına kadar düşebilir.
- Ekranı yansıtılacak olan görüntüde siyah bölgelere ait LED'ler kapatılarak çok yüksek kontrast oranlarına ulaşılabilir. Bu da görüntü netliğinde belirgin bir artış elde edilmesini sağlar.
- Standart bir LCD ekranda 1:10.000 ile 1:50.000 arasında kontrast oranları elde edilirken bir LED ekranda 1:2.000.000 ile 1:5.000.000 arasında kontrast elde edilebilir.

➤ **LED ekranların dezavantajlarını ise şu şekilde sıralayabiliriz:**

- Led ekranlar diğer ekran türlerine göre daha pahalıdır.
- Kullanım ömürleri ekran türlerine göre daha düşüktür.

	Led	Plazma	LCD
Parlaklık	Çok Fazla	Fazla	Orta
Kontrast	Çok Fazla (2000000:1)	Fazla (100000:1)	Orta (50000:1)
Kullanım Ömrü	20.000 saat	25.000 saat	60.000 saat
Harcanan Güç	Çok Düşük	Orta	Düşük
Tepki süresi	İyi	Çok iyi	Orta-iyi
İzleme Açısı	Çok iyi	İyi	Orta - iyi
Renk Derinliği	Çok iyi	İyi	Orta
Ekran Büyüklüğü	Pahalı	Ekonomik	Pahalı

**Tablo 2.1: LCD, plazma ve LED ekran tiplerinin karşılaştırması**



## 2.1.2. Monitör Bağlantıları

Ekranlar, ekran kartlarına bağlandığına göre bağlantı noktaları arasında uyumluluk olması gerekir. Günümüzde DVI ve D-SUB tipi çıkışlar vardır. Ekran kartı DVI çıkışa sahipse daha iyi resim kalitesi sunduğu için DVI çıkışlı bir ekran kartı alınmalıdır. Çünkü DVI dijital olarak çalışır ve dolayısı ile analog çevrime gerek kalmaz. Bilinmelidir ki analogdan dijitala veya dijitalden analoga çevrim yapılırken veriler azda olsa bozulmaktadır. S Video çıkışı televizyon, video, DVD player gibi cihazların bağlanması amacıyla kullanılmaktadır. HDMI standardı, gelişmiş ve yüksek tanımlı video ile çok kanallı ses sinyallerinin tek kablo üzerinden taşınmasını destekler. HDMI girişine uydu alıcınızı, “DVD player”ınızı, müzik ve ses sistemlerinizi, televizyonlarınızı bağlayabilir ve yüksek kalite ses ile görüntü aktarımı sağlayabilirsiniz.



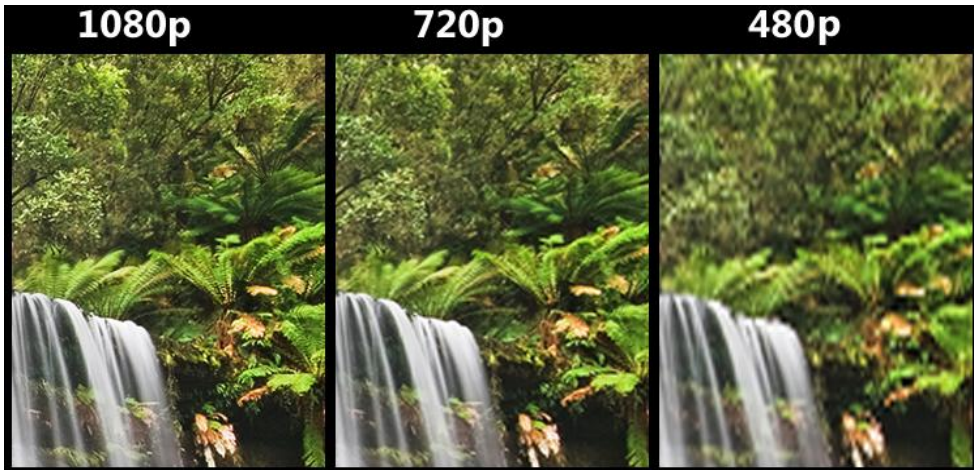
Resim 2.4: Ekran çıkış portu tipleri

## 2.1.3. Monitörlerle İlgili Temel Kavramlar

### ➤ Çözünürlük

Ekranların çıktıkları (resim, video, program ara yüzü...) gösterirken kullanacağı nokta sayısını gösterir. Bu noktalara piksel denmektedir. Örneğin gösterilecek bir resim için ekranın çözünürlüğü ne kadar büyük olursa resim daha fazla ayrıntıyla gösterilir. Yaygın çözünürlük değerlerinden 800x600, 1024x768, 1280x1024 değerleri vardır. Masaüstü bilgisayarlarda yaygın olarak 800x600 ve 1024x768 değerleri kullanılmaktadır. Çözünürlük azaldıkça ekrandaki resimler daha büyük ve kalitesiz görülecektir.

Örnek olarak aşağıdaki resimde bazı çözünürlük değerlerinin karşılaştırması gösterilmiştir.



Resim 2.5: Çözünürlük değerlerinin karşılaştırılması

Monitör ekranındaki piksellerin adreslenmesi için çeşitli görüntü standartları mevcuttur. Bu görüntü standartları ve çözünürlük tablosu şu şekildedir:

Görüntü Standardı	Çözünürlük	Ekran Oranı
VGA (Video Graphics Array)	640×480	4:3
SVGA (Super Video Graphics Array)	800×600	4:3
XGA (eXtended Video Graphics Array)	1024×768	4:3
WXGA (Wide eXtended Video Graphics Array)	1200×768	3:2
SXGA (Super eXtended Video Graphics Array)	1280×1024	5:4
SXGA+ (Super eXtended Video Graphics Array Plus)	1400×1050	4:3
WSXGA+ (Wide Super eXtended Video Graphics Array Plus)	1680×1050	16:9
UXGA (Ultra eXtended Video Graphics Array)	1600×1200	4:3
WUXGA (Wide Ultra eXtended Video Graphics Array)	1920×1200	16:9
QXGA (Quad eXtended Graphics Array)	2048×1536	4:3
QSXGA (Quad Super eXtended Graphics Array)	2560×2048	5:4
QUXGA (Quad Ultra eXtended Video Graphics Array)	3200×2400	4:3
HSXGA (Hex Super eXtended Video Graphics Array)	5120×4096	5:4
HUXGA (Hex Ultra eXtended Video Graphics Array)	6400×4800	4:3

**Tablo 2.2: Görüntü Standartlarına Göre Çözünürlük ve Ekran Oranı**

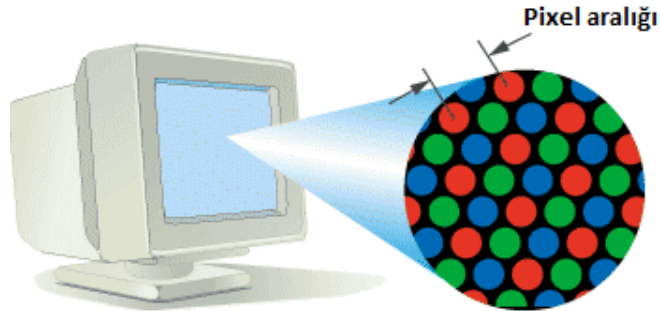
➤ **Ekran boyutu**

Ekranın köşegen uzunluğunu (bir köşesinden diğer köşesine olan uzaklığı) gösterir. inç olarak ifade edilir. 17, 19, 21, 23, 101... gibi değerler vardır. Ekran boyutu için LCD ekranlarda görülebilir alan (kasa hariç) kastedilirken CRT ekranlarda kasa dâhil edilmektedir.

**Not:** 1 inç = 2.54 cm değerindedir.

➤ **İki piksel arası uzaklık (dot pitch)**

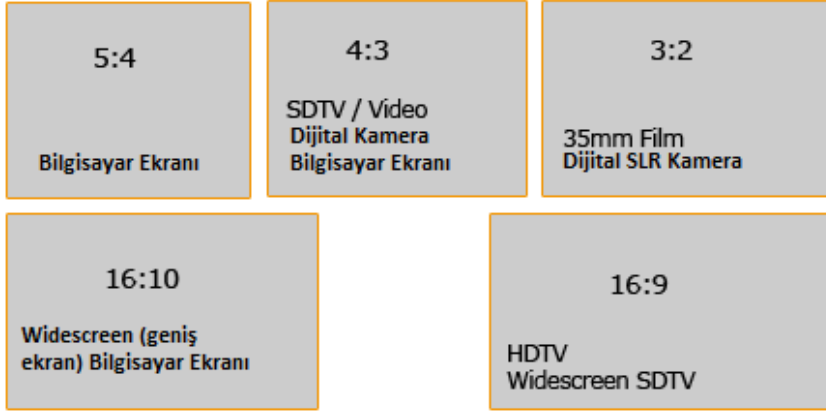
Ekranı iki piksel arası en yakın uzaklığı belirler. Uzaklığın az olması daha fark edilebilir, keskin renk geçişlerinin olduğu görüntüler anlamına gelir. Günümüzde 0.21, 0.24, 0.25, 0.27, 0.28 mm gibi değerler vardır.



**Resim 2.6: Piksel aralığı**

➤ **En/boy oranı (aspect ratio)**

Ekranın en ve boy oranlarını gösterir. Genelde bu oran 4:3'tür. Mesela 1024x768 çözünürlüğe sahip bilgisayarda en boy oranı 4:3'tür. Ama günümüzde 16:9, 16:10 gibi oranlar da mevcuttur. 16:9 oranına "widescreen" (geniş ekran) ekran denilmektedir.



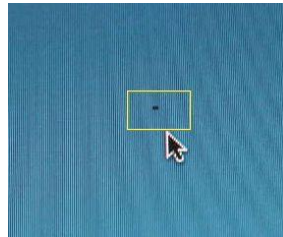
Şekil 2.4: En boy oranı örnekleri

➤ **Ekran tazeleme oranı (refresh rate)**

Ekranın baştan aşağıya saniyede taranma sayısını gösterir. Başka bir deyişle ekrandaki görüntünün saniyedeki oluşturulma sayısıdır. Düşük orana sahip ekrandaki görüntüler titrer ve dolayısıyla kullanıcının gözünü yorar. Günümüzdeki hemen tüm CRT ekranlar NEC firmasına ait MultiSync özelliğine sahiptir. Bu özellik ekranın farklı tazeleme ve çözünürlük değerlerine sahip olabileceğini gösterir. Ekran tazeleme oranı **hertz** türünden ifade edilir. Örneğin 70 hertz değeri, ekranın saniyede 70 defa tarandığını ya da diğer bir ifade ile ekrandaki görüntünün saniyede 70 defa tekrarlandığını belirtir.

➤ **Ölü pikseller**

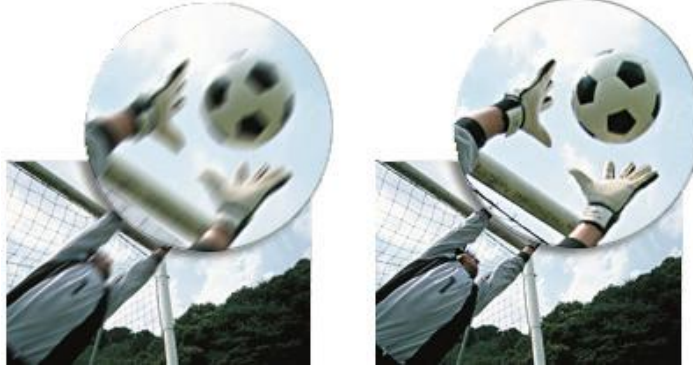
Ölü pikseller görüntü değiştiği hâlde rengi değişmeyen ekran üstündeki noktalar (piksel). Özellikle LCD ekranlarda bazı pikseller özelliğini üretim aşamasında yitirebilmektedir. Bu durumda ekranın belirli noktaları görüntü içerisinde göze batmaktadır. Birçok üretici ölü piksellerin birkaç adedini garanti kapsamına dahi almamaktadır. LCD ekran almadan önce mutlaka ölü pikseller açısından kontrol etmek yararlı olur.



Resim 2.7: Örnek bir ölü pixel

### ➤ Tepki süresi

Özellikle LCD ekranların seçiminde önemlidir. Bir pikselin istenen rengi alması için geçen süre onun tepki süresidir. Ekranlardan bu sürenin az olması istenir. Tepki süresi hızlı değişen video ve oyun sahnelerinde hayalet görüntülerin oluşmaması için önemlidir. Daha net görüntüler elde etmek için düşük tepki süresine sahip LCD ekranlar alınması gerekir.



Resim 2.8: Tepki süresinin görüntüye etkisi (plazma-lcd.tv)

### ➤ Görüş açısı

Ekranla belirli bir açıdan bakıldığında oluşan renk kaybıdır. CRT ve plazma ekranlarda görüş açısı daha iyidir.



