

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

**UÇAK BAKIM**

**KABİN BAKIM  
525MT0036**

**Ankara, 2012**

- 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 .....	ii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. BİLGİSAYAR.....	3
1.1. Bilgisayar Terminolojisi .....	3
Bilgisayarlar dijital ortamda kendi mantığına göre verilen bilgileri kullanan cihazlardır. Bu işlemlerin detayını incelemeden önce bazı kavramların bilinmesi gerekir. ....	3
1.1.1. Bit .....	3
1.1.2. Byte.....	4
1.1.3. Yazılım (Software) .....	5
1.1.4. Donanım (Hardware).....	8
1.2. Bilgisayarın İç Donanımı .....	9
Bilgisayarın iç donanımları teknik özelliklerine göre değişmekle birlikte genel olarak bulunması gereken iç donanımlar güç kaynağı, portlar, merkezi işlem birimi ve hafıza birimleridir. ....	9
1.2.1. Bilgisayarın Güç Kaynağı.....	9
1.2.2. Portlar ve Çeşitleri .....	11
1.2.3. Merkezî İşlem Birimi (CPU) .....	13
1.2.4. Hafıza Birimleri .....	16
1.3. Hafızalar.....	19
1.3.1. Manyetik Hafızalar .....	19
1.3.2. Statik Hafızalar .....	21
1.3.3. Optik Hafızalar .....	22
1.4. Veri Saklama Ünitelerinin Avantajları ve Dezavantajları.....	23
ULAMA FAALİYETİ .....	24
ÖLÇME VE DEĞLENDİRME .....	26
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	27
2. UÇAK SİSTEMLERİNDE UYGULANABİLEN BİLGİSAYAR TEKNOLOJİSİ.....	27
2.1. Merkez Bakım Kompüterleri .....	27
2.1.1. Merkezî Bakım Bilgisayar Sistemi Çalışma Modları (CMCS Modları) .....	29
2.1.2. Çok Amaçlı Kontrol ve Gösterge Ünitesi (MCDU-Multi Purpose Control And Display Unit) .....	30
2.2. Baskı İşlemi .....	35
2.3. Yapısal Gözleme (Hasar Toleransı Gözlenmesi).....	38
2.4. Data Yükleme Sistemi .....	39
2.4.1. UP Loading (Uçağa Bilgi Yükleme) .....	40
2.4.2. Down Loading (Uçaktan Bilgi Alma) .....	40
2.4.3. Data Yükleme İşlemindeki Özel Durumlar .....	40
2.5. Elektronik Kütüphane Sistemi .....	41
UYGAMA FAALİYETİ.....	42
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	44
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	45
CEVAP ANAHTARLARI.....	46
KAYNAKÇA .....	47

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>525MT0036</b>
<b>ALAN</b>	<b>Uçak Bakım</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Uçak Gövde-Motor/Uçak Elektronik</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Kabin Bakım</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Temel seviye bilgisayar donanım ve uçak kokpit donanımları yeterliliğinin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/16
<b>ÖN KOŞUL</b>	Bu modülün ön koşulu yoktur.
<b>YETERLİK</b>	Kabin bakım sistemlerinin bakımını yapmak
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Öğrenci, gerekli ortam sağlandığında uçak için gerekli olan Aircraft Maintenance Manuel (AMM)'e göre kabin bakım sistemlerinin bakımını yapabilecektir. <b>Amaçlar</b> Kurallarına uygun olarak bilgisayarın iç donanım bağlantısını hatasız yapabileceksiniz. Bakım dokümanlarında belirtildiği şekilde uçak sistemlerinde uygulanabilen bilgisayar sistemlerinin bakım ve onarımını hatasız yapabileceksiniz.
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Atölye, derslik ve işletmeler <b>Donanım:</b> Antistatik materyaller, temel bilgisayar bileşenleri, kokpit eğitim seti ve data loader
<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 kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

# GİRİŞ

## Sevgili Öğrenci,

Günümüzde modern toplumların en çok tercih ettikleri ulaşım araçlarının başında gelen hava taşıtlarının (uçak, helikopter vb) tercih nedenleri diğer taşıtlara göre daha güvenli ve hızlı bir ulaşım olanağı vermesidir. Ülkemizde de hızla yaygınlaşan bu sektöre teknik anlamda destek sağlayacak elemanlara ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu modül, size hava taşıtlarındaki bakım bilgisayarlarının kullanımında ihtiyaç duyacağınız temel bilgileri basitten karmaşığa doğru sıralanmış şekilde ve sizin anlayabileceğiniz sadelikte işlemektedir.

Başlangıçta da belirttiğimiz gibi hava taşıtları, diğer taşıtlara göre daha güvenli bir ulaşım olanağı sağlamaktadır. Ancak bu güvenlik hava taşıtlarındaki standart bakım ve onarım etkinliklerinin kurallara uygun olarak titizlikle yapılmasına bağlıdır. Çok küçük ihmallerin büyük sonuçları doğurabileceği bilinciyle hareket etmek mesleğimizin temel ilkelerinden olmalıdır.

Modülün amacı, hava taşıtlarındaki bilgisayar sistemlerini kullanabilecek seviyede temel bilgilerin sizlere verilmesi ve bakım yapabilme yeteneğini kazandırmaktır.

Bu modülün sonunda uçak bakım bilgisayarını kullanabilecek bilgiye sahip olacak ve bu bilgileri yorumlayabilecek yeterliğine sahip olabileceksiniz.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Kurallarına uygun olarak bilgisayarın iç donanım bağlantısını hatasız yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki bilgisayarların iç yapısını (donanımlarını) inceleyiniz.
- Farklı bilgisayar yazılımlarının fonksiyonlarını inceleyiniz.

## 1. BİLGİSAYAR

### 1.1. Bilgisayar Terminolojisi

Bilgisayarlar dijital ortamda kendi mantığına göre verilen bilgileri kullanan cihazlardır. Bu işlemlerin detayını incelemeden önce bazı kavramların bilinmesi gerekir.

#### 1.1.1. Bit

Bilgisayarlar ikili sayı sistemi kullanır. İkili sayı sistemi 1 ve 0 olmak üzere sadece iki sayıdan oluşur. 1, sinyal olduğu; 0 ise sinyal olmadığı anlamına gelir.

İkili sayı sistemi: 0 ve 1

Elektrik akımı geçiyor mu, geçmiyor mu?

- 0 → Devre açık, bilgi yok.
- 1 → Devre kapalı, bilgi var.

Tüm iletişim bu iki sayının değişik kombinasyonları ile gerçekleşir. Ayrıca bilgisayarda depolanan ve ağ üzerinden aktarılan veriler de hep bu iki sayının kombinasyonlarıdır. Bu 1 – 0 olayı aslında işlemcide bulunan transistörün açık ya da kapalı olması durumudur. Genel olarak da mors alfabesi sistemine benzer bir şekilde çalışmaktadır. Bir dosya kaydedildiği zaman ya da bellekte olduğu zaman bu şekilde “1”ler ve “0”lar ile yer alır. İkili sayı sistemini oluşturan bu sembollerin (0 ve 1) her birimine BIT (BINARY DIGIT) adı verilir. Bit, bilgisayardaki en küçük bilgi birimidir.

İçerisinde 0100000101000010 şeklinde bulunan bir dosyayı Notepad ile açtığımız zaman bu sayıyı sekizerli gruplayacak 01000001-01000010; 01000001’i “A”ya, 01000010’i “B” ye eşitleyecek ekrana AB şeklinde yazacaktır.

## 1.1.2. Byte

Sekiz sembol (bit)den meydana gelen sözcüğe (veya karaktere) BYTE adı verilir. Her byte (bayt), sayısal ve alfabetik karakterlerin gösteriminde kullanılır. Sistemde her sembole karşılık gelecek şekilde ikili sayı mevcuttur (0,1). Bu sisteme BINARY SYSTEM adı verilir.

1 byte, 10110011 gibi sekiz karakterden oluşur. Her bir en küçük bilgi parçası bir bit'tir ve 8 bit de bir karakter yani bir byte eder.

Ağırlık, uzunluk ölçülerinin kat sayılarını hatırlayalım. 1 cm'nin 10 katı 1 dm, 100 katı 1 m'dir. Fakat bu ölçüler birer artmaktadır. Bitler gruplandırıldığı zaman 2'nin üsleri olacak şekilde artmaktadır. Bitleri 10'a en yakın gruplayacağımız değer  $2^3$  yani 8'dir.

Benzer şekilde bir byte'ın 1000 katını alamayacağımızdan 1000'e en yakın 2 üssü  $2^{10} = 1024$  kullanılmaktadır.

8 bit 1 byte,

1024 byte 1 kilobyte (KB ),

1024 KB 1 megabyte (MB ) (106 byte ),

1024 MB 1 gigabyte (GB ),

1024 GB 1 terabyte (TB)'a eşittir.

Bilgisayar dünyasında alışlagelmişin dışına çıkılarak 2'nin 10'lu kuvvetleri çarpan olarak kullanılır. Aşağıda bir çevrim örneği verilmiştir.

$$8.242.032.640 \text{ byte} = 8.048.860 \text{ KB} = 7860,2 \text{ MB} = 7,67 \text{ GB}$$

### Aşağıdaki örnekleri inceleyiniz.

1- 2048 byte = ? KB

1024 byte 1 KB ise 2048 byte;

$$2048 / 1024 = 2 \text{ KB}$$

2- 4096 KB = ? MB

1024 KB 1 MB ise 4096 KB;

$$4096 / 1024 = 4 \text{ MB}$$

3- 120 MB = ? GB

1 MB 1/1024 GB ise 120 MB;

$$120 / 1024 = 0,12 \text{ GB}$$

Bazı donanım üreticileri özellikle hafıza (sabit disk) ürünlerinde çarpan olarak 1000 ve katlarını alarak hafıza boyutunu daha fazla gösterme çabalarına girmiştir. Örneğin bir 40 GB diye satılan sabit diskin toplam byte büyüklüğü 40.025.387.008 olarak görünmektedir.

Windows işletim sistemi 1024'ün katlarını kullandığı için diskin kapasitesini 37,28 GB olarak görmektedir. Ama üretici bu diski 40 GB olarak satmaktadır.



### 1.1.3. Yazılım (Software)

Bilgisayara belli işleri yaptırmak için oluşturulan programlardır. Diğer bir deyişle donanım dışı kalan fakat bütün donanımı harekete geçiren programlardır. Yazılım olmadan bilgisayara herhangi bir iş yaptırılamaz. Yazılım, programlama dilleri ile gerçekleştirilir. Yazılım üç grupta incelenebilir:

- Uygulama programları (Application Programs)
- Programlama dilleri (Programming Languages)
- İşletim sistemi yazılımları (Programming Operating System)

#### 1.1.3.1. Uygulama Programı

Bu programlar, iyi bir programcı veya yazılım firmalarınca yapılarak paket programlar hâlinde piyasaya sürülür. Örneğin grafik çizimi, müşteri takip, oyun programları vb.

Başlıca uygulama programları şunlardır:

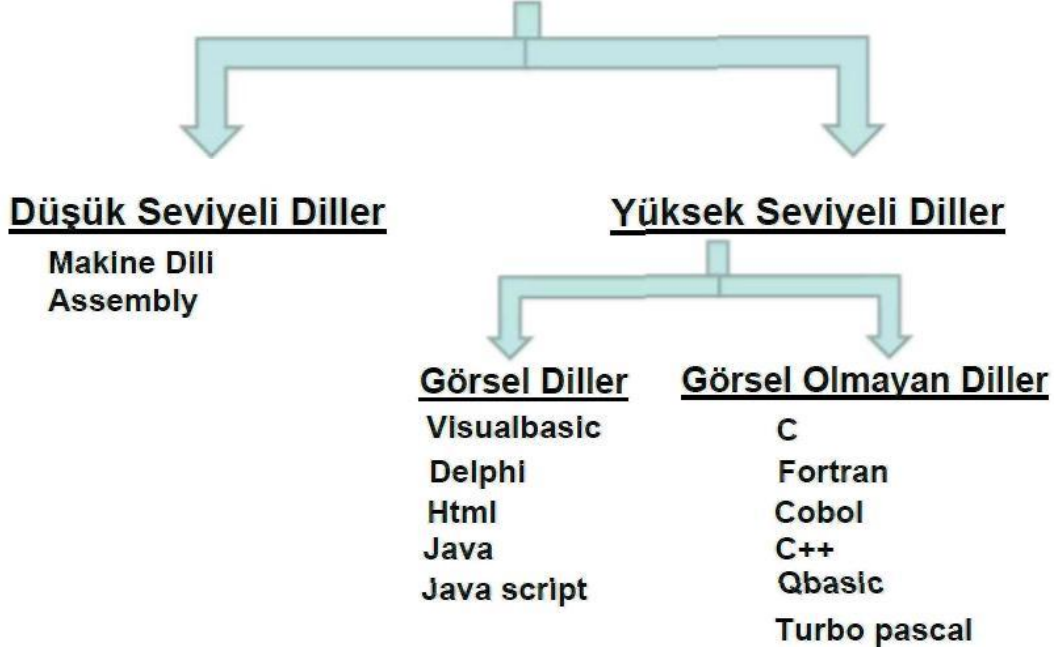
- Veri tabanı programları: Dbase, Paradox, Oracle, Foxpro, Focus, Access, Sql
- Muhasebe programları: Logo, Vega, Eta, Link
- Hesaplama tabloları: Lotus 123, Ms-Excel
- Kelime işlemciler: Wordstar, WordPerfect, Ms-Word, Professional Write, Scientific word.
- Grafik ve animasyon programları: 3D Max, Autocad, Orcad, Board Maker, Ewb, Aes, Macromedia
- Hizmet veya destek programları: Pctools, Norton, F-prot, Backup, Winzip, Zip, Arj
- İstatistik programları: SPSS, Minitab, SAS
- İnternet brovvserlar: Firefox, İnternet Explorer, Opera, Netscape
- Web sayfası hazırlama: Frontpage, Flash, Dreamweaver

#### 1.1.3.2. Programlama Dilleri

Uygulama ve sistem yazılımlarının oluşturulması için kullanılan yazılımlardır. Bütün programlar programlama dilleri ile yazılır.