Resim 2.9: Görüş açısına göre LCD ve plazma farkı (plazma-lcd.tv)

## 2.2. Projeksiyon Cihazları

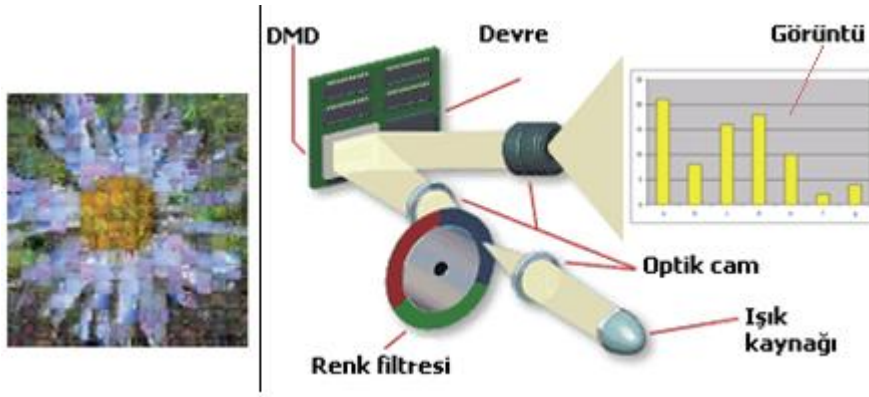
Bilgisayar veya televizyon ekranındaki görüntüyü daha da büyütürken perdeye ya da duvara yansıtan görüntü cihazlarıdır. Genelde sunum ve ev sinema sistemlerinde kullanılır. Film keyfi ve daha çok kişi ile iletişim kurmak için bulunmaz bir imkândır.



Resim 2.10: Projeksiyon cihazı önden görünüş

### 2.2.1. Projeksiyon Cihazı Çeşitleri

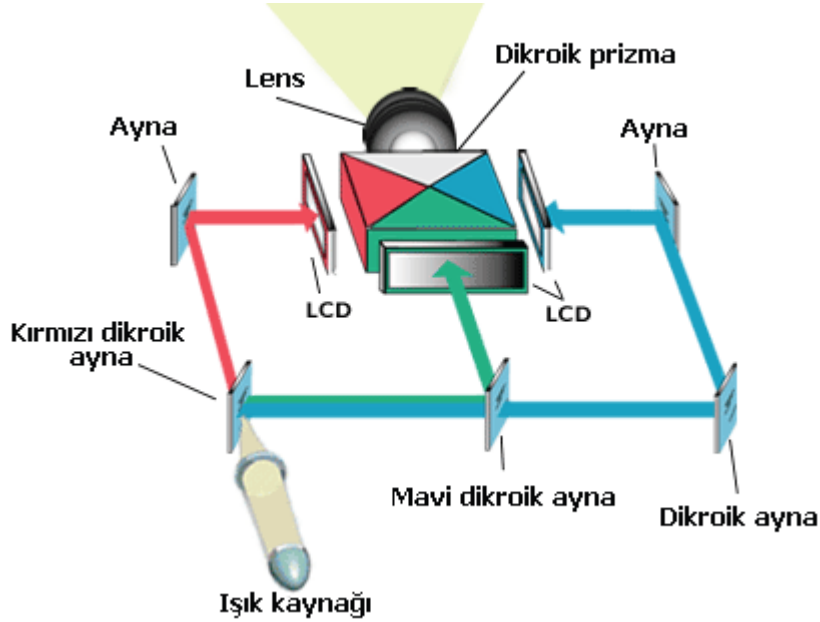
Projeksiyon cihazları LCD, LED ve DLP diye üç farklı yapıya sahiptir. Yaygın olarak üretilen ve kullanılan tipler LCD ve DLP çeşitleridir. Projeksiyon cihazlarında duvardaki görüntüyü oluşturmak için kullanılan ışık kaynağı yüksek güçlü lambadan oluşur. Kullanılan lambanın ömrü ve gücü, projeksiyon cihazı seçimi açısından önemlidir.



Resim 2.11: Solda, DMD'nin yapısını gösterir temsili resim. Sağda DLP projeksiyon mimarisi

#### ➤ LCD

LCD projeksiyon cihazlarının yapısında, RGB için 3 adet cam LCD panel vardır. Üç adet (RGB) LCD panellerden geçen ışık, dikroik prizma ile tekrar görüntü, lens üzerinden duvara yansıtılır. Yapıda kullanılan dikroik (iki renkli) ayna lambanın ışığını kırmızı, yeşil ve mavi bileşenlere ayırmak için kullanılır. Renk ve görüntü, kırmızı ve mavi ışığın yansıması ve yeşil ışığın aynen geçirilmesi ile oluşturulur. Bu üç aynanın taban camı, sadece çok özel bir dalga uzunluğunun ışığını yansıtan ince bir film ile kaplanmıştır. Dikroik prizma ise ışığı kırmızı, yeşil ve mavi bileşenlere ayıran bir prizmadır. Bu prizma, dikdörtgen bir cisim oluşturmak için dört üçgen çokgenin bir araya getirilmesinden oluşturulur.



Şekil 2.5: LCD projeksiyon iç yapısı

### ➤ DLP

DLP (digital light processing) cihazları ise optik yarı iletken diye bilinen DMD (digital micromirror device) teknolojiyi kullanır. DMD çipleri resimdeki her bir piksele karşılık resim oluşturmak için ışığı yansıtabilen binlerce küçük alüminyum ayna parçacıklarından oluşur. Aynalar  $\pm 10-12^\circ$  kendi başlarına hareket edebilmektedir. Burada amaç gelen ışığı lense veya lens dışına göndermektir. Resim sanki küçük karelerden oluşmuş bir yapıya bürünür. Her bir resim parçası (piksel), ayrı bir ayna parçasının üzerindedir. Ayna parçalarının sayısı çözünürlüğü belirler. Siyah beyaz bir resim oluşturulurken ışık kaynağından gelen ışığı, birim zamanda daha çok yansıtan ayna beyaz bir noktanın, daha az yansıtan ayna ise koyu bir noktanın oluşumuna sebebiyet vermektedir. Renkli bir resim oluşturulurken hızla dönen renk filtresinden geçen ışık renklere (RGB) ayrılarak DMD yardımıyla lens üzerine yansıtılır.

### ➤ Led projeksiyon:

Led projeksiyon teknolojisinin görünen en büyük avantajı uzun projeksiyon lamba ömrüdür. Led projeksiyon cihazlarına biçilen ortalama lamba ömrü 30.000 saattir. Bu LCD ve DLP projeksiyon cihazlarındaki 3.000-4.000 saatlik ortalama değerler düşünüldüğünde inanılmaz bir avantaj olarak gözüküyor (Hele ki 250 Eur'lardan başlayan projeksiyon yedek lamba fiyatlarıyla birlikte ele alındığında.). LED projeksiyon teknolojisinin bahsedebileceğimiz diğer avantajı ise projektörün oldukça küçük olan boyutları olabilir. Lambanın ısınma sorunu olmadığından güçlü bir fana ihtiyaç duyulmamakta, bu da cihazın boyutlarının oldukça küçülebilmesine olanak sağlamaktadır.

Led projeksiyon teknolojisinin dezavantajlarına bakacak olursak: Çok düşük olan ışık gücü değerinden söz etmemiz gerekir. Şu anda satılmakta olan LED



projektörlerin 150-160 ansi lümen gibi ışık gücü değerleri bulunmakta ki bu da 2000 ansi lümenen başlayan LCD ve DLP projeksiyonlara çok düşük kalmaktadır. Bu seviyelerdeki bir ışık gücü ile ancak çok karanlık ortamlarda ve çok büyük olmayan ebatlarda sağlıklı görüntü alınabilmektedir. Bu da çok önemli bir eksik olarak ortaya çıkmaktadır. Bir diğer konu da maliyetlerin aynı seviyelerdeki DLP ve LCD projektörlere göre biraz daha yüksek olmasıdır. Ama bu lamba maliyeti göz önüne alındığında rahatlıkla kapatılacak bir fark olarak gözüküyor.

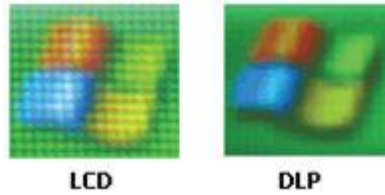


**Resim 2.12: Projeksiyon cihazının kullanımı**

### **LCD ve DLP projeksiyonları karşılaştıracak olursak;**

DLP projeksiyon cihazları; pikseller arası yakın olduğu için pikseller arası koyu noktaların olmadığı daha iyi bir görüntüye, daha iyi kontrasta sahiptir; daha az bakım (tozlanmaya karşı) ister ve daha portatiftir. Bunun yanında renk doygunluğu düşüktür. Ayrıca DLP mimariye sahip projeksiyon cihazları genelde daha hafif ve daha küçük boyutlara sahiptir.

LCD projeksiyonlar ise renk doygunluğu daha iyi, renk geçişleri keskindir. Fakat ölü pikseller, biraz daha kabadır ve görüntüde meydana gelen pikseller arası boşluklar dezavantajlarıdır.

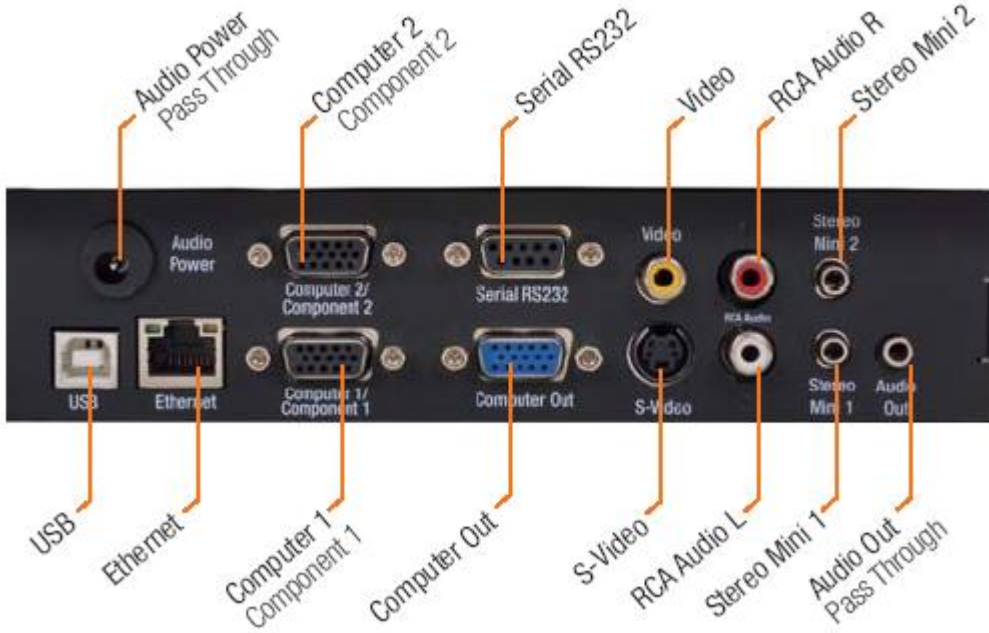


**Resim 2.13: LCD ve DLP görüntü farkları**

### **2.2.2. Projeksiyon Cihazının Bağlantıları**

Bir projeksiyon cihazında bilgisayara bağlanması için VGA çıkışı, televizyon ya da kamera gibi aygıtlara bağlamak için S-Video çıkışı, ses çıkışları, USB cihaz bağlamak için USB bağlantı noktası, network ortamından cihaza erişim için ethernet çıkışı, dijital kamera,

fotoğraf makinası gibi cihazların bağlanması için RCA Audio / Video çıkışları gibi pek çok çıkış bulunmaktadır.



Resim 2.14: Projeksiyon cihazı bağlantı noktaları

### 2.2.3. Projeksiyon Cihazı ile İlgili Temel Kavramlar

#### ➤ Çözünürlük

Ekranında gösterilecek grafik ya da filmlerin gösterim kalitesini doğrudan etkileyen bir özelliktir. Görüntünün kaç noktadan oluşacağını belirler. Görüntüyü oluşturan nokta miktarı arttıkça daha çok ayrıntı gösterilebilir. Böylece çözünürlük arttıkça görüntü kalitesi artar. Günümüzde 1920x1080, 1280x1024, 1024x768, 800x600 gibi çözünürlük değerlerine sahip projeksiyon cihazları bulunmaktadır.

#### ➤ Lamba (ampul) ömrü

Gerekli aydınlatmayı sağlayan ampulün belirli bir ömrü vardır. Ampul işlevini yitirirse yenisi ile değiştirilmek zorundadır. Ampul, toplam projeksiyon maliyetinin yaklaşık yarısı olduğu için önemlidir. Uzun ömürlü olması her zaman iyidir. Günümüzde 1000-10000 saat arası ampul ömrüne sahip projeksiyon cihazları vardır.

#### ➤ Parlaklık (ışık şiddeti)

Projeksiyon cihazının yaydığı görülebilir ışık miktarı ile ölçülür. Birimi ANSI lümenidir. Gerekli ışık miktarını belirlemek için salon büyüklüğü, izleyici sayısı, ortamdaki ışık gibi durumlar parlaklık seçimi açısından önemlidir. Günümüzde 700- 5000 ANSI lümen ışık şiddetine sahip projeksiyon cihazları bulunmaktadır.



## UYGULAMA FAALİYETİ

Monitör ve projeksiyon cihazlarının bağlantılarını yapınız ve çalıştırınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Evinizde veya okulunuzda bulunan bir bilgisayarın monitörünün ve projeksiyonun güç kablosunu ve monitör kablosunu çıkarınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Elektrik bağlantısının olmadığından emin olunuz. Kabloları çıkarırken vidalı olup olmadığını kontrol ediniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Monitör ve güç kablosunu sağlam bir şekilde tekrar bağlayınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Eğer monitör portu, yerine tam oturmuyorsa sakın zorlamayınız. Ters takmaya çalışıyor olabilirsiniz.</li><li>➤ Sakince tekrar kontrol ederek takınız. Daha sonra konektörün yanlarında bulunan vidaları porta sıkıştırınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Monitör ve projeksiyon bağlantılarını kontrol ederek bilgisayarı çalıştırınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Öğretmeninize veya daha önceden bu işlemi yapmış olan bir kişiye bağlantınızı kontrol ettiriniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Monitörün renk menüsüne girerek isteğe göre parlaklık ve kontrast ayarlaması ile video sinyal seviyesini ayarlayınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Gözleri yormayacak bir renk ayarına getirmek gereklidir.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Projeksiyonun yatay ve dikey konum menülerine girerek projeksiyon görüntüsünü uygun bir konuma konumlandırınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Projeksiyon perdesinin sınırlarına taşmayacak bir konuma ayarlanmalıdır.</li></ul>

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Monitör ve projeksiyonun güç kablosu ve monitör kablolarını çıkardınız mı?		
2	Monitör ve güç kablolarını tekrar bağladınız mı?		
3	Monitör ve projeksiyon bağlantılarını kontrol ederek bilgisayarı çalıştırdınız mı?		
4	Monitörün parlaklık, kontrast ve video sinyal seviyelerini ayarladınız mı?		
5	Projeksiyonun yatay ve dikey konumlarını ayarladınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise Ölçme ve Değerlendirme’ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi sadece çıkış donanımdır?  
A) Ses Kartı  
B) RAM  
C) TV Kartı  
D) Ekran
2. Ekranı oluşturan noktalardan her birine ne ad verilir?  
A) Dot  
B) Inch  
C) Piksel  
D) Byte
3. Monitörler için çözünürlük nedir?  
A) Noktalar arası uzaklık mesafesi  
B) Gösterilebilecek renk sayısı  
C) Birim alandaki piksel miktarı  
D) Ekranın fiziksel boyutları
4. Aşağıdakilerden hangisi monitörler için yanlıştır?  
A) CRT'ler radyasyon yayar.  
B) LCD'lerde ölü noktalar olabilir.  
C) LCD'ler daha az renk kabiliyetine sahiptir.  
D) CRT'ler gözü daha fazla yorar.
5. Ekranlar için hangisi doğrudur?  
A) İki nokta aralığı fazla olmalıdır.  
B) Çözünürlüğü en fazla 800x600 olmalıdır.  
C) Kurulum için mutlaka CD lazımdır.  
D) Boyutları inç olarak değerlendirilir.
6. 19 inç ekran için hangisi doğrudur?  
A) Ekranın köşegen uzunluğu 19 inçtir.  
B) Ekranın yüksekliği 19 inçtir.  
C) En uzunluğu 19 inçtir.  
D) Ekranın alanı 19 inç x inçtir.
7. Projeksiyonlarla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?  
A) DLP projeksiyonların renk doygunluğu daha iyi, renk geçişleri keskindir.  
B) LCD projeksiyonlarda pikseller arası boşluk daha fazladır.  
C) DLP projeksiyon cihazları genelde daha hafif ve daha küçük boyutlara sahiptir.  
D) DLP projeksiyonlar daha iyi kontrast değerlerine ve daha iyi bir görüntüye sahiptir.

8. Aşağıdakilerden hangisi projeksiyon cihazlarının çıkışlarından biri değildir?
- A) VGA
  - B) S Video
  - C) Scart
  - D) RCA Audio / Video
9. Projeksiyon cihazlarında parlaklık hangi birim ile ölçülür?
- A) Volt
  - B) Amper
  - C) Ansi lümen
  - D) Saat
10. Projeksiyon cihazı seçiminde aşağıdakilerden hangisi önemli değildir?
- A) Kullanılan lambanın ömrü
  - B) Kullanılan lambanın parlaklığı
  - C) Çözünürlük
  - D) Kullanılan lambanın sıcaklığı

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı modül sonunda bulunan cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-3

## AMAÇ

Bu öğrenme faaliyeti ile nokta vuruşlu yazıcıları tanıyacak ve gerekli ortam sağlandığında nokta vuruşlu yazıcıların bilgisayar bağlantısını gerçekleştirebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Nokta vuruşlu yazıcıların kullanım amaçlarını araştırınız.
- Piyasada bulunan nokta vuruşlu yazıcı markalarını ve bunlara ait çeşitli modellerin özelliklerini araştırınız.

## 3. YAZICI (PRINTER)

Bilgisayarda hazırladığınız yazı, hesap tablosu, resim ve benzeri içerikleri kâğıda dökmek amacıyla kullanılır. Yazıcıları bilgisayarınıza USB veya LPT bağlantısı kullanarak bağlayabileceğiniz gibi kablosuz bağlantıyla çalışan yazıcılar kurmanız da mümkündür. Bazı ağ cihazlarının ve ADSL modemlerin üzerinde bulunan yazıcı bağlantı noktası ve cihazdaki yazıcı sunucusunu kullanarak bir yazıcıyı birden çok bilgisayarın aynı anda kullanabileceği ağ yazıcısı olarak da kurabilmektesiniz. Yazıcılar renkli ve siyah beyaz olarak yazı ve resim basabilmektedir.

### 3.1. Yazıcı Çeşitleri



Resim 3.1: Soldan sağa lazer, mürekkep püskürtmeli ve nokta vuruşlu yazıcı

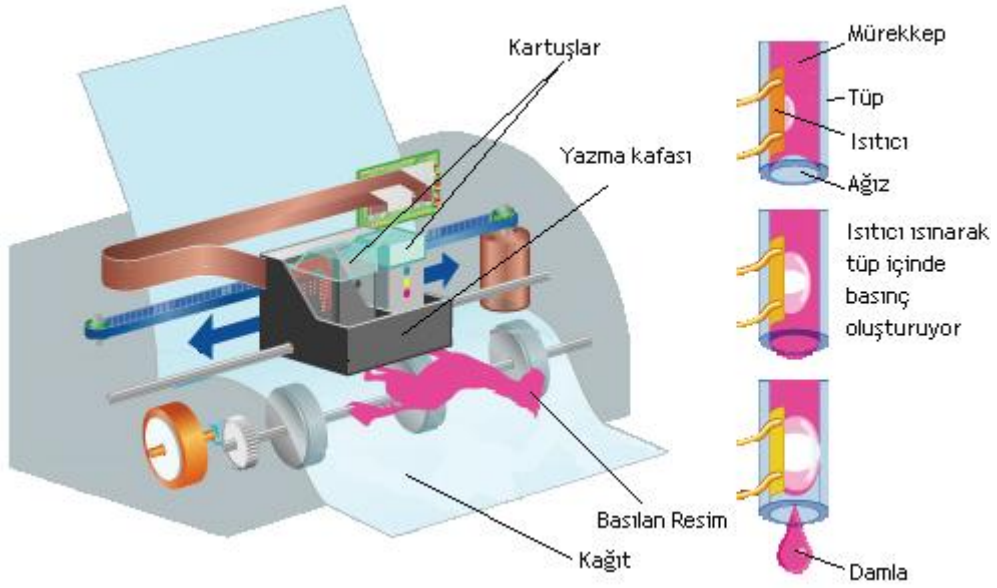
### 3.1.1. Nokta Vuruşlu (Dot Matrix) Yazıcılar

Yazma işlemi, mekanik olarak mürekkepli bir şeride yazma kafasının vurması ile (daktilo gibi) gerçekleşir. Yazılar diğer yazıcı tiplerine göre daha büyük noktalardan oluşur. Sesli çalışır ve aynı anda karbon kâğıdı kullanılarak birden fazla sayfayı yazabilir. Bu yazıcı seçiminde yazıcı kafadaki pin (iğne) ve kolon sayısı önemlidir. Pin sayısı bir anda kâğıt üzerine bırakılabilecek nokta sayısını gösterir. Kolon sayısı ise bir satırdaki basılacak harf adedini gösterir.

Nokta vuruşlu yazıcılar, sayfa başına düşük yazdırma maliyeti fakat yüksek yazıcı fiyatına sahiptir. Baskı kaliteleri yüksek değildir. Dolayısıyla sadece metin içeriklerini, genellikle de fatura, irsaliye ve makbuz yazdırmada kullanılır. Ev kullanımı için uygun değildir.

### 3.1.2. Mürekkep Püskürtmeli (Ink Jet) Yazıcılar

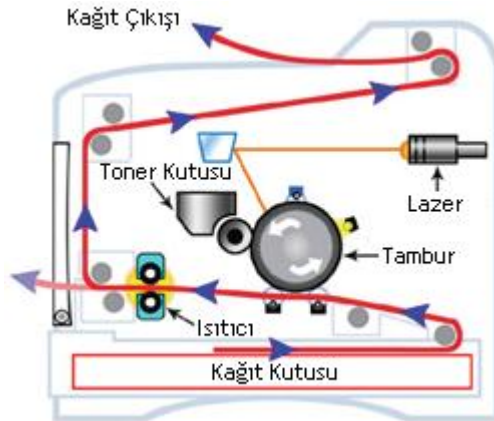
Mürekkebin kâğıt üzerine püskürtülme esasına dayalı olarak çalışan yazıcılardır. Yazıcı kafası, üzerinde siyah ve renkli mürekkep kartuşlarını taşır. Yazma sırasında, kâğıdı satırın başından sonuna kadar tarar ve sonra alt satıra geçer. Tarama sırasında mürekkep püskürtülecek noktalara mürekkep, bu kafa tarafından kâğıt üzerine bırakılır. Kartuşlar genelde ısı ile damla oluşturma esasına göre mürekkep püskürtür. Tüp içerisinde ısıtıcının ısınarak basıncı artırıp damlanın dışarı çıkmaya zorlanması ile püskürtme işlemi gerçekleşir. Bu damla çapları ortalama 50–60 mikron çapında ve 8–10 piko litre hacindedir. Mürekkep püskürtmeli yazıcılar, günümüzde buldukları konum itibarıyla fotoğraf kalitesinde resimlerden düşük çözünürlüklü siyah beyaz yazılara kadar çeşitli türde baskı yapabilmektedir. Ayrıca yazıcı fonksiyonuna ek olarak bünyesinde fotokopi çekebilme ve resim tarayabilme özelliklerini de barındıran çok fonksiyonlu yazıcı modellerinin sayısı oldukça fazladır. Son yıllarda üretilen mürekkep püskürtmeli yazıcılara “Bluetooth” üzerinden kablosuz bağlantı ile resim gönderebilme, dijital fotoğraf makinenizin hafıza kartını yazıcınıza takarak anında baskı alabilme gibi ilave fonksiyonlar da eklenmiştir. İlk satın alma maliyetleri düşük fakat sayfa başı maliyetleri fazladır.



Şekil 3.1: Mürekkep püskürtmeli yazıcının çalışma şekli

### 3.1.3. Lazer Yazıcılar

Lazer yazıcılar, yazım işleminde toner denilen kurumuş mürekkep kullanır. Elektrostatik yükleri üzerinde tutabilen bir tambura sahiptir. Tambur ilk olarak pozitif yüke sahiptir. Lazer ışını bilgisayardan gelen komuta göre istenen noktaları tarayıp negatif yükle yükleyerek elektrostatik baskı resminin negatifini oluşturur. Pozitif yüklü noktalar basılacak şekil, negatif kısımlar ise arka plan. Toner tambur üzerinde bu noktalara yapışarak kâğıdın yüzeyine yapıştırılır. Daha sonra kâğıt ısıtılarak toner iyice kâğıt üzerinde kalıcı hâle getirilir. Sonrasında ise tamburdaki baskısı biten elektrostatik resim temizlenir. Lazer yazıcılar, çok hızlı ve fazla miktarda baskı yapmanıza imkân verir. Lazer yazıcıların renkli olanları da vardır. Birim sayfa başına düşen maliyet genelde daha azdır.



Şekil 3.2: Lazer yazıcı iç yapısı

## 3.2. Yazıcıların Bağlantıları

Nokta vuruşlu yazıcılar genellikle LPT portu adı verilen paralel port üzerinden bilgisayara bağlanır.



Resim 3.2: LPT (paralel port) bağlantı kablosu

Mürekkep püskürtmeli ve lazer yazıcılar ise genellikle USB port üzerinden bilgisayara bağlanır.