Programlama dilleri genellikle İngilizce kelimelerden seçilmiş veya kodlanmış kelimelerden oluşur. Program yazarken dil seçimi, yazılacak programın niteliğine göre yapılmalıdır. Örneğin bir muhasebe programı yazmak için seçilen dil bazı matematik programlarının yapılması için uygun olmayabilir.

## PROGRAMLAMA DİLLERİ



Şekil 1.1: Programlama dilleri

### ➤ Düşük seviyeli diller

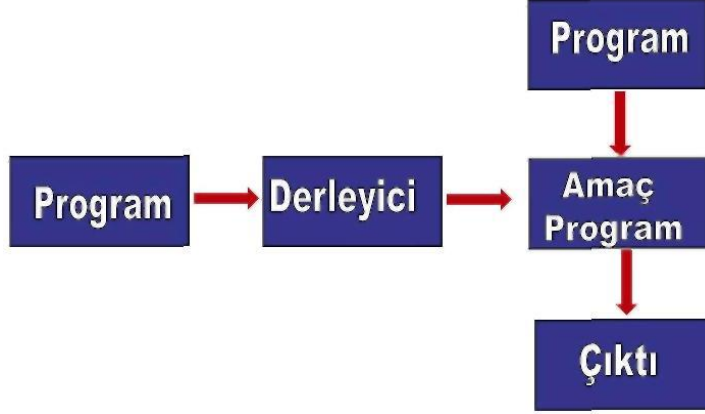
İkilik sayı (binary) sisteminde (0,1) kodlanabilen dillerdir (Örneğin makine dili ve assembly).

- **Makine dili:** Sadece ikili sayı sisteminde kodlanan ve bilgisayarın doğrudan yorumlayıp işleyebileceği tek programlama dilidir. Makine dili bilgisayarın ana dilidir. Makine dili dışındaki tüm diller semboliktir ve makine diline dönüştürülmesi gerekir.
- **Assembly:** Makine diline en çok benzeyen dildir. 0 ve 1 yerine MNOMENIC denilen semboller kullanılır. Bunlar **ADD, MOV, JMP, STR** gibi sembolik komutlardır. Örneğin **ADD A, B;** A ve B adresindeki bilgileri toplayıp sonucu B adresine yerleştirir. Assembly dilinde yazılan her program çevirici denilen ASSEMBLER'den geçirilerek makine diline çevrilir.

### ➤ Yüksek seviyeli diller

Derleyicisi (compiler) olan dillerde yazılan program (kaynak program) derleyiciden geçirilerek makine diline dönüştürülür. Bu derleme sırasında yazım hatası, sayısal hata, komut sıra hatası, döngü hatası vb. hatalar varsa bu hatalar listelenir. Programcı bu hataları gidererek yeniden derler. Bu tür programlar ancak bütün olarak derlendikten sonra çalıştırılabilir. Derleyici, programın makine kodunu bir kez oluşturarak ayrı bir dosyaya kaydeder. Program her çalıştırılıştta bu kod otomatik olarak kullanılır.

C, PASCAL, COBOL derleyicisi olan üst düzey dillerdir.



Şekil 1.2: Derleyici ile programlama

### 1.1.3.3. İşletim Sistemi Yazılımları

İşletim sistemi, bilgisayarın açılışı esnasında hafızaya yüklenen ve yüklendikten sonra diğer yazılımların çalışması için bir temel görevi gören bir yazılımdır. Başka bir tanımla da bilgisayarınızı kullanmak ve daha kolay işlem yapabilmek, bilgisayarınıza bağlı birimleri (faks, modem, CD-ROM, yazıcı vb) yönlendirebilmek, bilgisayarınızdaki programları komut etmek gibi işlemleri gerçekleştirebilmek için kullandığımız gelişmiş yazılım programlarıdır.

Bilgisayarınız tek başına sadece veri işlemek için gerekli olan elektronik parçaları (anakart, ekran ve ses kartları, faks modem, hard disk vb.) içeren bir donanımdır (hardware). Bu donanıma, ihtiyaca göre yazıcı (printer), tarayıcı (scanner) gibi birimler de eklenebilir. Bu şekliyle bir donanımdan ibaret olan bilgisayarı komutlarla yönlendirip veri işlemek, veri giriş çıkışı sağlamak gibi işleri yapmayı sağlayan, daha doğrusu "bilgisayarınızın bilgisayarlık yapmasına olanak veren" yazılımlar birer işletim sistemidir. Bu tür yazılımlar, bilgisayar üretildikten sonra yüklenir ve silinip tekrar yüklenebilir. Bilgisayar açıldığında bu yazılım devreye girer ve bundan sonraki tüm işlemlerinizi bu yazılım üzerinden yürütürsünüz.

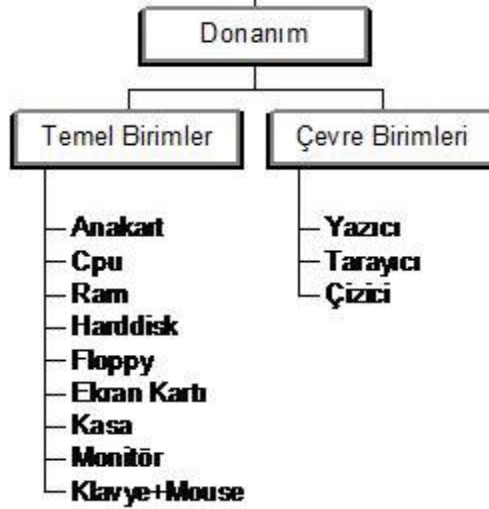
İşletim sistemlerine Microsoft Windows, Linux, DOS (İlk işletim sistemidir.), Unix, OS/2'yi sayabiliriz. Genel olarak en yaygın kullanılanları Windows ve Linux işletim sistemleridir.

#### ➤ Windows işletim sistemi

Windows, Microsoft firmasının ürettiği bir işletim sistemidir. Kullanışlı grafik arayüzler (pencereler) ve görsel iletiler yardımıyla programları çalıştırma, komut verme gibi işlemleri hem mouse (fare) hem de klavyeden veri girerek gerçekleştirebilme kolaylığı sağlayan bir işletim sistemidir. En büyük özelliklerinden biri, kolay öğrenilebilir oluşudur. Bu kolaylık Windows'a, bilgisayar pazarında en yaygın kullanılan işletim sistemi olmasını sağlamaktadır. Bu konuda en önemli rakibi ise Linux sistemidir.

### 1.1.4. Donanım (Hardware)

Bilgisayarların fiziksel kısımlarına donanım denilmektedir. Elle tutulabilir. Ekran, klavye, sabit disk (harddisk), fare, yazıcı, bellek, mikroişlemci, tarayıcı gibi bileşenler donanımdır.



Şekil 1.3: Donanım yapısı

#### 1.1.4.1. Bilgisayarın Fonksiyonları

Bir bilgisayar, verileri işler ve çıktı (bilgi) olarak elde etmemizi sağlar. Bilgisayarların temel fonksiyonları şöyle özetlenebilir: girdi, işlem, depolama, çıktı, kontrol vb. Girdi, bilgisayara kullanıcı tarafından girilen verilerdir.

Bilgisayarlar klavye, fare, tarayıcı gibi birimlerden alınan girişleri kabul eder. İşlemci (processor) tarafından işlenen bu veriler daha sonra ekran, yazıcı gibi çıktı aygıtlarıyla kullanıcıya iletilir.

- **Giriş (Input):** Kullanıcı tarafından ya da bilgisayar tarafından sağlanan verilerdir. Bu veriler, sayılar, harfler, sözcükler, ses sinyalleri ve komutlardır. Veriler giriş birimleri tarafından toplanır.
- **İşlem (Processing):** Gereken verilere göre programın yetenekleri ölçüsünde yapılan işlemlerdir.
- **Çıkış (Output):** Bilgisayar tarafından üretilen rapor, belgeler. İşlenmiş sonuçların yazılı olarak ekrandan veya diğer çıkış birimlerinden çıkarılmasıdır.

#### 1.1.4.2. Bilgisayarın Bileşenleri

Bilgisayar içindeki işlemleri belli bileşenler (components) yerine getirir.

- **Giriş birimleri (input devices):** Bilgisayarlara veri girmekte kullanılan araçlardır. Klavye, fare, disket, hard disk (sabit disk), joystick, tarayıcı (scanner), mikrofon, ekran (dokunmatik), CD, barkod okuyucu vb.

- **İşlem birimleri (processing units):** Bilgisayardaki ana işlem birimi CPU ya da işlemci (microprocessor) olarak adlandırılan ana işlem birimidir. Sonraki bölümde CPU geniş olarak yer almaktadır. CPU dışındaki işlem birimleri Tablo 1.1’de görülmektedir.

İşlem Birimi	İşlevi
Motherboard	Bir şase üzerinde bütün bileşenleri birleştirir.
Chip set	Bir dizi yonga (chip) ya da entegre devre (integrated circuit). Chip set işlemci ve diğer yongaları içeren önemli bir grup bileşendir.
Data bus ve address bus	CPU ile diğer bileşenler arasında veri alışverişini sağlayan bileşenler.
Expansion slot (Genişleme yuvaları)	Ek aygıtların (çevre birimlerinin) bilgisayara bağlanmasını sağlar.
Clock (saat)	İşlemcinin hızını düzenler.
Memory (bellek)	İşlenecek bilgileri geçici olarak saklar.

**Tablo 1.1: Bilgisayarın işlem yapmak için kullandığı donanımlar**

- **Çıkış birimleri (output devices):** Bilgisayarda elde ettiğimiz dosyaların çıktıları görmek için kullanılan birimlerdir. Ekran, yazıcı vb.

### 1.1.4.3. Bilgisayar Veri yolu (Bus)

Sistem kaynaklarının iyi kullanılabilmesi için bilgisayar içinde bileşenler arasında iletişim gerekir. Bu anlamda, bilgisayarın veriyi taşıdığı kanallara veri yolu (bus) denir. Bilgisayar içinde değişik türde veri yolları kullanılır. Veri yolları 8-bit, 16-bit, 32-bit ve 64 bit gibi kapasitelere sahiptir. External bus olarak adlandırabileceğimiz veri yolları bilgisayar içindeki birimler arasındaki veri taşımalarını sağlar. Bunun dışında çeşitli aygıtları bilgisayar içindeki bileşenlere bağlamak için kullanılan bir genişleme veri yolları (expansion buses) vardır.

## 1.2. Bilgisayarın İç Donanımı

Bilgisayarın iç donanımları teknik özelliklerine göre değişmekle birlikte genel olarak bulunması gereken iç donanımlar güç kaynağı, portlar, merkezi işlem birimi ve hafıza birimleridir.

### 1.2.1. Bilgisayarın Güç Kaynağı

Bilgisayar güç kaynağı genellikle metal bir kasa yerleştirilmiş, içinde transformatör ve/veya elektronik devreler bulunan, bilgisayar birimlerinin çalışmaları için gereksinim duyulan, farklı gerilim değerlerinde doğru akım sağlayan donanımdır.



**Resim 1.1: Güç kaynağı**

Aynı zamanda bir regülatör vazifesi görerek bu voltajları sabit tutar. Sıradan bir bilgisayarın kullandığı güç kaynağı yaklaşık 250-300 W'dır. Yarı iletken teknolojisindeki gelişmeler sayesinde günümüz güç kaynaklarında pahalı olan ve çok yer kaplayan eski tip transformatörler genellikle kullanılmamaktadır. Bunların yerine çok daha ileri teknoloji ürünü olan ve yüksek frekanslarda çalışabilen ferit nüveli transformatörler kullanılmaktadır.