Gerek lazer, gerekse mürekkep püskürtmeli yazıcıların bir de ağ bağlantısı kurabilen modelleri mevcuttur. Ağ yazıcısı olarak da bilinen bu türlerin kendi üzerlerinde bir **NIC** (network interface card – ağ arabirim kartı) bulunur ve ağa dâhil edilebilir. Böylece ağ yazıcıları birden çok bilgisayar arasında kullanıma sunulabilecekleri gibi merkezî olarak da yönetilebilir. Bu tür yazıcılar sayesinde, açık ve yazıcı paylaşımı etkinleştirilmiş bir bilgisayarın sürekli açık tutulması zorunluluğu da ortadan kalkmaktadır.

## 3.3. Yazıcılarla İlgili Temel Kavramlar

### ➤ Çözünürlük

Birim alana bırakılabilecek nokta sayısını gösterir. Birimi inç başına düşen nokta sayısıdır (dpi). Çok olması baskı kalitesini artırır.

Nokta vuruşlu, mürekkep püskürtmeli ve lazer yazıcıdan bize en uygun yazıcıyı seçmek için aşağıdaki tablonun dikkate alınması gerekmektedir.

Özellik	Nokta Vuruşlu	Mürekkep Püskürtmeli	Lazer
Yazdırma Hızı	Yavaş	Orta	Hızlı
Yazıcı Maliyeti	Çok Pahalı	Ucuz	Orta
Sayfa Yazdırma Maliyeti	Çok Ucuz	Pahalı	Ucuz
Sesli Çalışma	Çok	Orta	Az
Kullanım Ömrü	Uzun	Kısa	Orta
Fotoğraf Kalitesi	Kötü	İyi	Orta

Tablo 3.1: Yazıcı Özellikleri



## UYGULAMA FAALİYETİ

Nokta vuruşlu yazıcıların bilgisayar bağlantısını gerçekleştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Yazıcınızın ve bilgisayarınızın güç düğmesinin kapalı olduğundan emin olunuz.	➤ Yazıcınızı yerleştirmek için sağlam ve düz bir yüzey kullanınız. ➤ Yazıcınızı kapatıp açma arasında en az 5 saniyelik bir süre bırakınız.
➤ Bağlantı kablonuzun bir ucunu yazıcınıza, diğer ucunu bilgisayarınıza takınız.	➤ Eğer bağlantı kablosu, yerine tam oturmuyorsa sakın zorlamayınız. ➤ Sakince tekrar kontrol ederek takınız.
➤ Güç kablosunu yazıcının arkasındaki giriş ve sonra topraklanmış bir elektrik prizine takınız.	➤ Güç kablosunu prize takarken dikkatli olunuz.
➤ Bilgisayarda kayıtlı bir belgeyi açarak bir sayfasını yazdırınız.	➤ Yazıcıda kâğıt olduğuna emin olarak çıktıyı alınız.

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Yazıcınızın ve bilgisayarın güç düğmelerini kapattınız mı?		
2	Güç kablolarını ve bağlantı kablolarını tekrar bağladınız mı?		
3	Güç kablolarını ve bağlantı kablolarını kontrol ederek bilgisayarı ve yazıcıyı çalıştırdınız mı?		
4	Bilgisayarda kayıtlı bir belgeden, örnek yazıcı çıktısı aldınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Yazıcılardan hangisi daha sesli çalışır?  
A) Siyah beyaz lazer  
B) Nokta vuruşlu  
C) Mürekkep püskürtmeli  
D) Renkli lazer
2. Yazıcılar için çözünürlük ne anlam ifade eder?  
A) Dakikadaki sayfa yazma adedi  
B) Yazıcının basabildiği renk miktarı  
C) Birim alana bırakılacak nokta miktarı  
D) Yazıcının maksimum baskı (kâğıt) genişliği
3. Baskı kalitesi en düşük olan yazıcı aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Siyah beyaz lazer  
B) Nokta vuruşlu  
C) Mürekkep püskürtmeli  
D) Renkli lazer
4. Baskı hızı en yüksek olan yazıcı aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Siyah beyaz lazer  
B) Nokta vuruşlu  
C) Mürekkep püskürtmeli  
D) Renkli lazer
5. Yalnızca LPT porta bağlanan yazıcı türü aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Siyah beyaz lazer  
B) Nokta vuruşlu  
C) Mürekkep püskürtmeli  
D) Renkli lazer
6. Lazer yazıcılar için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?  
A) Birim sayfa başına düşen maliyet genelde daha yüksektir.  
B) Siyah beyaz ve renkli baskı yapma imkânı vardır.  
C) En hızlı yazıcı türüdür.  
D) Yazı ve resim baskısında kullanılabilir.
7. Yazma işlemini satır satır gerçekleştiren yazıcı türü aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Siyah beyaz lazer  
B) Nokta vuruşlu  
C) Mürekkep püskürtmeli  
D) Renkli lazer

8. Nokta vuruşlu yazıcıların seçiminde aşağıdakilerden hangisi önemli değildir?
- A) Yazıcı kafadaki pin sayısı
  - B) Yazıcı kafadaki kolon sayısı
  - C) Yazıcı kafadaki iğne sayısı
  - D) Yazıcı kafadaki satır sayısı
9. İlk satın alma maliyeti en düşük olan yazıcı aşağıdakilerden hangisidir?
- A) Siyah beyaz lazer
  - B) Nokta vuruşlu
  - C) Mürekkep püskürtmeli
  - D) Renkli lazer
10. Aşağıdaki yazıcı türlerinden hangisi ağ yazıcısı olarak kullanılmaz?
- A) Siyah beyaz lazer
  - B) Nokta vuruşlu
  - C) Mürekkep püskürtmeli
  - D) Renkli lazer

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı modül sonunda bulunan cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-4

## AMAÇ

Bu öğrenme faaliyeti ile tarayıcıyı ve “WebCam”i tanıyacak ve çalışma biçimini öğreneceksiniz. Ayrıca dijital fotoğraf ve dijital video makinelerinin ve bu makinelerle birlikte kullanılan hafıza birimlerinin çalışma biçimini öğrenecek ve kullanabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

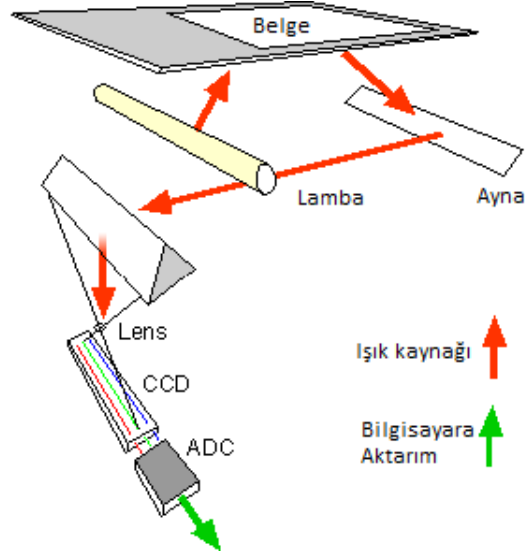
- Tarayıcının kullanılış amaçlarını araştırınız.
- WebCam’in kullanılış amaçlarını araştırınız.
- Piyasada bulunan dijital fotoğraf ve video makinelerini ve bunlara ait çeşitli modellerin özelliklerini araştırınız.

## 4. GÖRÜNTÜ İŞLEME CİHAZLARI

### 4.1. Tarayıcı (Scanner)

Kitap, dergi, gazete, fotoğraf gibi çeşitli basılı dokümanlarda bulunan renkli veya siyah beyaz yazıları, resimleri bilgisayar ortamına aktarmak için tarayıcılar kullanılmaktadır.

Tarayıcılar, dokümanın ince bir satır hâlinde ışıklandırılıp yansıyan ışığın algılanması prensibi ile çalışır. Algılanan ışık seviyeleri sensör tarafından gerilime dönüştürülerek ADC üzerinden sayısala çevrilip bilgisayara aktarılır. Burada sensörün boyutları ve ADC’nin çözünürlüğü taranan materyalin kalitesi açısından önemlidir. Işık kaynağı doğrusal ve tek boyutlu bir yapıya sahiptir. Tarayıcı içerisinde CCD optik algılayıcı, yansıyan ışığı CCD üzerine toplayan lens, yansıyan ışığı CCD üzerine taşıyan aynalar ve tüm bu sistemi yatay düzlemde ileri geri hareket ettiren step (adım) motor barındırır.



Şekil 4.1: Tarayıcı bileşenleri

#### 4.1.1. Tarayıcı Çeşitleri

Tarayıcılar değişik türlerde karşımıza çıkabilmektedir. Çok fonksiyonlu yazıcılarda tümeleşik olarak bulunan tarayıcılar, sadece tarayıcı özelliği olan ve genellikle A4 boyutundaki kâğıtları tararken kullanılan tarayıcılar (flatbed) ve küçük boyutlardaki belgelerde tarama işlemini gerçekleştirebileceğiniz el tarayıcıları mevcuttur.



Resim 4.1: Solda normal standart, sağda ise otomatik kâğıt beslemeli tarayıcı

#### 4.1.2. Tarayıcıların Bağlantıları

Tarayıcıların hangi bağlantı noktası üzerinden bilgisayara bağlandığı, verilerin tarandıktan sonra bilgisayara gönderilmesi aşamasında önemlidir. Bağlantı noktasının bant genişliği ne kadar yüksekse aktarım o kadar hızlı gerçekleşir. Günümüzde paralel port, SCSI, USB ve firewire arayüzüne sahip tarayıcılar bulunmaktadır.

### 4.1.3. Tarayıcılarla İlgili Temel Kavramlar

#### ➤ Çözünürlük

Birimi dpi (dot per inch=inç başına nokta sayısı) ile belirlenir. Bu değer ışık algılayıcı CCD sensör üzerindeki algılayıcı nokta sayısını belirler. Tarayıcılarda, çözünürlük arttıkça taranan resim büyür. Çözünürlük arttıkça adım motor daha küçük adımlarla dönerek resmin daha ayrıntılı taranması sağlanır. Çözünürlük arttıkça resme ait bilgi de artar. Fotoğraf kalitesinde bir resim için en az 300 dpi, baskı kalitesi için ise 72 dpi değerleri yeterli olmaktadır. Ama günümüzde bu değerlerden çok daha büyük (1200 dpi, 2400 dpi, 4800, 9600 dpi...) çözünürlüğe sahip tarayıcılar bulunmaktadır. Tarayıcılarda yatay ve düşey çözünürlük beraber kullanılarak çözünürlük belirtilir. 1200x2400 dpi, 4800x6400 dpi gibi.

Tarayıcılarda iki tip çözünürlük vardır. Bunlardan biri, donanım; diğeri, yazılım çözünürlüğüdür. Burada önemli olan donanım çözünürlüğüdür. Çözünürlüğün yazılımla artması; donanımın elde ettiği piksellerin arasına yazılımla piksel eklenmesi (interpolasyon) ile gerçekleştirilir. Tarayıcı seçerken çözünürlüğün donanımın desteklediği çözünürlük olarak dikkate alınması gerekir. Çok küçük nesnelere, yüksek çözünürlükte taranırsa elde edilen resimlerde gözle görülür bozulmalar gözlemlenmiştir.

#### ➤ Renk derinliği (bit derinliği)

CCD sensör, algıladığı ışık seviyesini gerilime dönüştürmektedir. Tabiatta renkler, beyaz ve siyah arasında dağılım göstermektedir. Renk derinliği, algılanan ışık seviyesinin beyaz ve siyah arasında kaç farklı renkten biri olacağını belirler. Renk derinliği ne kadar fazla ise taranan resim o kadar gerçekçi olacaktır. Aslında bu değer, tarayıcı içerisindeki ADC (analog dijital çevirici)'nin çözünürlüğüdür. Örneğin bir tarayıcının renk derinliği 2 bit olsun.  $2^2=4$  yapar. Yani algılanan ışık seviyesi siyah ile beyaz dâhil 4 farklı renkten birisinin değerini alacaktır. Siyah ve beyaz tarama yapan bir tarayıcının renk derinliği 1 bittir. Taranan resimdeki tüm farklı renkler  $2^1=2$  farklı renkle oluşturulur. Bu renkler de siyah ve beyazdır. Günümüzde 24, 32, 48, 64 ve 96 bitlik renk derinliğine sahip tarayıcılar bulunmaktadır. 24 bit değeri bile aslında yüksek bir değerdir. Renk derinliği daha çok renkli fotoğrafların taranmasında önem arz etmektedir. Siyah beyaz doküman veya renk ayrım hassasiyeti o kadar önemli olmayan durumlarda renk derinliği düşük olan tarayıcı tercih edilebilir. Yüksek çözünürlükte taranmış bir resmi aynı kalitede görüntülemek için kullanılan ekranın da en az o kadar çözünürlüğe sahip olması gerekir. Günümüzde henüz 96 bit çözünürlüğe sahip ekranlar bulunmamaktadır.

## 4.2. Kameralar

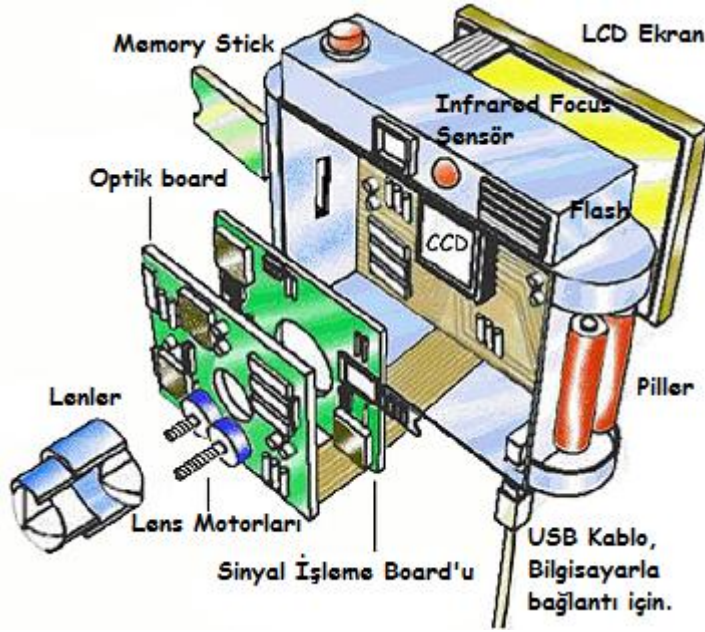
### 4.2.1. Dijital Kameralar

Dijital kameralar vasıtasıyla fotoğraf çekip bunları bilgisayara aktarabilir ya da fotoğraf yazıcıları yardımıyla baskı yapabilirsiniz.



**Resim 4.2: Dijital kamera**

Dijital fotoğraf makineleri, elektroniğin temelini oluşturan direnç değişimlerini esas alarak çalışır. Her malzemenin değişik durumlarda farklı dirençleri vardır. Kimisi nem oranıyla değişim gösterir, kimisi sıcaklıklar, kimisi de üzerine düşen ışığın frekansı ile değişim gösterir. Dijital fotoğraf makineleri de tamamen ışığın frekansını algılayan oldukça ufak fakat içerisinde günümüz teknolojisinde 15 milyondan fazla piksel barındırabilen panellerle çalışır. Bu pikseller son teknoloji ile her renge hassasiyet gösterebilir hâle gelmiştir, yine de mükemmel değildir.



**Şekil 4.2: Dijital kamera**

Işık panele düştükten sonra fotoğraf makinesinin içerisinde yer alan mikroişlemcilerle yine önceden yüklenen ve her ışığın frekansına karşılık gelen direnç değerinin belirtildiği program yardımıyla her pikseldeki renk hızlıca tespit edilir ve işlenip resim oluşturulduktan sonra bu seferde LCD ekran üzerine düşürülerek kullanıcıya sunulur.



Işın bu panel üzerine gelmeden önce merceklerle odaklanır. Görüntünün fotoğraf makinesinde olduğundan daha parlak görünmesinin sebebi, ışın kırıcı gözlüklerde olduğu gibi bir tabaka ile kaplanarak renklerin bazı tonlarının elekten geçirilmesidir. Bu da daha parlak bir görüntü sağlar. Işın panel üzerine düştüğünde merceklerle görüntü tam sığdırılmış ve oldukça netleştirilmiş olur. Nasıl bir mercek bir yere bakarken ya da merceğin bir kâğıt üzerine tutulup kâğıt yakılmak istendiğinde uygun odak uzaklığını bulmak için mercek ileri geri hareket ettirilir ya da dürbünle uzaklara bakıldığında görüntüyü netleştirmek için dürbünün mercek ayarlarıyla oynanır, fotoğraf makinesinin merceği de aynen öyledir.

#### **4.2.1.1. Dijital kameralarla ilgili temel kavramlar:**

##### **➤ Çözünürlük**

Her karede kaç piksel olduğunu gösteren bu değer çektiğiniz fotoğrafın kalitesini belirlemektedir. Çözünürlük değerinin yüksekliği kaliteyi artıracaktır ancak fotoğrafın hafızada kapladığı alanı da artıracaktır. Çözünürlük değerleri sensör tipinin çözünürlük değerleridir. Fotoğraf makinelerinde CMOS ve CCD sensör olmak üzere iki tip sensör kullanılmaktadır. CCD daha çok enerji harcar, kolay ısınır, daha temiz ve kaliteli görüntü elde eder. CMOS ise daha az enerji harcar, ucuzdur, kolay üretilir fakat daha az kaliteli görüntüler elde eder.

##### **➤ Genişleme yuvası**

Dijital kameraların çözünürlükleri yüksek fakat iç hafızaları düşük olduğundan fotoğraf çekme kapasiteleri tamamen hafıza kartlarına bağlıdır. 6 MP'lik bir resim yaklaşık 2,7 MB alan kaplayacaktır. Bu durumda 32 MB iç hafızası olan bir makine ile 11 tane resim çekebilirsiniz. Fakat bu cihaza 1 GB'lik hafıza kartı takarsanız çekebileceğiniz fotoğraf sayısı 380'e çıkacaktır. Hafıza kartları çeşitli türlerde olabilmektedir. Önemli olan cihaz hangi türde kartı kullanabiliyorsa o türde kart takmaktır. Secure digital (SD), compact flash (CF), multi media card (MMC) ve memory stick gibi farklı türlerde hafıza kartları bulunmaktadır.

##### **➤ Yakınlaşma (zoom) özelliği**

Yakınlaşma özelliği optik ve dijital olmak üzere iki çeşittir. Optik yakınlaştırma, mercek ile yapılan gerçek yakınlaştırmadır. Merceğin biri görüntüyü yakınlaştırıp bir noktada odaklarken diğeri gelen görüntünün ilk mercekten geçtikten sonra ters dönmelerinden dolayı hem görüntüyü düzeltir hem de gözün görebileceği şekilde odaklar. Tabi ki zoom miktarı arttıkça mercek sayısı ve hareket kabiliyetleri değişim gösterebilir. Ayrıca objektiflerdeki geniş açı da yapılan zoomla değişmektedir. Bu da fotoğrafınıza sığdırmak istediğiniz kare, siz zoom yaptıkça küçülüyor demektir. Optik yakınlaştırma resimde kalite kaybı oluşturmaz. Dijital yakınlaştırma ise yazılımsal yakınlaştırmadır. Kalite kaybına neden olur. Dolayısı ile bir fotoğraf makinesi alırken en önemli husus dijital zoom oranının yüksekliğinden ziyade, optik zoom oranının yüksekliğidir. Dijital yakınlaştırmının diğer adı "interpolasyon"dur. Yazılım ile görüntüyü oluşturan pikseller arasına, tahminî piksel değerlerini oluşturarak resmi büyütme anlamına gelir. Yazılım, kullandığı algoritmaya göre

ara değerleri tahmin eder. Ara değer tam olarak bilinemediğinden resmin kalitesinde bozulma olur. M¼mk¼n olduğu s¼rece dijital yakınlaştırmanın kullanılması önerilmez.

#### ➤ **Diyafram**

Diyafram; kullanıcının günd¼z veya gece, g¼neřli ya da kapalı havalarda en ideal fotoğrafı çekmesine imkân tanır. Diyaframın özelliği, mercek üzerine düşen ışığın miktarını, kapanıp açılarak ayarlayabilmesidir. Diyafram ışık yoğunluğunun fazla olması durumunda kapanır, az olması durumunda da açılarak genişler. Bu sayede kullanıcı, g¼neřli ve parlak bir havada da gece karanlıkta da benzer netliği yakalar.

### **4.2.2. Dijital Video Kameralar**

Dijital video kameralar vasıtası ile hareketli görünt¼leri kaydedip görünt¼ler üzerinde çeşitli işlemler yapabilir ve bunları televizyon, projeksiyon gibi cihazlar vasıtası ile direkt olarak izleyebilirsiniz.



**Resim 4.3: Dijital video kamera**

Standart televizyon kamerası üç ana parçadan oluşur. Bunlardan birincisi lenstir. Lensler ve diğer optik elemanlar haric¼ optik sistem olarak da adlandırılır. İkinci parça ise görünt¼ aygıtlarıdır. CCD veya pickup t¼p şeklinde olabilir. Bunlara dâhil¼ optik sistem de denir. Üç¼nc¼s¼ ise LCD ekrandır. Kameranın ürettiği görünt¼y¼ görmemizi sağlar.

T¼m dijital video kameralar aynı temel prensiple çalışır. Bu, optik görünt¼n¼n elektrik sinyaline, daha sonra televizyon aracılığıyla tekrar gör¼nebilir hâle dön¼řt¼r¼lmesidir.

Objeden yansıyan ışık lens tarafından toplanıp görünt¼ aygıtına (CCD veya pickup) toplanan ışığı odaklar. Görünt¼ aygıtı ışığı video sinyaline dön¼řt¼r¼r. Bu sinyal daha sonra tekrar işlenerek ekran görünt¼s¼ oluşturulur.

#### **4.2.2.1. Dijital video kameralarla ilgili temel kavramlar:**

##### ➤ **Kayıt ortamı**

Video kameralar MiniDV, DVD ve HDD gibi ortamlara kayıt yapabilmektedir. DVD ortamına yapılan kayıtları bilgisayar ve DVD okuyucularda doğrudan kullanabilirsiniz. Fakat DVD ortamına yapılan kayıtlarda, çekilen kayıt üzerinde düzenleme yapmak istediğinizde yapılan kayıt DVD üzerinde yapıldığından düzenleme yapamazsınız. Mini DV (kaset)'lerde 90 dakikaya kadar tek y¼zly DVD'lerde 60 dakikaya kadar kayıt yapılabilir. HDD ortamı kullanan kameralarda ise sabit diskin kapasitesine bağlı olarak bu süre değişecektir. Sabit

diskli kameraların fiyatları Mini DV ve DVD ortamına kayıt yapan kameralara göre daha yüksektir.

Kasetlere (mini DV) yaptığınız kayıtları MPEG kartı denilen görüntü aktarma kartları ile bilgisayar ortamına aktarabilirsiniz. DVD ya da HDD ortamına yaptığınız kayıtları ise avi, mpeg, mov gibi farklı formatlara dönüştürebilirsiniz.

### ➤ **Lensler**

Lenslerin temel işlevi görüntü aygıtının önünde küçük ve temiz bir görüntü üretmektir. Genellikle video kameralar değişebilir odak uzaklıklı lenslere sahiptir.

Lenslerin temel nitelikleri;

- 1.Odak uzaklığı,
- 2.Odak noktası,
- 3.Lens açıklığı,
- 4.Alan derinliğidir.

Lenslerde odak uzaklığı, üretilecek görüntünün ne kadar dar veya geniş bir alanın çerçeve içerisine alınacağı konusunda belirleyicidir. Ayrıca odak uzaklığı, nesnenin / nesnelere ne kadar büyük / küçük görüneceğini de belirler.

Lensler,

- Geniş açılı (narrow angle),
- Dar açılı (wide angle),
- Normal
- Değişebilir odak uzaklıklı (zoom) olmak üzere sınıflandırılabilir.

Geniş açılı bir lens, geniş bir görüş açısı sağlar. Geniş açılı lenslerde, perspektif yığılmalar açısından nesne / nesnelere birbirlerine gerçekte olduğundan daha uzak algılanır. Bu sebepten geniş açılı lenslerde kameraya yapılan yatay hareketler gerçekte olduğundan yavaş, kameraya dikey yapılan hareketler ise gerçekte olduğundan hızlı algılanır.

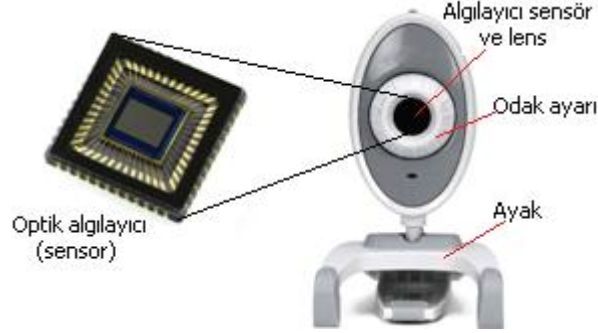
Dar açılı lenslerde ise durum geniş açılı lenslerdekinin tam tersidir. Dar açılı bir lens dar bir görüş açısı sağlarken perspektif yığılmalar açısından nesnelere birbirlerine olduğundan daha yakın görünür. Bundan dolayı kameraya yapılan yatay hareketlerde nesne gerçekte olduğundan hızlı, dikey hareketlerde ise gerçekte olduğundan yavaş algılanacaktır. Normal lensler ise perspektif yığılmaları insan gözünün gördüğüne yakın veren lenslerdir. Bir lensin geniş, dar veya normal açılı olmasını belirleyen filmin köşebentleri ve odak uzaklığıyla ilgilidir.