Bilgisayar güç kaynakları: +3,3 V , +5 V , +12 V , -12 V , -5 V gerilimleri aynı anda ve belirli bir sapma aralığında üretir. Her gerilim değeri için genellikle farklı akım değerleri sağlanır. Resim 1.2'de bir güç kaynağı etiketindeki akım değerleri görülmektedir.

AC INPUT	115V/230V 8A/4A 50/60Hz					
DC OUTPUT	+3.3V	+5V	+12V1	+12V2	-12V	+5Vsb
PEAK ( 60 S )	30A	35A	18A	16A		2.5A
CONTINUITY	20A	25A	12A	10A	1.0A	2.0A
MAX. POWER	191W		264W		12W	10W
	<b>450W</b>					

**CAUTION!** -HAZARDOUS VOLTAGE INSIDE!  
-DO NOT OPEN POWER SUPPLY COVER!  
-SELECT THE RIGHT INPUT VOLTAGE!

\*AS SEALED STICK WAS REMOVED, LOST OR DAMAGED, IT SHALL BE OUT OF WARRANTY VALIDITY\*

MADE IN CHINA

**Resim 1.2: Güç kaynağı akım değerleri**

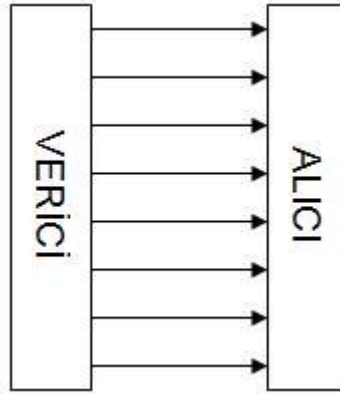
Tipik bir bilgisayar güç kaynağında bir adet ATX anakart bağlantı, iki ya da dört adet +5 ve +12 V sabit disk - kompakt disk ve bir ya da iki adet +5 ve +12 V disket sürücü çıkışları bulunur.

Sistemin elektriğinin açılması ve kapatılmasında BIOS ve işletim sistemi de kullanılır. İşletim sistemi kapandığında BIOS aracılığıyla sistemin elektriğini kesebilir. Çalışma sırasında ortaya çıkan ısı nedeni ile donanımın bozulmaması için bilgisayar güç kaynakları içinde sürekli hava akımı sağlayarak bileşenleri soğutmaya yarayan elektrik motorlu bir pervane bulunur.

## 1.2.2. Portlar ve Çeşitleri

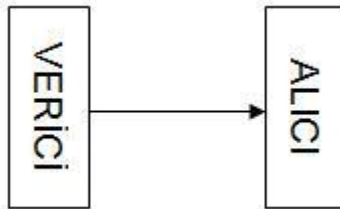
Anakartın üzerinde bir PC'nin en önemli bileşenleri –veriyolları (portlar), CPU, RAM, BIOS, ChipSet, ROM, I/O devrelerinin çoğu- bulunur. Anakart, sistemin çalışmasını organize eder. Bu organizasyon anakart üzerinde bulunan Chipsetler sayesinde gerçekleşir. Anakart üzerinde bilgisayara veri giriş/çıkış için kullanılan pinlere veya bağlantı noktalarına port denir. Ya da çevre birimlerini programlamak ve onlardan bilgi almak için kullanılan elektriksel yollara port denir. Örneğin paralel port (LPT), seri port (COM), AGP portu, PCI portu gibi.

Bir mikroişlemci, dış dünya ile genelde 8-bitlik parçalarla haberleşir. Aşağıda verilen şekilde görüldüğü gibi bu şekilde yapılan veri aktarımına paralel veri aktarımı denir. PC'nin yazıcı ile haberleşmesinde, veri yolundan 8-bit veri ile paralel haberleşme yapılır.



Şekil 1.4: Paralel iletişim

Mesafe uzunsa paralel veri aktarımı uygun değildir. Bu gibi durumlarda seri aktarım daha uygun olur. Tek bir veri hattının kullanıldığı bu tür haberleşmenin ucuz olmasının yanında iki farklı şehirde bulunan iki bilgisayarın telefon hattı üzerinden bu yöntemi kullanarak haberleşmesi de mümkün olur. Veri telefon hattından iletilecekse 0 ve 1'ler ses tonuna çevrilir. Bu çevrim modem (Modulator/Demodulator) cihazı ile yapılır.



Şekil 1.5: Seri iletişim

### 1.2.2.1. Paralel Port

Paralel port veya paralel kapı, bilgisayarın kasasının arkasında bulunan 25 pinlik D şeklindeki konnektördür. Genellikle yazıcı bağlanmak için kullanılır. Seri porta göre hızlı olmasına rağmen aynı stabiliteyi sağlayamaz. Bu bağlantı noktasına aynı zamanda LPT (LinePrinter) de denmektedir. Bu portun bir pini bir seferde 8 bit veri gönderebilir. DB25

isimli portu kullanır. DB25 ismindeki 25 rakamı kablo girişindeki pin sayısını ifade etmektedir. Yazıcı ve tarayıcı bu portu kullanmaktadır. Paralel port, seri port gibi yerini USB'ye bırakmaya başlamıştır. Doğabilecek sorunlardan kaçınmak için uzunlukları 6 metreyi aşan kablolar kullanılmamalıdır.

Hedef aygıt sadece PC tarafından gönderilen komutları işlemekle kalmaz PC'ye kendisi de veri gönderebilir. Paralel portlar LPT1, LPT2 gibi isimlendirilir.



**Resim 1.3: Paralel portlarda kullanılan DB-25 konnektörü**

Paralel portun bazı özellikleri şunlardır:

- “ 8 ” -- tane veri çıkışı vardır.
- “ 4 ” -- control girişi vardır.
- “ 4 ” -- status girişi vardır.

Paralel portu ilk kullanan firma Centronix'dir. İlk paralel port tek taraflıydı, sadece yazdırmak amaçlıydı. Şimdiki paralel portlar hem gidiş hem de dönüşlüdür. Paralel porttaki bilgi çıkışı binary şekildedir yani aynı anda birden fazla pin setlenmiş olunabilir. Paralel port, bilgileri ASCII koda göre gönderir. Örneğin bir “ A ” için,

Gönderilen harf = “A”  
Gönderilecek harfin ASCII kodu = 65  
Çıkıştaki pin durumu = “01000001”

### 1.2.2.2.Seri (COM)Portlar

Seri portlar, isimlerini verilerin porttan seri bir biçimde yani bir seferde tek bit olarak gönderilmesi gerçeğinden almaktadır. Bunun sebebi portun her yön için tek bir veri hattına sahip olmasıdır. Seri portlara COM portlar da denilmektedir. Çünkü haricî aygıtlarla PC arasında biri iletişim aracı oluşturmaktadır. Seri portlara bağlanan en yaygın aygıtlar modemler, fareler, yazıcı ve çizici gibi seri yazdırma aygıtlarıdır. Seri portların konnektörleri 25 ve 9 pin olmak üzere iki şekilde olur. 25 pinlik bir aygıtı 9 pinlik bir porta ya da 9 pinlik bir aygıtı 25 pinlik bir aygıtla bağlamak gibi durumlarda kullanılacak adaptörler vardır. Seri portlar ile paralel portların bir kıyaslaması yapılması gerekirse seri portlar ile bilgilerin iletilmesi daha güvenilirdir. Çünkü bilgiler tek tek gönderilir. Tabii ki buna göre de yavaştır. Paralel portlar ise seri porttan çok daha hızlıdır. Çünkü bilgileri sekizli paketler hâlinde gönderir. Bununla birlikte güvenilir bir veri iletimi sağlamaz.

Özellikle kablo uzunluğu arttıkça verilerin kaybolma riski doğar. Seri port bir seferde bir bit iletilmesine rağmen bilgisayar baytlar ile çalışır. Tek şeritli bir yoldan sekiz tane arabanın yan yana geçmesi sağlanamayacağı gibi bir seri porttan da bir baytın geçmesi sağlanamaz. Her baytı seri porttan gönderilebilecek şekilde teker teker bitlerine ayırabilecek



bir mekanizmaya ihtiyaç vardır. I/O kartı ya da ana karın üzerindeki I/O kartı üzerinde yerleşik olarak bulunan UART bu işlemi gerçekleştirir. UART'ın açılımı Universal Asencronous Reciever Transmitter (Evrensel asenkron alıcı verici) dir. UART baytları seri porttan gönderilebilecek seri bitlere dönüştürür. UART ayrıca gelen bitlerin PC tarafından işlenebilmesi için bunları baytlara çevirir.



**Resim 1.4: Seri portlarda kullanılan DB-9 konnektörü**

### 1.2.3. Merkezî İşlem Birimi (CPU)

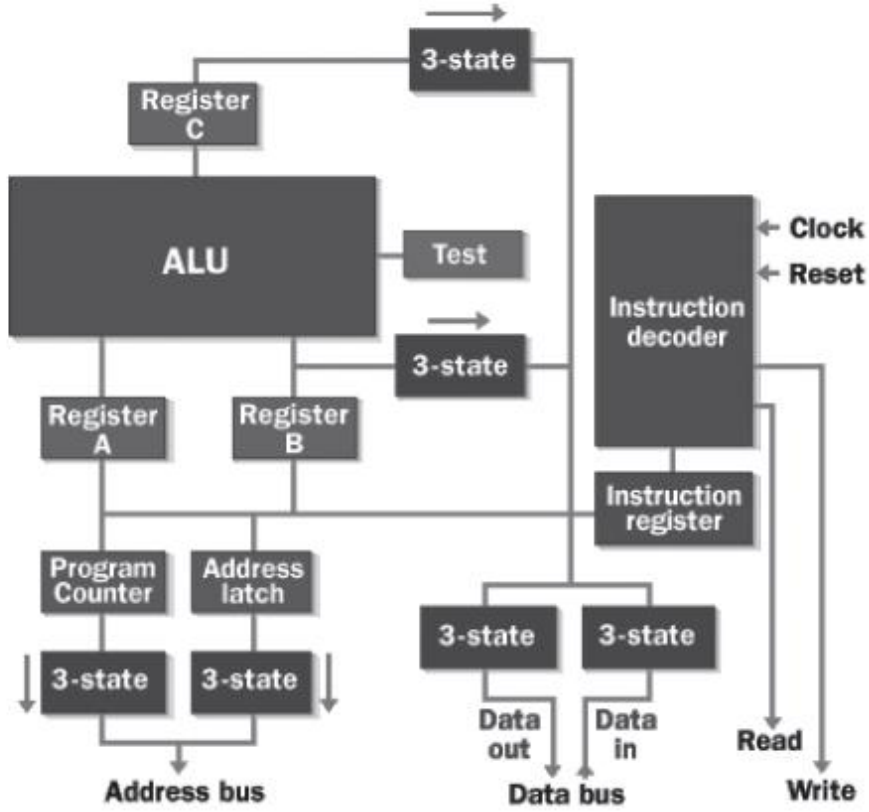
İşlemci, bilgisayarın beyni konumundaki en temel parçadır. Bilgisayarda gerçekleştirilen her türlü işlem, ister müzik dinlemek ister hesap yapmak olsun işlemci tarafından işlenir.

Mikroişlemciler, bilgisayarda yapılacak tüm matematiksel ve mantıksal hesaplama işlerini üstlenir. Bilgisayara verdiğimiz tüm komutlar işlemci tarafından işlendikten sonra sonuçları ilgili birime iletilir. Bundan sonra kullanıcı verdiği komutun sonucunu görebilir. İşlemciler, bilgisayarın hızını doğrudan etkileyen bileşenlerdir.

İşlemcilerin hızı Hertz (Hz) cinsinden ölçülür. İşlemci, işlemleri parçalara bölerek işler. Bu parçalara döngü denir. İşlemcinin bu döngüleri işlemesi bir miktar vaktini alır. Bir saniyede işlenebilen döngü sayısı işlemcinin hızıdır. Örneğin, 3 Ghz hızında çalışan bir işlemci, saniyede 3 milyar döngü yapabilir. Bir toplama işleminin 10 döngü gerektirdiğini varsayarsak bu işlemci, saniyede 300 milyon toplama işlemi yapabilir.

İşlemciler altı temel birimden oluşur:

- **Control Unit (CU):** İşlemciye gelen ve işlemciden işlenerek çıkan verilerin organizasyonunu yapar.
- **Aritmetic Logic Unit (ALU):** İşlemcideki matematiksel ve mantıksal işlemleri yapan birimdir. İşlemcide birden fazla ALU bulunabilir. Örneğin Hyper Threading (HT) işlemciler gibi.
- **Floating Point Unit (FPU):** İleri düzey matematiksel işlemleri yapan birimdir.
- **Register:** Çok uzun işlemleri yaparken bu kısım karalama defteri olarak kullanılır.
- **Level 1 Cache:** İşlemci hızında çalışan önbellektir. Hesap yaparken çok sık kullanılan veriler burada tutulur. 64 KB veya 128 KB büyüklüğündedir.
- **Level 2 Cache:** Level 1 Cache gibi kullanılır. Level 1'de yer kalmadığı zaman Level 2 kullanılır. Level 1 kadar hızlı değildir fakat bellek alanı daha büyüktür. 512 KB ila 8 MB arasında bir büyüklüğe sahip olabilir.