Zoom lens, değişebilir odak uzaklığı sayesinde dar ve geniş açılı lensin özelliklerine sahiptir.

### **4.2.3. Bilgisayar Kamerası (Webcam)**

Bilgisayara resim ve görüntüyü aktarmak için kullanılan donanım birimidir. WebCam ile evde video ve resimler çekmek, ayrıca internet alt yapısını kullanarak görüntülü konuşmak mümkündür. Bunun için birçok üretici WebCam üzerine tümleşik olarak

mikrofon koymaktadır. WebCam'ler USB port üzerinden bilgisayara bağlanır. Nadiren de olsa güvenlik amaçlı kullanılabilir.



**Resim 4.4: WebCam bileşenleri ve optik algılayıcı**

WebCamler'de görüntüyü yakalamak için optik sensörler kullanılır. Sensörlerin üzerinde binlerce küçük optik (ışık) algılayıcı vardır. Bu algılayıcılar dışarıdan gelen ışığı elektriksel işarete dönüştürdükten sonra sayısalaya çevirip bilgisayara gönderir, böylece görüntü elde edilir. Bir sensör üzerinde ne kadar çok algılayıcı varsa görüntüye ait o kadar çok ayrıntı algılanabilir.

WebCam'ler kullanılan sensör tipine göre CMOS ve CCD olmak üzere ikiye ayrılır. CCD daha çok enerji harcar, kolay ısınır, daha temiz ve kaliteli görüntü elde eder. CMOS ise daha az enerji harcar, ucuzdur, kolay üretilir fakat daha gürültülü (görüntü üzerinde istenmeyen noktacıklar) ve daha az kaliteli görüntüler elde eder.

#### **4.2.3.1. WebCam'lerle ilgili temel kavramlar:**

##### **➤ Çözünürlük**

Sensör üzerindeki algılayıcı miktarını gösterir. Mega piksel (MP) olarak değerlendirilir. Ne kadar çok olursa o kadar iyi ve ayrıntıların yer aldığı görüntüler elde edilir. Günümüzde gerçek sensör çözünürlüğü maksimum 1.3MP civarı çeşitli WebCam'ler bulunmaktadır. Resim ve videoların ayrı ayrı çözünürlüğü vardır. Genelde resimlerin çözünürlüğü videolara göre daha yüksektir fakat bazen aynı olabilmektedir. Videolarda çözünürlüğün az olmasının nedeni saniyede alınan görüntü sayısını artırmaktır. Pahalı kameralarda video çözünürlüğü ve saniyedeki görüntü sayısı çok daha iyi olmaktadır.

##### **➤ Gece aydınlatmalı LED ışıklar**

Gece görüntü almaya yardımcı çeşitli sayıda LED lambalara sahip WebCam'ler, aydınlığı düşük ortamlarda daha iyi görüntüler elde etmek için kullanılabilir.



**Resim 4.5: Lens kenarlarında LED ışıklara sahip bir WebCam**

➤ **Zoom (Büyütme)**

Görüntüyü daha da büyütmek için gerekli bir özelliktir. 4x, 10x gibi değerler alır. Örneğin 4x değeri, görüntüyü 4 kat büyütebilir demektir.

➤ **FPS (Frame per second)**

Webcam'in saniyede yakaladığı görüntü sayısını gösterir. Ne kadar çok olursa görüntü ve video kaydı o kadar mükemmel olur. Günümüzde 15, 30, 60 gibi fps oranlarına sahip WebCam'ler vardır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Tarayıcıyı çalıştırıp dijital fotoğraf ve dijital video makinelerini kullanınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Tarayıcınızın ve bilgisayarınızın güç düğmesinin kapalı olduğundan emin olunuz.	➤ Tarayıcınızı yerleştirmek için sağlam ve düz bir yüzey kullanınız. ➤ Tarayıcınızı kapatıp açma arasında en az 5 saniyelik bir süre bırakınız.
➤ Bağlantı kablonuzun bir ucunu tarayıcıya, diğer ucunu bilgisayarınıza takınız.	➤ Eğer bağlantı kablosu, yerine tam oturmuyorsa sakın zorlamayınız. ➤ Sakince tekrar kontrol ederek takınız.
➤ Tarayıcının adaptörünü prize takıp girişini tarayıcının arkasındaki girişe takınız.	➤ Adaptörü prize takarken dikkatli olunuz.
➤ Yazılı bir belgeyi tarayıcının içerisine yerleştirerek tarayıp bilgisayara aktarınız.	➤ Taranacak belgenin okunaklı bir belge olmasına dikkat ediniz.
➤ Dijital kameranın kapalı olduğuna emin olunuz.	
➤ Dijital kameraya uygun hafıza kartını ve bataryayı yuvasına takınız.	➤ Bu işlem için cihaz kitapçığına başvurunuz.
➤ Cihazı açınız ve örnek çekim yapınız.	

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Tarayıcınızın ve bilgisayarın güç düğmelerini kapattınız mı?		
2	Adaptörünü ve bağlantı kablolarını tekrar bağladınız mı?		
3	Adaptörü ve bağlantı kablolarını kontrol ederek bilgisayarı ve tarayıcıyı çalıştırdınız mı?		
4	Yazılı bir belgeyi tarayarak bilgisayara aktardınız mı?		
5	Dijital kamerayı açtınız mı?		
6	Uygun hafıza kartını ve bataryayı kameraya taktınız mı?		
7	Cihazı açıp örnek çekim yaptınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınızı “Evet” ise Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?  
A) Tarayıcı ile yazıları bilgisayara aktarabiliriz.  
B) WebCam video çekemez  
C) Yazıcı renkli ve siyah beyaz çıktıyı aynı kâğıda alabilir.  
D) Ölü pikseller LCD monitörlerde oluşur.
2. USB bellek ile hafıza kartları için hangisi doğrudur?  
A) Her ikisi de flash bellek yapıdadır.  
B) İşletim sistemine haber vermeden çıkarılıp takılabilir.  
C) Manyetik yapıya sahiptir.  
D) Birlikte her cihazla çalışabilir.
3. Aşağıdakilerden hangisi diğerlerine göre farklıdır?  
A) Flash bellek  
B) RAM  
C) HDD  
D) Disket
4. Aşağıdakilerden hangisi dijital kayıt ortamı değildir?  
A) Mini DV  
B) HDD  
C) DVD  
D) MPEG
5. Webcam'in saniyede yakaladığı görüntü sayısı hangi birim ile ifade edilir?  
A) MB  
B) FPS  
C) BPS  
D) DPI
6. Tarayıcıların çözünürlüğü hangi birim ile ifade edilir?  
A) MB  
B) FPS  
C) BPS  
D) DPI
7. Çözünürlüğün yazılımla artırılıp donanımın elde ettiği piksellerin arasına yazılımla piksel eklenmesine ne isim verilir?  
A) Netleştirme  
B) Focus  
C) Interpolasyon  
D) Image Correction



8. Webcam'lerde çözünürlük neyi ifade eder?  
A) Saniyedeki görüntü sayısını  
B) Görüntünün hafızada kapladığı boyutu  
C) Zoom oranı  
D) Sensör üzerindeki algılayıcı miktarını
9. WebCam sensörleriyle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?  
A) CMOS sensörlerde daha kaliteli görüntü elde edilir.  
B) CCD sensörler daha fazla enerji harcar.  
C) CCD sensörler daha kolay ısınır.  
D) CMOS sensörler daha ucuzdur.
10. Aşağıdakilerden hangisi dijital video kameralarda kullanılan lenslerin temel niteliklerinden birisi değildir?  
A) Odak uzaklığı  
B) Lens açıklığı  
C) Odak noktası  
D) Lens derinliği

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-5

## AMAÇ

Bu öğrenme faaliyeti ile hafıza kartları ve flash bellekleri tanıyacak ve çalışma biçimini öğreneceksiniz. Ayrıca kart okuyucuları ve bellek birimlerinin kart okuyucular ile birlikte kullanmasını, hafıza birimlerinin çalışma biçimini öğrenecek ve bunları kullanabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Hafıza kartlarının ve flash belleklerin kullanılış amaçlarını araştırınız.
- Hafıza kartlarının ve flash belleklerin bozulma nedenlerini araştırınız.
- Hafıza kartlarının ve flash belleklerin virüs ve kötü yazılım konusundaki etkilerini araştırınız.
- Piyasada bulunan hafıza kartları ve flash bellekleri ve bunlara ait çeşitli modellerin özelliklerini araştırınız.

## 5. DIŞ DONANIM BİRİMİNDE DİSK SÜRÜCÜLERİ

### 5.1. hafıza Kartları

Hafıza kartları flash bellekler gibi verileri kalıcı olarak depolayan kullanımı kolay ve taşınabilir hafıza birimleridir. Cep telefonları, bilgisayarlar, dijital fotoğraf makineleri, kameralar, müzik setleri, mp3 çalarlar gibi birçok dijital cihazda kullanılır. Yeni model dizüstü bilgisayarlar birçok tür hafıza kartına destek veren okuyucu yuvalarına sahipken benzer şekilde yeni model yazıcılar da bu kart okuyucu yuvalarla birlikte üretilmektedir. Böylece kartınızı örneğin telefonunuzdan ya da cep bilgisayarınızdan çıkarıp yazıcıya takarak hemen kâğıda baskı yapabilmektesiniz.



Resim 5.1: Hafıza kartı

Flash bellekler ile hafıza kartlarının, hafıza yapıları aynıdır. Hafıza kartları kendi aralarında arayüz (SD,MMC...), hız, paket, güvenlik ve kapasite farkları bulunmaktadır.



Resim 5.2: Hafıza kartı iç yapısı ve bileşenleri

### 5.1.1. Hafıza Kartı Çeşitleri

Tüm kart çeşitleri temelde flash hafıza yapısını kullanır. Aralarında paket, pin ve veri güvenliği tekniği açısından farklılıklar bulunmaktadır. Temelde aynı işi görmelerine ve aynı yapıya sahip olmalarına rağmen günümüzde birçok çeşit hafıza kartı vardır. Her bir kart çeşidinin arkasında bir veya daha fazla firma vardır. Her bir kart çeşidinin büyüklü küçüklü paketlere sahip çeşitli versiyonları vardır. Bu versiyonlar donanım biriminin büyüklüğüne göre uyumlu olmanın gereğidir. Hafıza kartlarının başlıcaları aşağıdaki gibidir:

#### ➤ MS (Memory Stick)

Memory Stick'e, patentli bir marka olduğundan sadece markalı ürünlerde rastlanmaktadır.

Memory Stick taşınabilir bir bellek kartı formatıdır. Küçük ve hafif bir yapıya sahip olan Memory Stick kartlar, dijital ürünlerle birlikte veya adaptör ve kart okuyucu ile kullanılabilir.

Memory Stick versiyonları Memory StickPro, Memory StickPro-HG, MemoryStic Micro (M2) ve Memory Stick olarak karşımıza çıkar. Bu kartlar dijital kameralar, dizüstü bilgisayarlar, PDA'lar, cep telefonları, dijital müzik oynatıcılar, playstation oyun konsolları gibi başka elektronik cihazlarda da bellek çözümü olarak kullanılmaktadır.



Resim 5.3: Memory Stick hafıza kartı çeşitleri

#### ➤ MMC (multimedia card)

MMC (multi media card), sayısal depolama aygıtıdır. Hafıza kapasiteleri 2 MB ile 4GB arasındadır. Veri aktarım hızı 2,5Mb/sn.dir. MMC'ler en yaygın olarak dijital

kameralar, Mp3 oynatıcılar ve cep telefonlarında kullanılmaktadır. MMC, RS-MMC, MMCmobile, MMCplus, MMCmicro çeşitleri vardır.



Resim 5.4: MMC hafıza kart çeşitleri

➤ **SD (secure digital card)**

MMC kart yapısını temel alır. Secure digital ismi, donanımsal olarak içerdiği “digital rights management” (DRM) fonksiyonundan ileri gelmektedir. İçindeki, kullanıcı tarafından görülemeyen bir hafıza alanı, yasal olmayan dosyaların kullanımını engellemek için ayrılmıştır. Genellikle dijital kameralar, mp3 çalıcılar ve PDA, pek çok alan için SD karta ihtiyaç duymaktadır. SD kart kullanabilen cihazlar çoğunlukla “multimedia card” kullanabilir. Çünkü ölçüleri, biraz ince olmasının dışında aynıdır. Fakat multimedia card için üretilmiş aygıtlar yuvanın daha ince olmasından dolayı genellikle SD kartlar ile uyumlu değildir.

Karşımıza SD, miniSD ve microSD olarak çıkmaktadır. 4GB kapasiteye kadar standart SD ve 32 GB’a kadar SDHC (secure digital high capacity) modelleri vardır. SDHC ye ait 3 sınıf vardır. Bunlar; Sınıf 2=2 MB/sn., Sınıf 4=4 MB/sn. ve Sınıf 6=6 MB/sn. parametrelerine sahiptir.



Resim 5.5: SD hafıza kart çeşitleri

➤ **CF (CompactFlash)**

Bir flash bellek çeşididir. Üzerinde kendi kontrolcüsü bulunduğu için, performansı üreticisine göre değişir. Yüzeysel olarak 43 X 36 mm boyutlarındadır. 3.3 V ve 5 V olmak üzere iki farklı voltaj seviyesinde çalışabilir. Type I ve Type II olmak üzere iki çeşidi vardır. Tek farkları kalınlıklarıdır. PCMCIA yapısını temel almıştır. Genelde kamera ve PDA’larda kullanılmaktadır. Günümüzde yerini SD kart yapısına bırakmaya başlamıştır.



**Resim 5.6: PCMCIA CF uyumlaştırıcı kartı ve compact flash hafıza kartı**

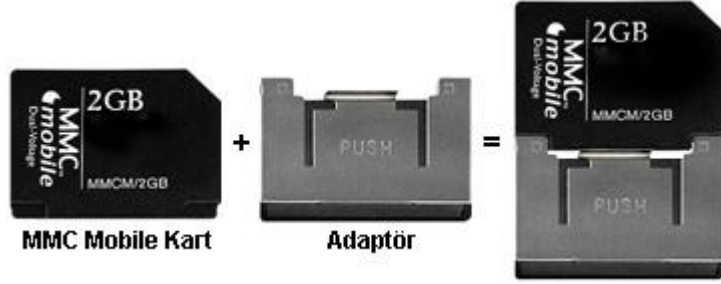
Hafıza kartlarının karşılaştırmalı olarak önemli parametreleri aşağıdaki tabloda verilmiştir. USB belleklerin yapısı da flash olduğu için tablonun sonunda yer almıştır.

Flash Çeşidi	Tip	Max. Kapasite (MB)	Teorik Max. Kapasite	Okuma MB/s	Yazma MB/s	Voltaj	Pin
CompactFlash	I	65536	137 GB	20	20	3.3 ve 5.5	50
	II	12288	137 GB	20	20		
MMC	MMC	8192	128 GB	20	20	3.3	7
	RS-MMC	2048		2	2	3.3	7
	MMCmobile	2048		15	8	1.8 ve 3.3	13
	MMCplus	4096		52	52	3.3	13
	MMCmicro	2048				1.8 ve 3.3	13
Memory Stick	Standard	128	128 MB	2.5	1.8	3.3	10
	Pro	4096	32 GB	20	20	3.3	
	Pro Duo	16000		20	20	3.3	
	Pro-HG Duo	32000		60	120-40	3.3	
	Micro (M2)	8192		20	20	1.8 ve 3.3	
Secure Digital	SD	32768	32 GB	20	20	3.3	9
	Mini SD	4096		12	12		11
	Micro SD	12288		10	10		8
USB	Full Speed	65536	Sınırsız	1	1	5	
	High Speed			40	40		

**Tablo 5.1: Hafıza Kartlarının Bazı Özelliklerinin Karşılaştırılması**

### 5.1.2. Kart Adaptörleri

Aynı çeşit kartları fiziksel olarak birleştiren aparatlardır. Genelde küçük yapılı kartları büyük soketlere takmak için kullanılır. Örneğin MMC Mobile ve RS-MMC kartları, normal MMC kartlardan daha küçük yapılıdır. Bu kartları normal MMC soketlere takmak için aşağıdaki adaptör kullanılır. Benzer şekilde SD kart, memory stick ve compact flash hafıza kart çeşitlerini kendi aralarında dönüştüren adaptör çeşitleri bulunmaktadır.



Resim 5.7: Hafıza kartı ve uyumlu adaptörü

### 5.1.3. Hafıza Kartları ile İlgili Temel Kavramlar

#### ➤ Kapasite

Hafıza kartının depolayacağı veri miktarı açısından önemlidir. Birimi GB cinsindedir. Büyük olması depolanacak verilerin büyüklüğünü gösterir.

#### ➤ Okuma/yazma hızı

Hafıza kartının performansını gösteren en önemli kriterdir. Özellikle kameralarda gerçek zamanlı kaliteli görüntüleri kaydetme ve fotoğraf makinelerinde yüksek çözünürlükte ardışık resim çekme gibi durumlarda hafıza kartının hızı, performansı doğrudan etkilemektedir. Donanımın desteklediği kart çeşitlerinden, okuma yazma hızı en yüksek olanı tercih etmek çok iyi sonuçlar verecektir.

#### ➤ Güvenlik

Verilerin yazmaya, silmeye ve okunmaya (kopyalama) karşı korumaya sahip olması kişisel veriler açısından önemlidir. Aşağıdaki tabloda hafıza kartlarının kullandığı DRM çeşitleri gösterilmektedir. Tabloda geçen secureMMC, MagicGate, CPRM yapıları verileri şifrelemek ve şifrelenmiş verileri açmak için kullanılan tekniklerdir. Böylece izinsiz olarak verilere ulaşmak imkânsız olmaktadır. Hafıza kartlarının destekledikleri güvenlik parametrelerinin yer aldığı tablo aşağıda yer almıştır.

Kart Çeşidi	Yazma Koruma Anahtarı	DRM
CompactFlash	Hayır	Yok
MMC, RS-MMC	Hayır	Yok
MMCMobile	Hayır	Var, SecureMMC
Memory Stick Standard, PRO	Evet	Opsiyonel, Magic Gate
Memory Stick Duo, PRO Duo	Hayır	Opsiyonel, Magic Gate
Memory Stick PRO-HG Duo	Hayır	Opsiyonel, Magic Gate
Memory Stick Micro "M2"	Hayır	Opsiyonel, Magic Gate
SD	Evet	Var, CPRM
Mini SD	Hayır	
Micro SD	Hayır	
USB	Bazen	Yok

**Tablo 5.2: Hafıza Kartları ve Destekledikleri Güvenlik Parametreleri**

## 5.2. Kart Okuyucular

Hafıza kartlarını okumak ve yazmak için kullanılan donanım birimleridir. Çeşitli arabirimlere sahip hafıza kartlarını, USB arabirime çevirerek tıpkı flash bellek gibi kullanımına imkân verir.

### 5.2.1. Kart Okuyucu Çeşitleri

#### ➤ Tek kart okuyucu

Herhangi bir kart çeşidine ait sadece tek bir kartı destekleyen cihazlardır.



**Resim 5.8: Tekli kart okuyucu çeşidi**

#### ➤ Tek seri kart okuyucu

Kart çeşitlerinden bir çeşide ait tüm kartları okuyan cihazlardır. Örneğin sadece Memory Stick versiyonlarını destekleyen kart okuyucular.

#### ➤ Çoklu kart okuyucu

Birden fazla kart çeşidini ve onların alt modellerini destekleyen cihazlardır. Bunlar “9 in 1”, “23 in 1” gibi isimlendirilmelerle belirtilir. Günümüzde hemen hemen tüm kart çeşitlerini destekleyen okuyucular bulunmaktadır.

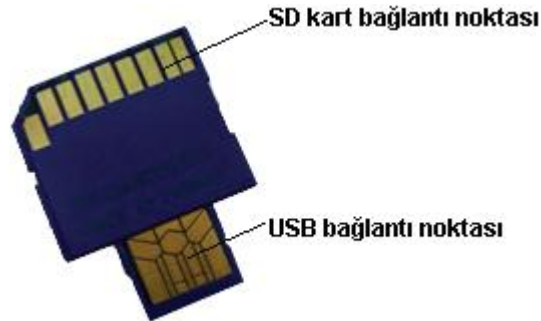


Resim 5.9: Solda dâhili, sağda haricî çoklu kart okuyucular



Resim 5.10: Dahilî kart okuyucunun ana karta takılması

**NOT:** Bazı hafıza kartlarında entegre USB arayüzü ve soketi olduğu için bu tip kartların okunması için hafıza kartı şart değildir. Aşağıda USB ve SD arayüze sahip bir hafıza kartı görülmektedir.



Resim 5.11: Arayüz entegreli kart okuyucu

## 5.2.2. Kart Okuyucular ile İlgili Temel Kavramlar

### ➤ Desteklenen kart adedi

Kart okuyucunun desteklediği kart çeşitleri ne kadar çok olursa o kadar iyidir. Çoklu kart okuma desteği bulunan okuyucular “xx in 1” şeklinde bir parametreye sahiptir. xx parametresi desteklenen kart çeşidini göstermektedir. Örneğin 21 in 1 parametresi 21 çeşit kartın desteklendiğini (okunup yazılabileceğini) göstermektedir.



## ➤ USB Tipi

Bilindiği üzere kart okuyucular bilgisayara USB arayüzü ile bağlanır. USB bağlantı hızını gösteren sınıfları en üst seviyede (USB2.0/3.0) olursa kart okuma/yazma performansı yüksek olacaktır. Fakat eski bir bilgisayar kullanılacaksa USB1.0 veya USB1.1 destekli bir kart okuyucu almak gerekecektir.

## 5.3. Flash Bellekler

Flash bellekler verileri kalıcı olarak depolayan taşınabilir, birçok ortam tarafından desteklenen ve kullanılan hafıza birimleridir. Bellekler üzerinde verilerin saklanma süreleri sonsuz değildir. Bu süre tipik olarak 10 yıl civarındadır. Bu hafıza çeşitleri başta bilgisayarlar olmak üzere; cep telefonları, cep bilgisayarları, kameralar, televizyonlar, fotoğraf makineleri ve müzik setleri gibi birçok dijital cihazda kullanılmaktadır. Günümüzde disketlerin ve kısmen CD-ROM'ların yerini almasındaki en büyük etkenler kapasitelerinin büyüklüğü, daha uzun ömürleri, küçük olmaları, gün geçtikçe ucuzlamalarıdır. Bu bellekler elektrikle yazılıp silinebilen belleklerdir. Hafıza çeşitlerinden EEPROM'dan farkları, yazma ve silme boyutunun byte değil daha büyük bloklar hâlinde olmasıdır. Günümüzde flash belleklere "usb bellek" isimi de verilmektedir. Uyumlu olduğu donanıma göre içerdiği dosya sistemi değişiklik gösterebilmektedir.

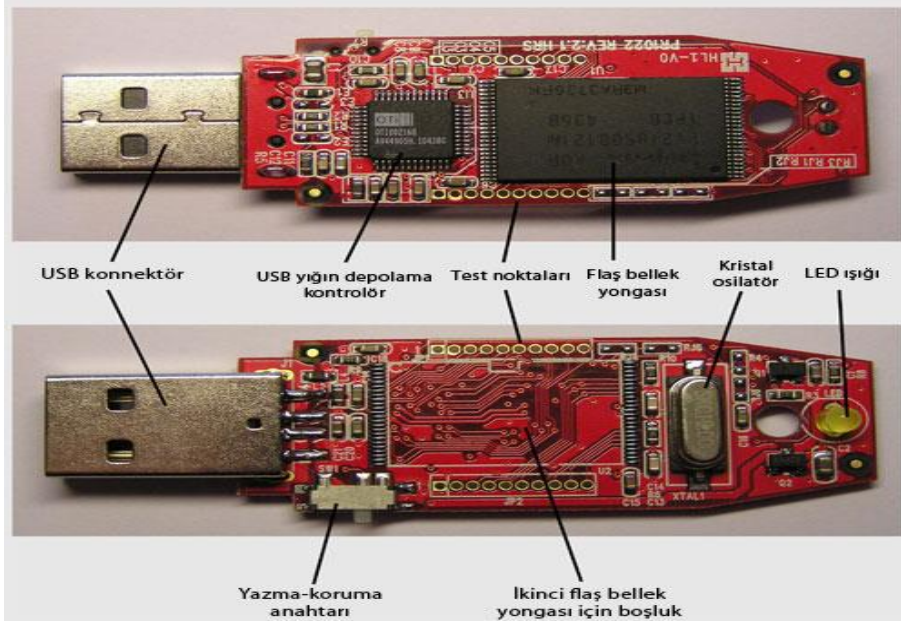


Resim 5.12: Çeşitli flash bellek tipleri

### 5.3.1. Flash Belleklerin Yapısı ve Çalışması

Flash hafıza yapısı en küçük bilgi olan bitlerin içerisinde depolandığı en küçük hafıza hücreleri dizisinden oluşur. Bu dizinin satır ve sütunları vardır. Satır ve sütunların her bir kesişiminde transistörler vardır. İnce bir oksit tabakası bu transistörleri birbirinden ayırır. Elektrik yükü prensibi ile çalışır. Oksit tabakası yükün boşalmasını engellediği için veriler yıllarca saklanabilir. Oksit tabakası yazma/silme işlemlerinde zamanla işlevini yitirir. Flash bellek diye adlandırılan hafıza çeşitleri USB arabirimini destekleyen yapıya sahiptir. Bilgisayarların USB portlarına takılarak kullanılır. Markası ne olursa olsun yapıları ve kullanım biçimleri değişmez. Windows işletim sistemi, bu bellekleri otomatik olarak

tanımaktadır. Günümüzde flash bellekler artık bootable (işletim sistemi yerleştirme) özelliği ile de kullanılabilirlerdir.