Şekil 1.6: CPU iç yapısı

### 1.2.3.1. Veri Yolları

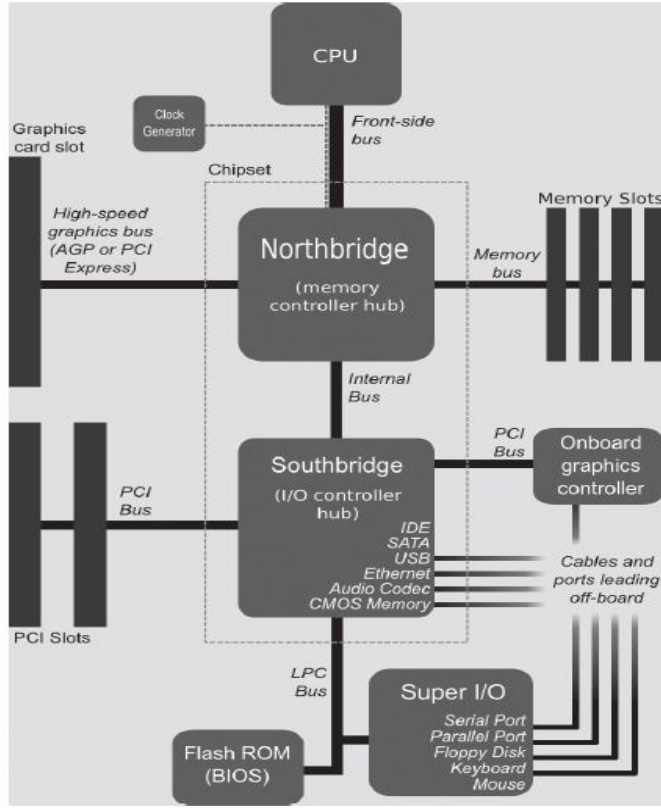
İşlemciler bilgisayardaki diğer birimler ile veri yolları üzerinden haberleşir. İki tip veri yolu vardır.

#### ➤ Adres yolu (Address Bus)

İşlemci, üzerinde hesap yapacağı bilgileri bellekten alır ve işlemi yaptıktan sonra tekrar belleğe yazar. Veriler, bellekte 8 Bit'lik bloklar hâlinde saklanır. Her blokun bir adresi vardır. İşlemciler bellekteki verilere ulaşırken bu adresleri kullanır. Bu bloklar adres yolları aracılığı ile adreslenir. İşlemcinin sahip olduğu adres yolu adresleyebileceği bellek miktarını belirler. Örneğin 32 Bit'lik yani 32 adres yoluna sahip olan bir işlemci 4 GB bellek adresleyebilir. Fakat yazılımsal olarak 32 Bit'lik bir işlemcinin daha fazla bellek alanı adresleyebilmesi mümkündür.

#### ➤ Veri yolu (Data Bus)

Bellek üzerinde adreslenmiş bloklardaki veriler, bu yollar aracılığı ile taşınır. Veri yolları işlemcinin hızını etkileyen faktörlerden biridir. Örneğin 32 Bit'lik veri yoluna sahip bir işlemcinin iki döngüde yapabildiği işi, 64 Bit'lik işlemci bir döngüde yapar. Veri yolları, Front Side Bus (FSB) ve Back Side Bus (BSB) olmak üzere ikiye ayrılır.



Şekil 1.7: Veri yolları

Bu veri yolları işlemci üzerindeki pin'lerdir. İşlemciler veri yolları haricinde topraklama ve güç için ayrı pin'lere sahiptir.

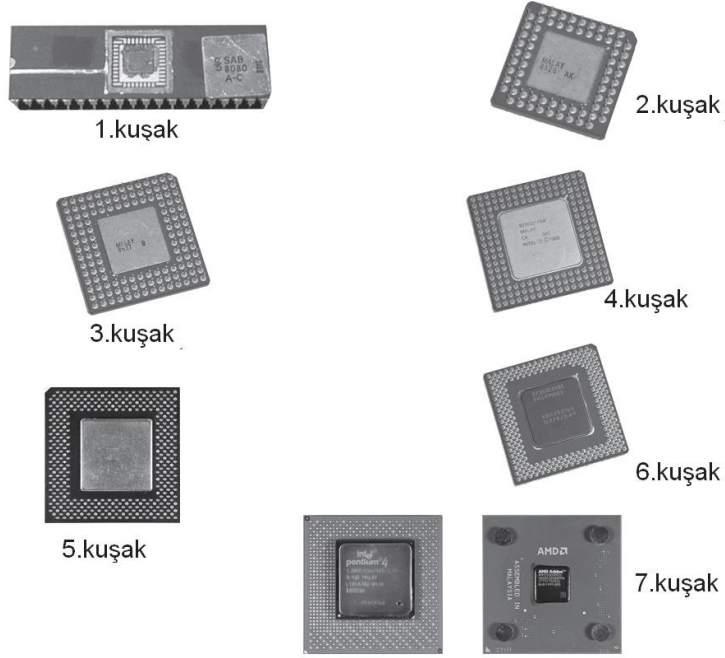
➤ **Front Side Bus (FSB) ve Back Side Bus (BSB)**

FSB ve BSB, işlemci ile bellekler arasındaki veri yollarına verilen addır. Bu iki veri yolunun hızı sistemin hızını önemli ölçüde etkiler.

- **FSB:** İşlemci ile bellekler arasındaki veri yoludur. Bu veri yolu anakart üzerindedir. Anakart seçiminde FSB hızı önemli bir rol oynar. Günümüz anakartlarında FSB hızı 1333 Mhz'e kadar ulaşmıştır.
- **BSB:** İşlemci ile Level 2 cache arasındaki veri yoludur. İşlemcinin üzerinde bulunur.

➤ **Dünden bugüne işlemciler**

İlk mikroişlemci 1971 yılında geliştirildi. Bu işlemciler hesap makinelerinde kullanıldı. İlk bilgisayar işlemcisi ise 1974 yılında üretildi.



Resim 1.5: İşlemci gelişim süreci

#### 1.2.4. Hafıza Birimleri

Hafıza birimlerini RAM ve ROM olmak üzere iki ana grupta inceleyebiliriz.

##### 1.2.4.1. RAM (Random Access Memory/Rasgele Erişimli) Bellek

Bilgisayar kullanıcısı ve bilgisayar sistemi tarafından kullanılan bellektir. Bu bellekte yer alan bilgiler değiştirilebilir, silinebilir veya ekleme yapılabilir. Bilgiler bu bellekte, bilgisayar açık kaldığı sürece saklanır. Bu nedenle RAM bellekte yapılacak çalışmalar, daha sonra kullanılacaksa mutlaka disk ya da disketlerde saklanmalıdır. Ram bellek, disk veya diskete göre bilgilerin daha hızlı değerlendirildiği veya kayıt edildiği bellektir. İçerisinde bulunan bilgiler kayıt edilmediklerinde herhangi bir güç kaybı/elektrik kesintisi durumunda silinir yani RAM bellek elektrik kesintilerinden etkilenir ve içindeki bilgiler silinir.

RAM bellek, rastgele erişimli bellek anlamında kullanılır. Hem okunabilen hem de yazılabilen bir bellektir. Bilgisayarda bu belleğin büyüklüğü çok önemlidir. Zira işletim sistemi ve programlar bu bellek üzerine açılır ve orada çalışır. Belleğin yetersizliği, programların yavaş çalışmasına veya hiç açılmamasına neden olur. Bilgisayar açıkken bu bellek aktiftir. 512 MB ve 1, 2, 4 GB gibi değerleri günümüzde mevcuttur. Belleğin ne kadar artırılacağı de önemlidir. RAM bellek sistem ünitesi içerisinde ana kart üzerinde yer alır.



Resim 1.6: RAM

### ➤ **RAM'in çalışması**

DRAM üzerindeki her modül üzerinde verileri kısa süreli olarak tutan kapasitörler bulunmaktadır. Bu veri RAM'in tutabileceği bir bitlik 1 ve 0 değerleridir. Eğer kapasitörler yarımdan fazla şekilde şarj edilmişse 1, yarım veya daha az bir şekilde şarj edilirse 0 değerini alır. Kapasitörler, üzerindeki şarjı çok çabuk kaybeder. Dolayısı ile bu şarj kaybından sonra bilgi kaybı olur.

SRAM'de ise her modülün yapısında ise 2-4 transistör bulunur ve bir bit'lik 0 ve 1 değerlerini tutar.

RAM bilgi verdiği zaman bu verme işini bit'ler hâlinde yapar. Bit sadece 0 ve 1 değerlerinde oluşur. 0 ve 1 değerlerini birleşmesinde Binary Code dediğimiz yapı oluşur. RAM bu bilgileri alır ve tıpkı ızgaraya benzer şekilde olan sütun ve dizelerin içerisinde taşır. Bu sütun ve dizeler milyonlarca küçük bellek hücresinden oluşmuştur.

İşlemci bir bilgi işlediği zaman, bu bilgiye daha sonra kolayca erişmek için onu RAM'e saklar. Bu iş yapılacağı zaman işlemci - sistem veri yolu - RAM modülüne giden yolu izleyen "yazma" sinyalinin gönderir. RAM bu bilgiyi belli bir adreste saklar. Bu adres ileride gelecek olan bilgi istemleri için gereklidir.

### ➤ **RAM çeşitleri**

RAM bellekler günümüze gelene kadar birçok aşamadan geçmiş ve sayısız yeni geliştirmelere maruz kalmıştır. RAM çeşitleri şunlardır.

- DRAM
- FPM DRAM
- EDO DRAM
- BEDO DRAM (Burst EDO RAM)
- RDRAM (Rambus DRAM)
- SDRAM (Synchronous DRAM)
- DDR RAM' ler ve çeşitleri

Bunlardan günümüzde en yaygın olarak DDR RAM kullanılmaktadır. DDR İngilizce "Double Data Rate" kelimelerin baş harflerinden oluşturulmuştur. Türkçe karşılığı çift veri hızı demektir. DDR RAM'lar SD RAM'ların gelişmiş versiyonudur diyebiliriz. Birçok yerde DDR RAM'lar DDR SD RAM olarak geçmektedir. Yüksek performans ve veri iletişimi isteyen 3D, video ve internet uygulamalarında yüksek performans sunmak için geliştirilmiştir. Bütün bu uygulamalar için gerekli performansı ve hızı sunmak için gerekli bant genişliğine sahiptir. DDR RAM'ı çift (dual) kanal çalıştırabilmek için iki aynı DDR RAM modülüne sahip olmalı ve çiftler hâlinde ayarlanmış iki benzer yuvaya takılmalıdır. DDR RAM'larda RD RAM'ın aksine boşta kalan çiftlere (çift modüllere) bir şey takmak gerekmez.

### 1.2.4.2. ROM (Read Only Memory)

RAM'in aksine ROM üzerindeki bilgiler kalıcıdır. Bilgisayarınızı kapatsanız bile üzerindeki bilgiler gitmeyecektir. BIOS gibi bilgisayarınız için önemli bilgilerin tutulduğu bir yapıda, ROM kullanılır. BIOS üzerinde kullanılan bilgiler oldukça önemli olduğundan ROM, habersiz olarak yapılan kopyalama ya da silme işlemlerinin önüne geçmiş oluyor. Günümüzde ROM'un birkaç versiyonu vardır. Bu versiyonlar gerekli alanlarda özelliklerine uygun bir şekilde kullanılıyor.



Resim 1.7: BIOS

- **ROM:** Standart ROM üzerindeki bilgiler hiçbir yol ile değiştirilemez veya silinemez. ROM birimine bilgi kalıcı olarak yerleştirilmiştir ve içerik kesinlikle değiştirilemez.
- **PROM (Programmable ROM):** Bu ROM çeşidi sizlere saklama alanına bilgileri sadece bir kez yazmanıza izin verecektir. Bu yazmadan sonra bu bilgiler kalıcıdır. Bunu günümüzde CD-R'a benzetebiliriz. CD-R'a bir kez bilgileri yazdıktan sonra bu bilgiler kalıcıdır ve bir daha değiştirilemez ya da silinemez.
- **EPROM (Erasable Programmable ROM):** ROM üzerinde kullanılan bilginin silinip tekrar yazılması gerektiği durumlarda EPROM kullanılabilir. Bu çeşit ROM'lar ultraviyole ışığıyla silinebiliyor. Bu sayede ROM'a yazılabilme özelliği tekrar sağlanıyor.
- **EEPROM (Electrically Erasable Programmable ROM):** Şu anda bilgisayarınızın BIOS'unuzun kullandığı ROM tipi EEPROM'dur. EPROM'a benzer olarak EEPROM'da silinebilir ve yazılabilir. Silme işini elektriksel olarak yapabilirsiniz. BIOS'lar EEPROM kullanır. Bu sayede anakart üreticileri güncellenmiş BIOS'larını yazabilir.