Resim 5.13: Flash bellek iç yapısı ve bileşenleri

### 5.3.2. Flash Belleklerle İlgili Temel Kavramlar

#### ➤ **Kapasite**

Tüm hafıza çeşitleri gibi flash belleklerde veri depolama büyüklüğü kapasite ile ilgilidir. Kapasitesi birimi GB cinsindedir. Değeri kadar veri depolar.

#### ➤ **İşletim sistemi desteği**

Birçok bellek Linux, MacOSX v10.1.2, WinXP SP1, SP2, WinVista ve Win 7 işletim sistemleri ile sorunsuz çalışmaktadır. Bazı üreticiler bu işletim sistemleri için flash bellek ile uyumlu sürücülerini bir cd veya internet üzerinden kullanıcılara sunmaktadır. Bazı üreticiler ise bu desteği vermemektedir. Flash bellek alırken kullanmanız muhtemel işletim sistemlerine uyumlu olmasını göz önünde bulundurmanız gerekmektedir.

#### ➤ **Bağlantı hızı**

Flash bellekler USB portlara bağlandığı için desteklenen USB arabirim hızı (versiyonu) iletimin bant genişliği açısından önemlidir. USB konusunda değinildiği gibi USB nin 1.0, 1.1, 2.0, 3.0 gibi tipleri bulunmaktadır. Flash bellekler süper hızlı moda günümüzde 3.0 tipini kullanmaktadır.

USB 3.0 (ya da süper hızlı USB) bir önceki USB 2.0'a göre performans ve güç yönetimi açılarından çok önemli avantajlar sağlıyor. USB 2.0'da bağlantı dört telli bir yapı

ile sağlanırken USB 3.0'ın bağlantısı dokuz tel ile sağlanmakta ve çok ciddi bir hız farkı oluşmasına yol açıyor.

Daha anlaşılır bir ifadeyle GB'larca veriyi USB 3.0 ile transfer etmek sadece saniyeler sürebiliyor.

➤ **Okuma/yazma hızı**

Flash belleğin performansını gösteren önemli bir parametredir. Okuma yazma hızı yüksek bellekler düşük olanlara göre daha hızlı çalışacaktır. Flash belleklerde yapı gereği okuma hızı her zaman yazma hızından daha büyüktür. Birimi MB/sn. veya GB/sn. cinsinden ifade edilir. Yüksek olması iyi bir seçim olur.

➤ **Güvenlik**

Verilerin başta kopyalama olmak üzere çevresel faktörlerden ısı ve suya düşme güvenliğine de sahip olması gerekmektedir. Bazı model flash belleklerin kendisine ait donanımsal veya yazılımsal veri şifreleme teknikleri bulunmaktadır. Ayrıca her belleğin optimum çalışma sıcaklığı ve suya düşmeleri durumunda hasar görmeyecek şekilde tasarlanmışlardır.

Flash bellek ve diğer türdeki hafıza kartlarının usb portlarda kullanımı sırasında yapılan işlem bittiğinde işletim sistemi araç çubuğu üzerinden donanımı güvenle kaldır seçeneği kullanıldıktan sonra çıkartılmasına dikkat ediniz. Aksi takdirde hafıza kartı ya da belleğinizin chip ya da bellek yapısının bozulmasına ve bir daha çalışmamasına sebep olabilirsiniz.

Hafıza kartları ve flash bellekler virüs, trojan ya da zararlı yazılımların taşınması ve bulaştırılması için çok elverişli ortamlar olduklarından sisteme eklendikten sonra bir virüs programı ya da komut istemi kipinde taranarak içeriğinin kontrol edilmesi iyi olabilir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem sırası verilen aşağıdaki uygulamayı yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Çeşitli hafıza kartlarını ve usb flash belleklerini sisteme dâhil edip ve çıkarınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Bilgisayarınızın donanım yapısında kart okuyucu olup olmadığını kontrol ediniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Eğer kart okuyucu yoksa dâhilî ya da haricî bir kart okuyucuyu sisteme takınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Dâhilî kart okuyucuları takarken bağlantı için kullanılan kabloların anakart üzerinde uygun yere takılmasına dikkat ediniz. Bu kabloların anakart üzerinde takılacağı yerler anakart kitapçıklarında belirtilmiştir. Dâhilî kart okuyucuların montajı esnasında sisteminizin kapalı olmasına ve enerji almamasına dikkat ediniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Haricî kart okuyucu kullanılacaksa bilgisayar üzerinde bulunan usb portlarına takarak sistemin tanınmasını bekleyiniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Elimizde bulunan hafıza kartlarını uygun portlara takarak sistem tarafından tanınmasını bekleyerek içeriklerine bakınız. Hafıza kartları hassas bir yapıya sahip oldukları için kart okuyuculara takarken zorlamamaya dikkat ediniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sistem tarafından tanınan hafıza kartlarının biçimlendirme işlemlerini yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Usb flash bellekleri de hafıza kartları gibi sisteminizin usb portlarına takarak sistemin tanınmasını bekleyerek içerik kontrolü ve biçimleme işlemlerini kullanarak deneyiniz.</li></ul>

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Farklı yapılardaki hafıza kartlarını birbirinden ayırt edebiliyor musunuz?		
2	Bazı hafıza kartlarının üzerinde bulunan yazma korumalarını test ettiniz mi?		
3	Hafıza kartlarını, kart okuyucuların uygun portlarına takabiliyor musunuz?		
4	Farklı port yapılarını birbirlerinden ayırt edebiliyor musunuz?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise Ölçme ve Değerlendirme’ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise **D**, yanlış ise **Y** yazınız.

1. ( ) USB 3.0 teknolojisiyle üretilmiş bir flash bellek USB 2.0 portu olan bir anakartta USB 3.0 hızında çalışır.
2. ( ) Flash bellekler ile hafıza kartlarının, hafıza teknolojileri aynıdır.
3. ( ) Kart adaptörleri aynı çeşit kartları fiziksel olarak birleştiren aparatlardır.
4. ( ) KART okuyucular anakart üzerindeki SATA portuna bağlı olarak çalışır.
5. ( ) CF (CompactFlash) tipi kartlar genellikle masaüstü bilgisayarlarda kullanılır.

### DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

- Optik ve lazer fareler için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?  
A) Disklerin önünde ve arkasında optik (IR) alıcı ve vericiler vardır.  
B) DSP devreleri bilgisayarlarla fare arasındaki bağlantıyı sağlar.  
C) Yalnızca USB porta takılır.  
D) Lazer ışınını kullanan fareler, yüzeydeki daha fazla ayrıntıyı gösterebilme kabiliyetine sahiptir.
- Aşağıdakilerden hangisi monitörler için yanlıştır?  
A) CRT'ler radyasyon yayar.  
B) LCD'lerde ölü noktalar olabilir.  
C) LCD'ler daha az renk kabiliyetine sahiptir.  
D) CRT'ler gözü daha fazla yorar.
- Projeksiyonlarla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?  
A) DLP projeksiyonların renk doygunluğu daha iyi, renk geçişleri keskindir.  
B) LCD projeksiyonlarda pikseller arası boşluk daha fazladır.  
C) DLP projeksiyon cihazları genelde daha hafif ve daha küçük boyutlara sahiptir.  
D) DLP projeksiyonlar daha iyi kontrast değerlerine ve daha iyi bir görüntüye sahiptir.
- Lazer yazıcılar için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?  
A) Birim sayfa başına düşen maliyet genelde daha yüksektir.  
B) Siyah beyaz ve renkli baskı yapma imkânı vardır.  
C) En hızlı yazıcı türüdür.  
D) Yazı ve resim baskısında kullanılabilir.
- Aşağıdaki yazıcı türlerinden hangisi ağ yazıcısı olarak kullanılmaz?  
A) Siyah beyaz lazer  
B) Nokta vuruşlu  
C) Mürekkep püskürtmeli  
D) Renkli lazer
- Çözünürlüğün yazılımla artırılıp donanımın elde ettiği piksellerin arasına yazılımla piksel eklenmesine ne isim verilir?  
A) Netleştirme  
B) Focus  
C) Interpolasyon  
D) Image correction
- Webcam'in saniyede yakaladığı görüntü sayısı hangi birim ile ifade edilir?  
A) MB  
B) FPS  
C) BPS

- D) DPI**
- 8.** Yatay hareketlerde nesnenin gerçekte olduğundan hızlı, dikey hareketlerde ise gerçekte olduğundan yavaş algılandığı lens türü aşağıdakilerden hangisidir?  
**A) Dar açılı**  
**B) Dik açılı**  
**C) Geniş açılı**  
**D) Değişebilir odak uzaklıklı**
- 9.** Kablosuz (wireless) fare için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?  
**A) Bu tip sistemleri kurmak için klavyeye verici, porta ise alıcı takılır.**  
**B) Kızıl ötesi ışıkla çalışanlar IR fare olarak adlandırılır.**  
**C) Radyo dalgaları ile çalışanlar RF fare olarak adlandırılır.**  
**D) RF klavyede alıcı ve verici birbirini görmek zorunda ama IR klavyelerde bu zorunluluk yoktur.**
- 10.** Çözünürlüğün yazılımla artırılıp donanımın elde ettiği piksellerin arasına yazılımla piksel eklenmesine ne isim verilir?  
**A) Netleştirme**  
**B) Focus**  
**C) Interpolasyon**  
**D) Image correction**



## KONTROL LİSTESİ

Bu modül kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanmadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
<b>Klavye</b>		
1. Klavyenin tuş yerleşimlerine göre Q ve F tipi şeklinde ayrıldığını biliyor musunuz?		
2. Klavyenin hangi portlara takıldığını biliyor musunuz?		
<b>Fare</b>		
3. Fare çeşitlerini biliyor musunuz?		
4. Farenin hangi portlara takıldığını biliyor musunuz?		
<b>Monitör</b>		
5. Monitör çeşitlerini biliyor musunuz?		
6. Ekran boyutunun ne anlam ifade ettiğini biliyor musunuz?		
7. Çözünürlüğün ne olduğunu ve hangi birim ile gösterildiğini biliyor musunuz?		
<b>Yazıcı</b>		
8. Yazıcı çeşitlerini biliyor musunuz?		
9. Yazıcıların hangi portlara takıldığını biliyor musunuz?		
10. Yazıcı ile bilgisayar arasındaki bağlantıyı yapabiliyor musunuz?		
<b>Tarayıcı</b>		
11. Tarayıcı çeşitlerini biliyor musunuz?		
12. Tarayıcı ile bilgisayar arasındaki bağlantıyı yapabiliyor musunuz?		
13. Interpolasyonun ne anlam ifade ettiğini biliyor musunuz?		
<b>Dijital Kameralar</b>		
14. Dijital kameralarda kullanılan sensör tiplerini biliyor musunuz?		
15. Dijital kamera ile fotoğraf çekebiliyor musunuz?		
16. Dijital kamera ile bilgisayar bağlantısını yapabiliyor musunuz?		
<b>Dijital Video Kameralar</b>		
17. Dijital kameralarda kullanılan lens tiplerini biliyor musunuz?		
18. Dijital kamera ile fotoğraf çekebiliyor musunuz?		
19. Dijital kamera ile bilgisayar bağlantısını yapabiliyor musunuz?		
<b>WebCam'ler</b>		
20. WebCam'lerde kullanılan sensör tiplerini biliyor musunuz?		
21. WebCam ile bilgisayar arasındaki bağlantıyı yapabiliyor musunuz?		
<b>Hafıza Kartları</b>		
22. Hafıza kartlarının çeşitlerini biliyor musunuz?		
23. Kart adaptörlerinin ne amaçla kullanıldığını biliyor musunuz?		
<b>Kart Okuyucular</b>		
24. Kart okuyucu çeşitlerini biliyor musunuz?		

25. Kart okuyucuların hangi arayüzü kullandıklarını biliyor musunuz?		
<b>Flash Bellekler</b>		
26. Flash belleklerin arabirim versiyonlarını biliyor musunuz?		

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	C
3	A
4	D
5	D

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	C
3	C
4	C
5	D
6	A
7	A
8	C
9	C
10	D

## ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	C
3	B
4	A
5	B
6	A
7	C
8	D
9	C
10	B

### ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	A
3	A
4	D
5	B
6	D
7	C
8	D
9	A
10	D

### ÖĞRENME FAALİYETİ-5'İN CEVAP ANAHTARI

1	Yanlış
2	Doğru
3	Doğru
4	Doğru
5	Yanlış

### MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	C
3	A
4	A
5	B
6	C
7	B
8	A
9	D
10	C

## KAYNAKÇA

- EMMUNGİL Levent, **Bilgisayar Donanımı**, Ulusal Teknoloji ve Eğitim Derneği, Ankara, 2008.
- EMMUNGİL Levent, Elif AKYOL, **Teknolojik Ürünler Seçim Kılavuzu**, Ulusal Teknoloji ve Eğitim Derneği, Ankara, 2007.
- <http://rst.gsfc.nasa.gov>