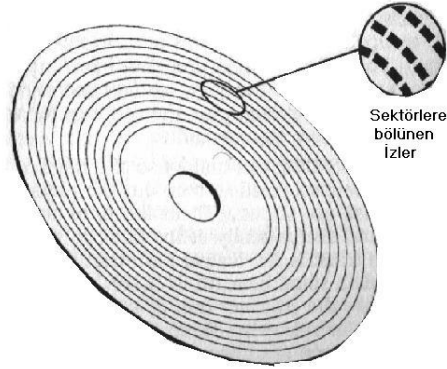
Bütün ROM çeşitlerinin sadece okunabilir olmadığını görüyoruz. Bunun sebebi ise zamanla ROM içerisindeki bilgiler güncelleştirilme ihtiyacı duyulduğunda güvenli yollar ile hiçbir sorun olmadan içindeki verilerin güncellenebildiğini görüyoruz. Ana kartınızın yeni standartlara açık olmasını ve bunları desteklemesi için arada bir güncellenmesi gerekir.

## 1.3. Hafızalar

Hafızaları genel olarak manyetik hafızalar, statik hafızalar, dinamik hafızalar ve optik hafızalar olmak üzere dört ana grupta inceleyebiliriz.

### 1.3.1. Manyetik Hafızalar

Günümüzde en çok kullanılan manyetik hafıza tipleri sabit disklerdir. Bunun yanında günümüzde çok yaygın kullanım alanı olmasa da disketler ve yedekleme amacıyla kullanılan manyetik teypler de mevcuttur. Disketler ve hard diskler arasında çok büyük farklılıklar olsa da bunlar temelde eşittir. Veriler, manyetik desenler şeklinde ve dairesel olarak diskler üzerine yazılır. Bu dairelerden her biri iz adını alır ve eşit büyüklükte olan sektörlerle ayrılır.



Şekil 1.8: Disk sektörleri

#### 1.3.1.1. Sabit Diskler

Sabit diskler bilgi saklamak için kullanılan elektromekanik yapıli donanımlardır. Sabit disklerde veri yazımı metal, cam veya plastikten yapılmış, yüzeyi demir oksit ya da başka manyetik özellikteki malzeme ile kaplı diskler üzerine yapılır. Bu kayıt ortamlarında veriler mıknatıslanma yolu ile kaydedildiğinden istenerek silinene kadar sabit kalır, elektrik kesintileri gibi durumlarda bilgisayar bellek yongalarındaki gibi kaybolmaz.



Resim 1.7: Sabit disk

Bir sabit diskte çoğunlukla metal olan bir veya birden fazla sayıda kayıt diski bulunur. Metal disk ya da diskler 3600, 5400, 7200, 10000 d/d gibi hızlarla dönerken disk yüzeyleri üzerinde gezinen kafa veya kafalar okuma-yazma işlemlerini yapar. Gelişen teknoloji sabit disklerin boyutlarını küçültmüş ve bilgi saklayabilme yeteneklerini artırmıştır. Birkaç megabyte büyüklüğündeki ilk örneklerin yerini günümüzde terabyte seviyesinde veri saklayabilmekte olanları almıştır ve her geçen yıl bu artmaktadır.

Günümüzde genellikle masaüstü bilgisayarlarda 3,5 ve dizüstü bilgisayarlarda 2,5 inch büyüklükteki sabit diskler kullanılır. Düşük kapasiteli, daha az enerji tüketimli, daha yavaş ve darbelere daha dayanıklı olan 2,5 ve 1,8 inch büyüklükteki sabit diskler taşınabilir MP3 oynatıcıları gibi ürünler de kullanılmaktadır. Bu ölçülendirme mantığında belirtilen ölçüler yaklaşık olarak sabit disk içindeki metal kayıt diskinin ölçülerini belirtir, dış ölçüler biraz daha büyüktür. 3,5 inch'lik bir sabit diskin boyu genellikle 4 inch, yüksekliği ise 1 inch kadardır.

#### ➤ **Bağlantı arabirimleri**

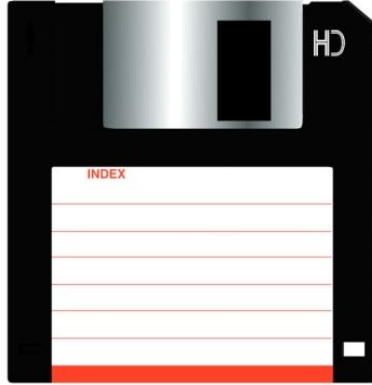
Sabit disklerin bilgisayarla iletişimi için çeşitli arabirimler vardır. Sabit diskin bilgisayara bağlanabilmesi için hem sabit diskin hem de bilgisayarın o arabirimi desteklemesi gerekmektedir. Bu ara birim türleri şunlardır:

- **IDE** - 1989 yılında Western Digital firması tarafından geliştirilen, sabit disk ve ana kart arasındaki iletişimi ayarlayan standarttır.
- **S-ATA (SATA veya Serial ATA)**- 2000 yılında değişik bilgisayar firmalarının iş birliği ile kararlaştırdığı yeni ve daha hızlı standart. Ultra ATA'ya seçenek olarak çıkmıştır. 2005 itibariyle yeni bilgisayarlarda yaygın olarak kullanılmaktadır.
- **SCSI**- 1986'da yürürlüğe geçen ve özellikle sunucu bilgisayarlarda kullanılan, çok hızlı ama çok pahalı olan SCSI sabit disklerin bağlanma standarttır.
- **USB veya Firewire**- Taşınabilir disklerin veya başka dış birimlerim bilgisayarlara bağlanmalarında kullanılan arabirimdir.

#### **1.3.1.2. Disketler**

Yardımcı bellek birimleridir. En önemli özelliği sistemden bağımsız olarak saklanabilmesi ve taşınabilmesidir. Bu yüzden bilgisayardan bilgisayara bilgi taşıma ve bilgi alışverişi yapma olanağı sağlar. Disketler, ancak disket sürücü tarafından kullanılabilir. Disket sürücüler birbirleriyle uyum içerisinde çalışan mekanik ve elektrik-elektronik parçalardan meydana gelmişlerdir. Okuma-yazma kafası çift taraflı olup ileri-geri hareketlerle üzerindeki verilere erişir. Kayıt ortamları plastik bir koruyucu ile kaplanmıştır.





1.8: Resim Disket

### 1.3.1.3. Manyetik Teypler

Bilgisayar tarihinde uzun bir süredir kullanılmakta olan bir veri depolama ortamıdır. Bu süre zarfında bant formülünde, ambalajlamada ve veri yoğunluğunda pek çok ilerleme gerçekleştirilmiştir.

Bant veri depolama ile disk veri depolama arasındaki başlıca fark, diskin rastgele erişim ortamı olmasına karşılık bantın sıralı erişim ortamı olmasıdır.

Manyetik bant teknolojilerini sınıflandırmak üzere başlıca iki temel araç mevcuttur. Birincisi bant ortamının genişliğidir. Yüksek kapasiteli veri depolama için en yaygın bant genişliği 1,5 inç olanıdır. Bunun dışında birçok bant genişliği vardır ve daha küçük ambalajlama veya daha yüksek kapasite için pek çok değişik bant genişliği geliştirilmiştir.



Resim 1.9: Manyetik teyp hafıza

### 1.3.2. Statik Hafızalar

Statik hafıza bilgiyi herhangi bir enerji kaynağına ihtiyaç olmadan tutabilen hafıza tipidir. Günümüzde bilgisayarlarda kullanılan farklı tipleri mevcuttur. Bunların başlıcaları aşağıda verilmiştir.

### 1.3.2.1. Flash Diskler

Bilgisayara genellikle USB porttan kolayca bağlanabilen 16 GB, 32 GB, 64 GB gibi kapasitelerde üretilen sabit belleklerdir. Teorik olarak çok uzun yıllar bilgileri hiçbir enerji kaynağına ihtiyaç duymadan saklar. Genel kullanım amaçları bilgi taşımaktır.



Resim 1.10: Flash disk

### 1.3.2.2. Flash Kartlar

Bütün özellikleri flash belleklere benzer. Bunlardan farkı, bir kart okuyucu modül olmadan bilgisayar ile haberleşememesidir.

### 1.3.2.3. SSD (Solid State Disk)

Basitçe USB belleklerden tanıdığımız flash bellek teknolojilerinin harddisk formuna getirilmiş hâlidir. Tümüyle bellek çiplerinden oluşan SSD diskler, içinde mekanik hiçbir parça barındırmaması sayesinde geleneksel sabit disklerin zayıf yönü olan ve sarsıntı nedeniyle oluşan "bad sector" arızalarından hiçbir şekilde etkilenmez. Üstelik günümüzün yüksek hızlı bellek teknolojileri sayesinde metal plakalı disklerden çok daha yüksek okuma ve yazma hızlarına ulaşabiliriz.

## 1.3.3. Optik Hafızalar

Bu tip hafızalar bilgiyi optik olarak saklayabilen yapıya sahiptir. Yuvarlak diskler şeklinde üretilmektedir. Üzerine bilgi yazılması ya da okunması için bilgisayarlara bağlanabilen özel sürücülere ihtiyaç duyar.

### 1.3.3.1. CD-ROM

CD-ROM'lar (Compact Disk – Read Only Memory) ya da kısaca CD'ler, binlerce mikroskobik çukur ve tümsek içeren ve polikarbon türevlerinden üretilmiş medyalardır. Bu tümsekler 1'leri, çukurlar ise 0'ları anlatır. Çukur ve tümsekler, CD yüzeyinde sarmallar hâlinde bulunur. CD-ROM'lar 650, 700, 750, 800 MB kapasiteye sahip olabilir. CD-R (CD-Recordable) yani yazılabilir CD'ler ve CD-RW (CD-Rewritable) yani tekrar yazılabilir.

### 1.3.3.2. DVD

DVD (Digital Versatile Disk) 4,7 GB ve üzerinde kapasiteli bir medyadır. Çalışma şekilleri açısından benzerlik taşısalar da DVD'lerin CD'lerden çok önemli bir farkı vardır. DVD'lerdeki çukurlar birbirine daha yakındır. Bunun anlamı DVD'lerin daha yüksek yoğunluklu olmasıdır. CD'lerde bir çukurun genişliği minimum 0,83 nanometre iken DVD'lerde bu rakam 0,4 nanometreye kadar düşer. Dolayısıyla bir DVD üzerinde CD'ye

nazaran çok daha fazla sayıda sarmal bulunur ve buna bağlı olarak da kapasitesi çok daha yüksektir.

### 1.3.3.3. Blu-ray Disc (BD)

Dünyanın önde gelen üreticilerinin geliştirdikleri yeni nesil **optik disk** biçimidir. Özellikle yeni nesil yüksek çözünürlüklü (HD) videoların tek bir diskte saklanabilmesinde yardımcı olurken aynı zamanda çok büyük miktarda veri depolamaya da yardımcı olmaktadır. Tek tabakalı bir Blu-ray disk 25 **GB**'lık kapasitesi ile iki saatten fazla **HDTV** kalitesinde görüntü veya on üç saat civarında standart çözünürlüklü görüntü saklayabilir. Çift tabakalı biçimi ise 50 GB veri depolama kapasitesine sahiptir. Blu-ray ilerde kolayca genişletilebilir diye ayrıca çoklu-katman desteği de barındırır. Her bir katmanda 25 GB veri ile ilerde veri kapasitesi 100-200 GB seviyelerinde olması planlanmaktadır.



Resim 1.11: Blue ray disk

## 1.4. Veri Saklama Ünitelerinin Avantajları ve Dezavantajları

Günümüzde veri saklama üniteleri artık vazgeçilmez olmuştur. Bilgisayar kullanıcılarına sundukları avantajlar öylesine çoktur ki günümüz bilgisayar kullanıcılarını veri saklama ünitelerinin bazı dezavantajlarına rağmen bunları kullanmaya itmiştir. Bu ünitelerin başlıca avantajları; veriyi istediğimiz yere taşıyabilme, uzun süreler boyunca verilerimizi saklayabilme, istediğimiz anda veriye çok kısa bir süre içinde erişebilme, bilgisayar gibi diğer cihazlara kolay şekilde bağlanabilme, aynı verilerin farklı birçok üniteye saklanması ile veri saklama güvenliğinin artırılmasıdır.

Bunların yanında az da olsa veri saklama ünitelerinin bazı dezavantajları vardır. Bunların en önemlileri, ünitenin arızalanması durumunda verilerin kaybolması riski ve bilgisayar virüsleri tarafından verilere zarar gelmesi durumudur.

## UYGULAMA FAALİYETİ

**Bilgisayar ve çevre birimlerini inceleyiniz.**

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Desimal sayı sisteminden ikilik sisteme çeşitli sayı çevrim örnekleri yapınız.</li><li>➤ İkilik sayı sisteminden desimal sisteme çeşitli sayı çevrim örnekleri yapınız.</li><li>➤ Çevrenizdeki bilgisayarlardaki farklı işletim sistemlerini gözleyip fonksiyonlarını inceleyiniz.</li><li>➤ Bir bilgisayar güç kaynağı yapısını inceleyip çıkış gerilimlerini ölçünüz.</li><li>➤ Çevrenizdeki bilgisayarların RAM belleklerini sökerek hangi tür bellek olduğunu anlamaya çalışınız.</li><li>➤ Farklı kapasite değerlerindeki bellekleri bilgisayara takarak meydana gelen değişiklikleri gözlemleyiniz.</li><li>➤ SSD sabit disk ve mekanik sabit diskleri sırasıyla bilgisayara takarak aradaki hız farkını değerlendiriniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Bilgisayarların donanımları ile ilgili her türlü işlemi yaparken bilgisayarın enerjisini tamamen kestiğinizden emin olunuz.</li><li>➤ Bilgisayar RAM belleklerine çıplak elle temas etmemeye özen gösteriniz ya da ESD bileklik takınız.</li><li>➤ Sabit disklerin montajı esnasında sarsılmamasına ve darbe almamasına özen gösteriniz.</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	Desimal sayı sisteminden ikilik sisteme çeşitli sayı çevrim örnekleri yaptınız mı?		
2	İkilik sayı sisteminden desimal sisteme çeşitli sayı çevrim örnekleri yaptınız mı?		
3	Çevrenizdeki bilgisayarlardaki farklı işletim sistemlerini gözleyip fonksiyonlarını incelediniz mi?		
4	Bir bilgisayar güç kaynağı yapısını inceleyip çıkış gerilimlerini ölçtünüz mü?		
5	Çevrenizdeki bilgisayarların RAM belleklerini sökerek hangi tür bellek olduğunu anlamaya çalıştınız mı?		
6	Farklı kapasite değerlerindeki bellekleri bilgisayara takarak meydana gelen değişiklikleri gözlemlediniz mi?		
7	SSD sabit disk ve mekanik sabit diskleri sırasıyla bilgisayara takarak aradaki hız farkını değerlendirdiniz mi?		

## 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.

- 1011 sayısının desimal karşılığı aşağıdakilerden hangisidir?  
A) 9 B) 10 C) 11 D) 12
- Bilgisayar sistemlerindeki en küçük bilgi birimine verilen ad aşağıdakilerden hangisidir?  
A) RAM B) BIT C) BYTE D) EPROM
- Aşağıdaki seçeneklerin hangisinde 1 Mbyte kaç Kbyte'a eşittir?  
A) 124 B) 100 C) 1000 D) 1024
- Aşağıdakilerden hangisi yüksek seviye programlama dili değildir?  
A) C B) Word C) Pascal D) Cobol
- Bilgisayar güç kaynağı için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?  
A) Bilgisayarı soğutur. B) Alternatif akım üretir  
C) Doğru akım üretir. D) Görüntü çıkışı sağlar.
- Anakart üzerinde bilgisayara veri giriş/çıkış için kullanılan pinlere veya bağlantı noktalarına ne ad verilir?  
A) Bus B) Bellek C) Port D) İşlemci
- Paralel portlar nasıl adlandırılır?  
A) USB B) LPT C) UAC D) DDR
- Aşağıdakilerden hangisi bir RAM çeşidi değildir?  
A) FAA B) EDO C) SD D) DDR
- Bilgisayar BIOS'larında kullanılan bellek tipi aşağıdakilerden hangisidir?  
A) RAM B) SSD C) RAM D) EPROM
- Aşağıdakilerden hangisi sabit disk bağlantı arabirimi değildir?  
A) SATA B) paralel C) SCSI D) PCI

## 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-2

## AMAÇ

Bakım dokümanlarında belirtildiği şekilde uçak sistemlerinde uygulanabilen bilgisayar sistemlerinin bakım ve onarımını hatasız yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Bir uçak kokpiti üzerindeki bilgisayar sistemlerini gözden geçirerek çalışma prensiplerini hatırlayınız.

## 2. UÇAK SİSTEMLERİNDE UYGULANABİLEN BİLGİSAYAR TEKNOLOJİSİ

### 2.1. Merkez Bakım Kompüterleri

Günümüz uçaklarında hata ve arıza tespiti yapabilmek için özel bilgisayar sistemleri kullanılır. Bu bilgisayarlar, teknolojisi ve uçak sistemleri konusundaki tecrübeler arttıkça çok kapsamlı ve kolay kullanılabilir hâle gelmiştir ve neredeyse uçaktaki bütün sistemler ile bağlantılıdır.

Uçaklardaki sistemlerle haberleşerek bize çeşitli komponentler hakkında parametreler ya da geçmiş uçuşlarda oluşmuş olan problem ve aksaklıklar hakkında her türlü bilgiler veren bu bilgisayar sistemine “Merkezî Bakım Bilgisayar Sistemi” (CMCS- Central Maintenance Computer System) denilmektedir.

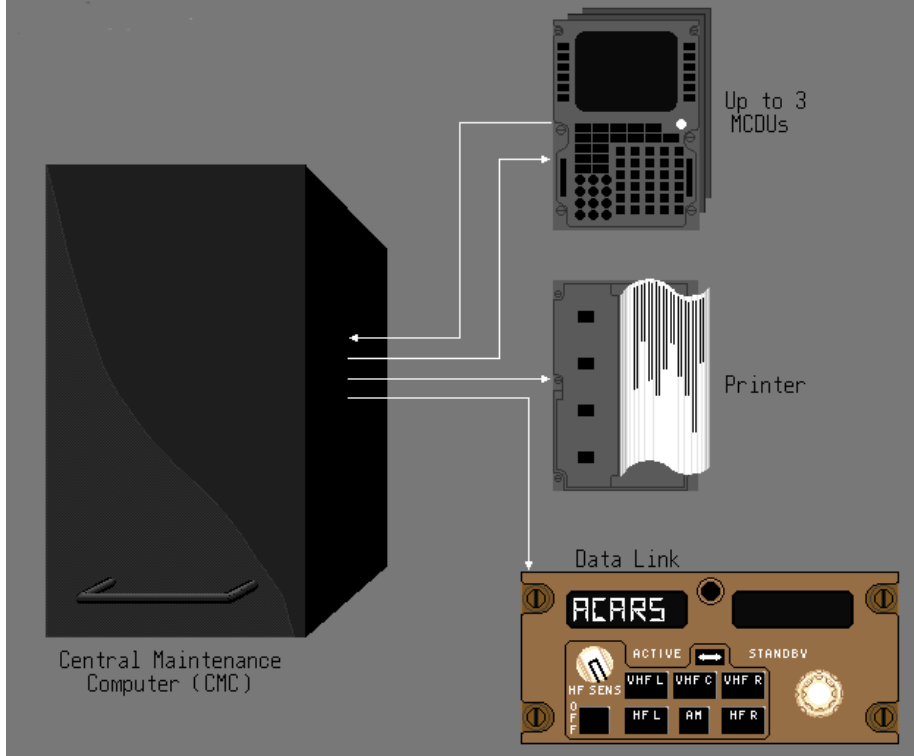
Bu bilgisayar sisteminden bir uçakta iki adet bulunur. Biri normal kullanım için diğeri ise yedek sistemdir. CMCS standartlaştırılmış testlere sahiptir. Böylece benzer sistemlerde oluşabilecek hataların bulunmasını sağlar. Ayrıca hatalarla ilgili kapsamlı raporlar üretir.



Resim 2.1: CMCS- Central maintenance computer system

CMCS temel olarak Şekil 2.1’de görülmekte olan parçalardan oluşur:

- 1 veya 2 adet merkezî bakım bilgisayarı (CMC)
- 2 veya 3 adet çok amaçlı kontrol ve gösterge ünitesi (MCDU-Multi Purpose Control and Display Unit)
- Printer (yazıcı)
- Veri hattı bağlayıcı (data link)

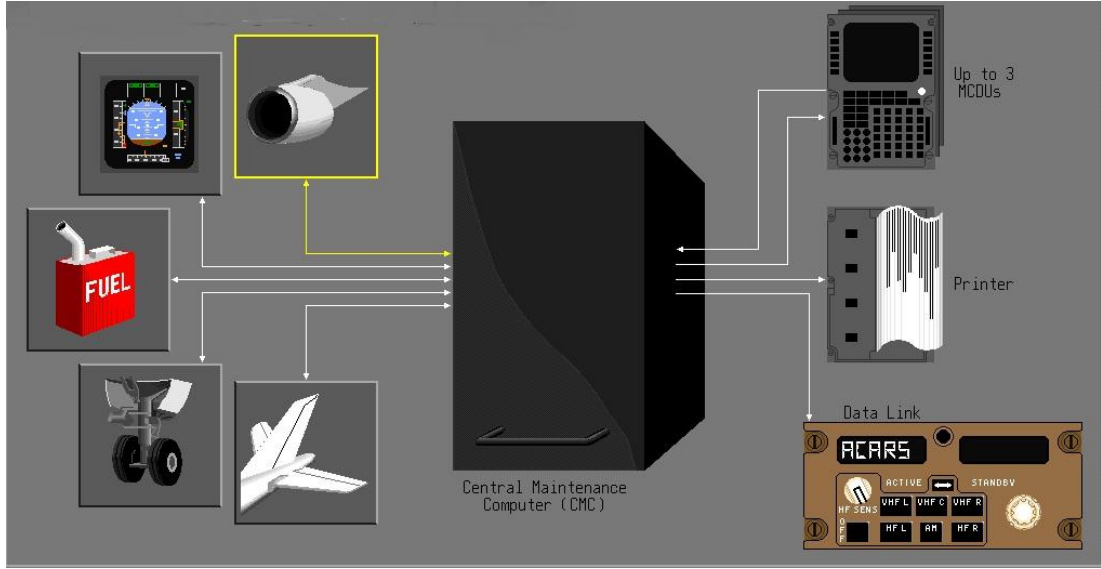


Şekil 2.1: CMCS sisteminin temel elemanları

CMC (Central Maintenance Computer) uçaktaki Şekil 2.2’de görülmekte olan sistem ve komponentlerle bağlantılıdır:

- Engine Control (motor kontrolü)
- Avionic Equipment (aviyonik cihazlar)
- Fuel System (yakıt sistemi)
- Landing Gear ve Brake System (iniş takımları ve fren sistemi)
- Flight Control System (uçuş kontrol sistemi)





Şekil 2.2: CMCS sisteminin genel çalışması

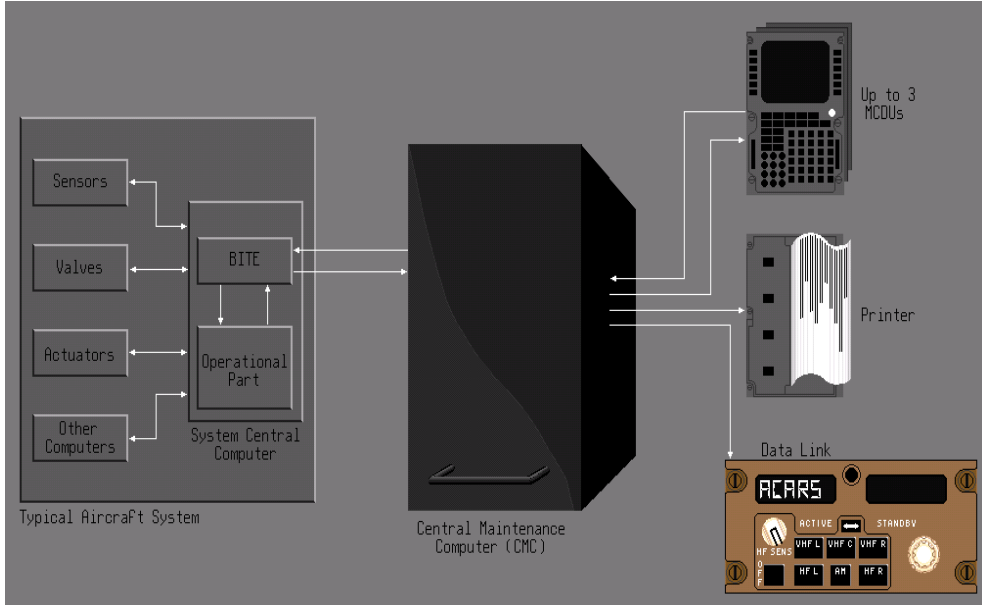
### 2.1.1. Merkezî Bakım Bilgisayar Sistemi Çalışma Modları (CMCS Modları)

CMCS iki çeşit modda çalışır. Bunlar:

- **Reporting mode:** Bu modda CMC kendisine bağlı bulunan tüm sistemleri tarar ve tarama işlemi sonucunda bulunan bütün hataları belirler. Elde edilen bilgiler MCDU’da ve printer çıkışında görüntülenebilir. Ayrıca veri iletim hatları (ACARS) üzerinden de yer istasyonlarına gönderilebilir.
- **Interactive mode:** Bu mod sadece uçak yerde iken çalışarak sistem testlerinin gerçekleştirilmesini sağlar. Test edilmek istenen sistemin MCDU yardımıyla seçilmesi üzerine test sinyali seçili sisteme gönderilmiş olur. Yine test sonuçları MCDU ve printer çıkışlarında görüntülenir. Ayrıca veri iletim hatları üzerinden de yer istasyonlarına gönderilir.

CMC’nin uçaktaki sistemleri ile bağlantısı doğrudan olmayıp sistem bilgisayarlarının BITE (Built In Test Equipment) bölümü vasıtasıyladır. Direkt olarak sistemin sensörleri veya çalışması ile ilgili akçüatör, valf vb. parçalarla bağlantısı yoktur.

Şekil 2.3’de görüldüğü gibi BITE, her bir sistem bilgisayarının içinde bulunur ancak komponentlerden bağımsızdır. BITE’nin görevleri hataları saptamak ve uçak yerde iken sistem testlerini gerçekleştirmektir. BITE, hata saptama görevini normal çalışma boyunca gerçekleştirir. Oluşan hataların muhtemel nedenlerini belirler ve CMC’ye gönderir.



**Şekil 2.3: CMCS'in çalışması**

Yerde yapılan sistem testleri uçağa elektrik verildiğinde otomatik olarak gerçekleştirilir. Ayrıca BITE yer testleri CMC kullanılarak manuel olarak da yapılabilir. Burada da test sonuçları CMC'ye gönderilir. Reporting modun çalışabilmesi için CMC'nin de çalışıyor olması gerekir. CMC'de herhangi bir arıza oluşursa MCDU'dan test yapma veya test sonuçlarını alma mümkün olmaz. Bu durumda Standby CMC devreye girerek aynı giriş bilgilerini alır. Standby CMC, CMC arızalandığında otomatik olarak devreye girer. Bazı uçaklarda CMC çalışır durumdayken bile Control Push buton yardımı ile Standby CMC'de devreye sokulabilir.

### 2.1.2. Çok Amaçlı Kontrol ve Gösterge Ünitesi (MCDU-Multi Purpose Control And Display Unit)

MCDU, CMCS ile arayüz oluşturan temel birimdir. MCDU ön panelinde şu birimler yer alır:

- Push button'ların yer aldığı control bölümü
- Control knob'lar
- Renkli ekrana sahip display
- Oparatörü uyararak ve bilgilendirmek için dizayn edilmiş annunciator lights (uyarı lambaları)



Şekil 2.4: MCDU genel görünüm

- **Parlaklık kontrol düğmesi (BRT-Brightness Control Knob):** MCDU'nun aktif hâle gelmesini sağlar. ON ve OFF konumları mevcuttur. ON konumuna alındığında MCDU'nun gösterge sayfası görünür. Ayrıca göstergenin parlaklık ayarını da bu düğme sağlar. Bazı uçak tiplerinde BRT'nin OFF konumu yoktur. Gösterge hiçbir zaman tamamen kapatılamaz, sadece ekran belli ölçüde karartılabilir.
- **MCDU menü düğmesi:** Bu düğmeye basıldığında o anda MCDU'ya bağlı bulunan tüm sistemler göstergede görünür. Uçuş mürettebatı göstergenin sağ ve sol yanlarında bulunan push butonları (Line Select Key) kullanarak gösterge üzerinden istediği sistemi seçerek ilgili raporu görüntüleyebilir. 6 adet solda ve 6 adet sağda olmak üzere toplam 12 adet sistem seçmeye yarayan push buton vardır. Gösterge ekranı her biri 24 karakterden oluşan toplam 14 satıra sahiptir. En alttaki satır gösterge sayfası ile ilgili olarak operatöre bilgi verir. En üstteki satır ise seçili sistemle ilgili menü sayfa sayısı hakkında bilgi verir.

CMCS ile bağlantılı çalışan temel sistem MCDU'dur. CMCS bilgilerin görüntülenmesi için printer ve veri hattı bağlayıcı (ACARS) olmak üzere iki sistem kullanır.

MCDU üzerinden report menü seçildiğinde gösterge ekranında Printer ve ACARS menüleri görünür. Printer seçildiğinde printer ile ilgili işlem aşamaları bilgileri ekrana gelir. Bunlar: IN PROGRESS, ABORT ve REPORT COMPLETED. Ayrıca printer ile ilgili bir sorun varsa, yazıcı çıkışında yeterli kâğıt bulunmuyorsa veya yazıcı başka bir sistem tarafından kullanılıyorsa gösterge ekranında bilgi verilir.

### 2.1.2.1. CMCS Çalışma Modlarının MCDU Üzerinden İncelenmesi

Reporting mode post, flight report (en son uçuş raporu) ve previous flight report (önceki uçuşların raporları) olmak üzere üç grupta incelenebilir.

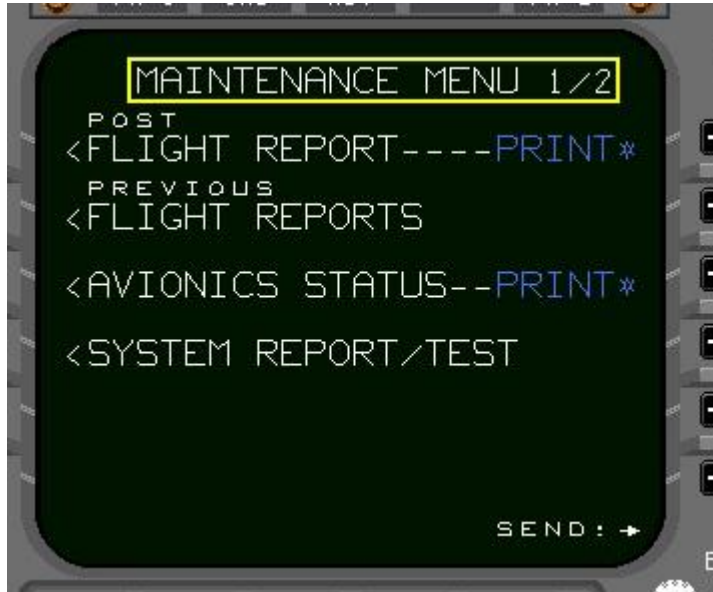
#### ➤ Reporting Mode

MCDU yardımıyla “MCDU Menu” üzerinden CMC seçildiğinde CMCS ile ilgili farklı bilgi ve raporların yer aldığı iki sayfalık “Maintenance Menu” ekrana gelir. Birinci sayfa, genel hata tespit işlevlerini içerir. Bunlar:

- En son uçuş raporu (Past Flight Report)
- Bir önceki uçuş raporu (Previous Flight Report)
- Avionic sayfası (Avionics Status)
- Sistem raporları ve TEST (System Report/TEST)

İkinci sayfa da özel olaylar için kullanılan seçenekleri içerir. Bunlar:

- Class 3 report
- Report programming
- Flight report fitler



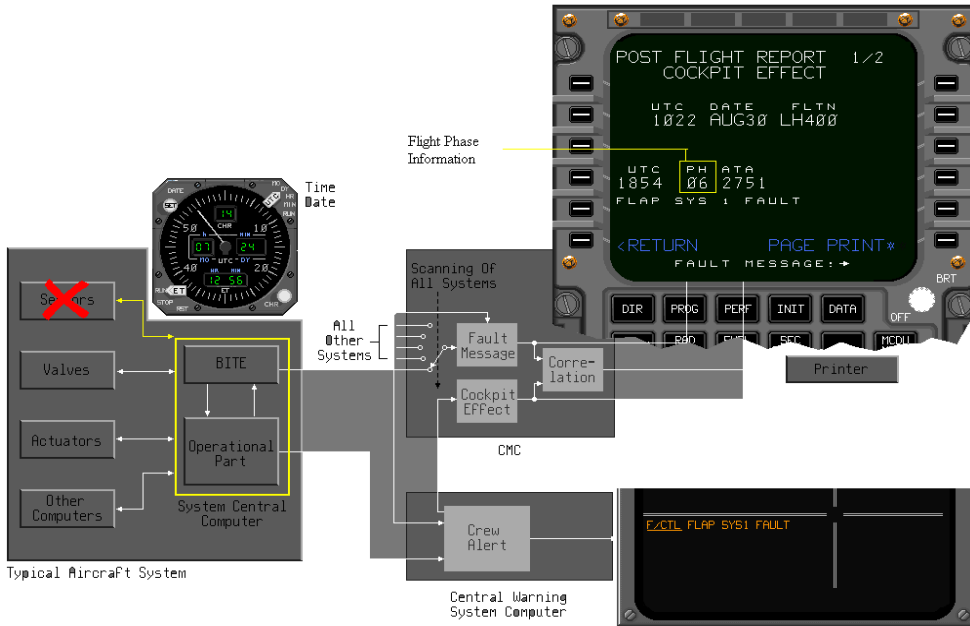
Şekil 2.5: MCDU Maintenance Menu sayfalar

## ➤ Post Flight Report (En son uçuş raporu)

CMC'nin bağlantılı olduğu herhangi bir sistemde arıza meydana geldiğinde bu arıza sistem bilgisayarı tarafından saptanır ve bilgisayar tarafından CMC'ye bilgi gönderilir. Aynı zamanda pilotun teknik logbook'a giriş yapmasını sağlamak amacıyla pilota mesaj gönderilmesini de sağlar. Bu hata, kokpit olayı (cockpit effect) olarak CMC hafızasına aktarılır ve Past Flight Report'un (En son uçuş raporu) ilk sayfasında görüntülenir.

Fault Message (Hata mesajı), onarım için arıza kaynağı hakkında bilgi edinme açısından önemlidir. Past Flight Report bölümünün ilk sayfasında yer alan Fault Message kısmı, hatanın muhtemel sebebinin gösterir. Bunun yanında hatalı bölümün sistem kodunu ve MM (Maintenance Manuel)'deki hataya karşılık gelen ATA Chapter numarasını da gösterir. İlgili sistemin bilgisayarı içerisinde yer alan BITE, hatayı analiz eder ve hatanın oluşum nedenini CMC'ye gönderir. CMC hatanın oluşum zamanını ve tarihini hafızasına alarak MCDU'nun Fault Message sayfasında hata raporuyla birlikte görüntülenmesini sağlar. Böylece arızanın kaynağı bilinerek yapılması gereken testler çok daha kolay ve çabuk bulunabilir.

Şekil 2.6'da görülen ekrandaki PH bölümü, Flight Phase Information olarak adlandırılır ve hatanın uçuşun hangi evresinde meydana geldiğini gösterir.

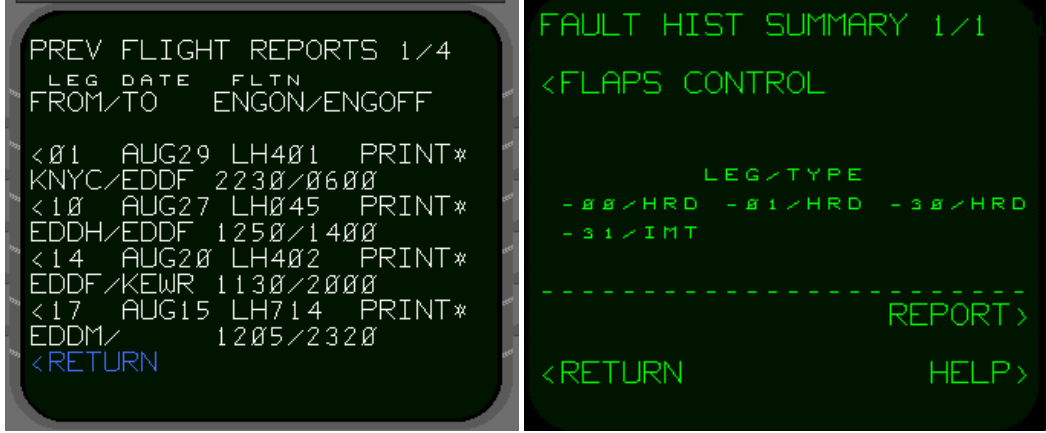


Şekil 2.6: Hata tespiti ve arızanın kayıt altına alınması

## ➤ Previous Flight Report (Önceki uçuşların raporları)

Toplam dört sayfadan oluşan bu bölüm, en fazla 63 uçuştaki hata raporlarını görüntüler. Gösterge ve çalışma prensipleri olarak en son uçuş raporu ile aynıdır. Boeing ve Airbus uçaklarında bu menü değişik adlarla adlandırılmalarına rağmen genel mantığı aynıdır.

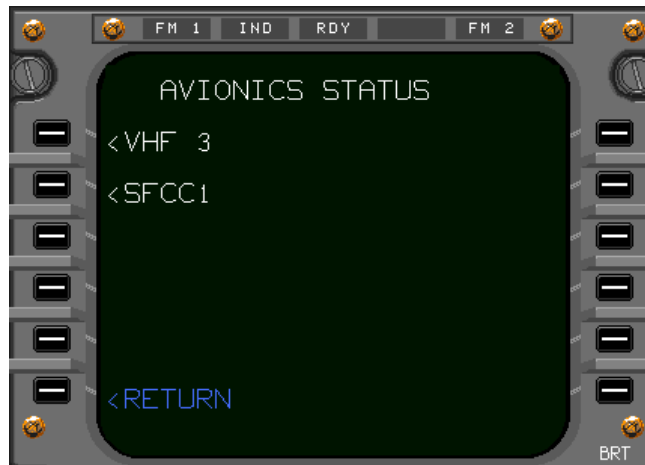
History Information, daha önce meydana gelen aynı arızaların gösterilmesini sağlar. Şekil 2.7’de önceki uçuşlarda Flap’lar ile ilgili oluşan hata raporu görülmektedir. Burada daha önce toplam 4 defa Flap arızasının olduğu gösterilmektedir. “-00” : son uçuştaki arızayı, “-01”: bir önceki uçuştaki arızayı, “-30 ve -31”: geriye doğru otuzuncu ve otuz birinci uçuşlarda oluşan arızaları temsil etmektedir. Gösterge üzerinde “FLAPS CONTROL” satırı seçilerek oluşan Flap arızaları ile ilgili olarak daha detaylı bilgilere ulaşılabilir.



Şekil 2.7: Previous Flight Report

Avionic Status (Aviyonik sayfası), CMC yerde çalışırken Interactive mode seçilene kadar Reporting mode çalışmaya devam eder. Ancak burada MCDU hata listesi veya yer raporu (Ground Report) görüntülenir.

Ground Report yani Avionic Status seçildiğinde hata oluşmuş bütün sistemler, Airbus uçaklarında ilgili sistem bilgisayar adı ile Boeing uçaklarında sistem ismi ve ATA Chapter numaraları ile listelenir.

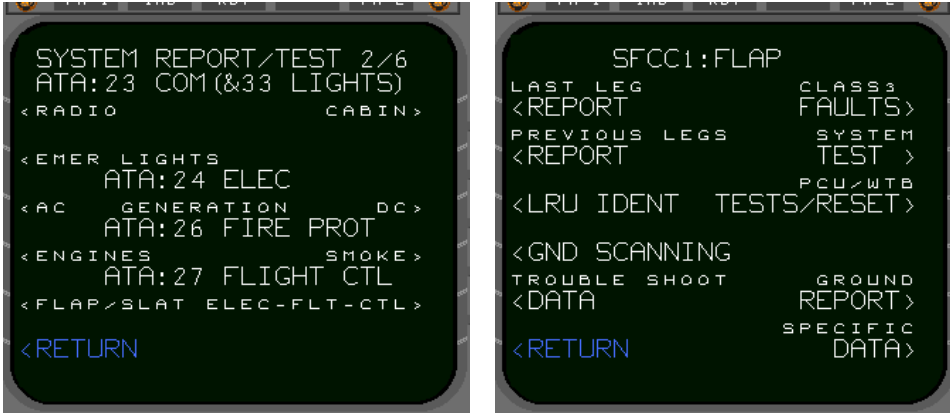


Şekil 2.8: Avionic Status sayfası

### ➤ **Interactive Mod**

Operatör CMC vasıtasıyla seçili sistemdeki BITE ile iletişime geçer. Burada ya test uygular ya da hata gidermek için gerekli bilgileri tekrar alır.

Sistem raporları/TEST (System Report/TEST), MCDU menüsünden CMC seçeneği seçildikten sonra arıza meydana gelen bütün sistemler sayfalar hâlinde listelenir. Buradan görüntülenmesi istenen sistem seçilerek ilgili raporun görünmesi sağlanır. Böylece CMC, ilgili sistemin merkez bilgisayarına bağlanmış olur.



**Şekil 2.9: System Report/ Test sayfaları**

Örneğin System Report menüden FLAP / SLAT satırını seçip FLAP raporunu görmek istediğimizde Şekil 2.9' da görülen menü ekrana gelecektir.

Airbus uçaklarında CMC Interactive Mode görev seçme menüsü, System Report and Test Menu olarak adlandırılır. Seçili sisteme bağlı olarak üç farklı dizayn şekli vardır:

- **Type-1 menü:** Oldukça sık kullanılan ve üzerinde birçok detayın bulunduğu menü tipidir.
- **Type-2 menü:** Daha az karmaşık sistemlerde kullanılan ve üzerinde üç farklı başlığın bulunduğu menü tipidir.
- **Type-3 menü:** Elektrik sisteminin birkaç bölümü için kullanılan bu menüde bir adet menü başlığı bulunur.

## 2.2. Baskı İşlemi

Yazıcı sisteminin amacı, uçuş mürettebatı veya bakım personeline istedikleri zaman basılı raporlar vermektir. Uçuş kompartımanında bulunan yazıcılar aşağıdaki sistemler için kâğıt üzerine çıktı verebilmektedir:

- Primary Display System (PDS)
- Airplane Condition Monitoring System (ACMS)
- Central Maintenance Computing System (CMCS)



**Resim 2.2: Uçuş kompartımanı yazıcısı**

Uçuş kompartımanı yazıcısı Data Communication Management Function (DCMF) (Veri Haberleşmesi Yönetim Fonksiyonu) biriminin yazıcı sürücüsü kısmından yazdırılacak belgeyle ilgili bilgileri alır. DCMF topladığı verileri yazıcıya gönderirken şu öncelik sırasını uygular:

- Flight Deck Communication Function (FDCF) of the DCMS
- Central Maintenance Computing Function (CMCF) of the CMCF
- Airplane Condition Monitoring Function (ACMF) of the ACMS
- Multi Function Display (MFD)

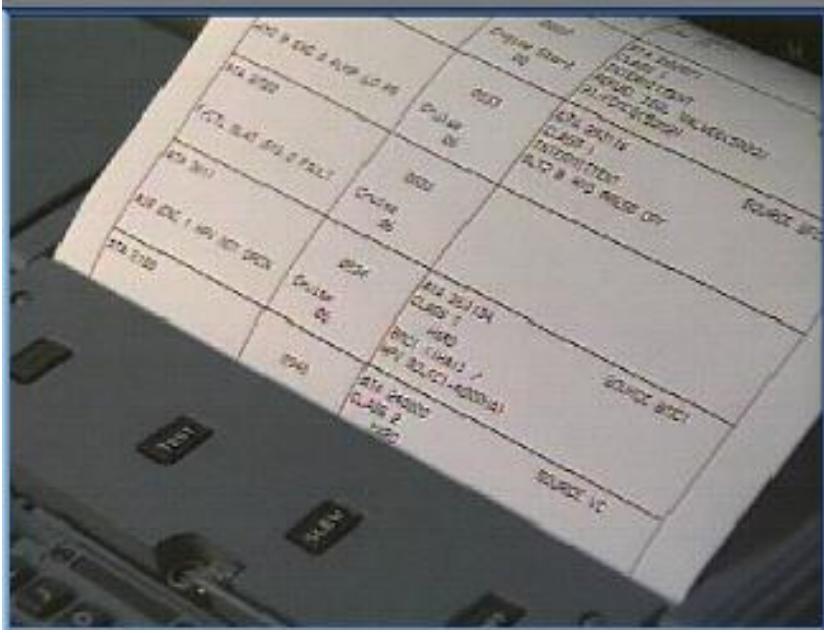
Yazıcı 300 Dpi çözünürlükte baskı yapabilir. 125 feet uzunluğunda A4 “European Air” standart rulo kâğıt kullanır. Yazıcı tüm mekanik ve elektriksel komponentleri üzerinde bulundurur. Bu komponentler şunlardır:

- Yazıcı kafası
- Kâğıt makarası
- Motor ve sürücü sistemi

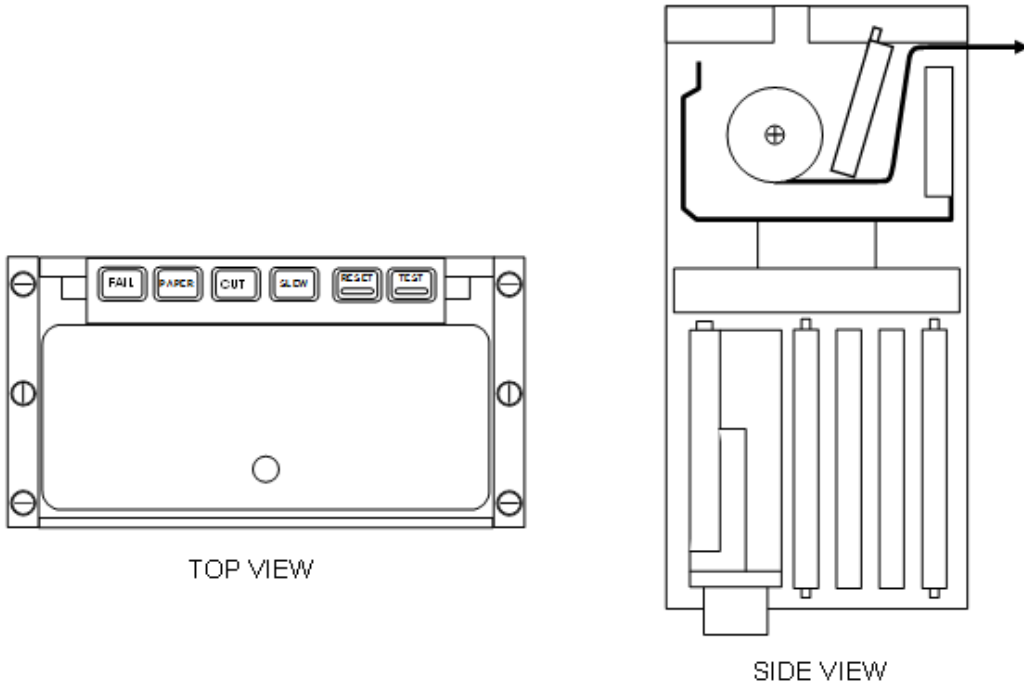
Elektronik komponentler ise şunlardır:

- Güç kaynağı modülü
- İşlemci devresi
- Kontrolör devresi
- Bağlantı devresi





Resim 2.3: Örnek yazıcı çıktısı



Şekil 2.10: Yazıcı görüntüleri

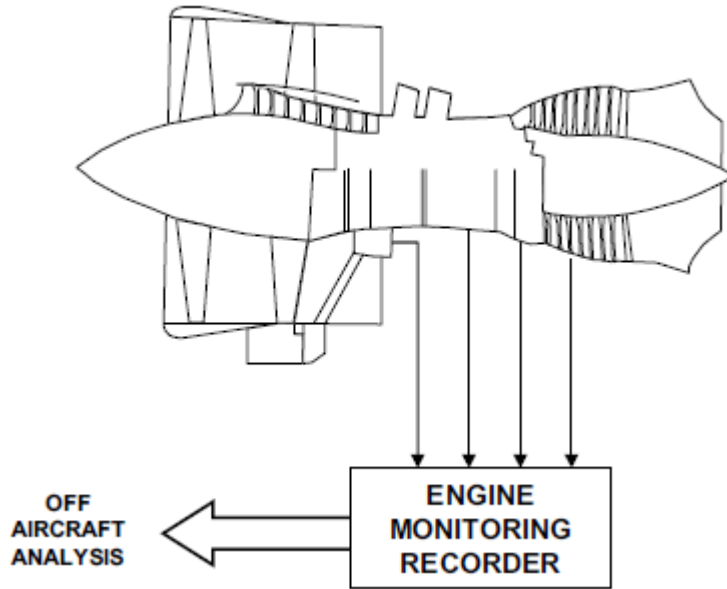
## 2.3. Yapısal Gözleme (Hasar Toleransı Gözlenmesi)

Yapısal gözleme yıllar boyunca uçaktaki büyük öneme sahip komponentlerin en iyi şekilde gözlenebilmesi ve etüt edilebilmesi için büyük ölçüde gelişmiştir. Yapısal gözleme ilk olarak uçak motorlarının gözlenmesi amacıyla ortaya çıkmış ve uygulanmıştır. Bunun iki temel amacı vardır:

- Motor arızalarının ve uçağa büyük zararlar verebilecek teknik aksaklıkların önüne geçebilmek
- Henüz meydana gelmeden önce aksaklık ve arızaları belirlemek

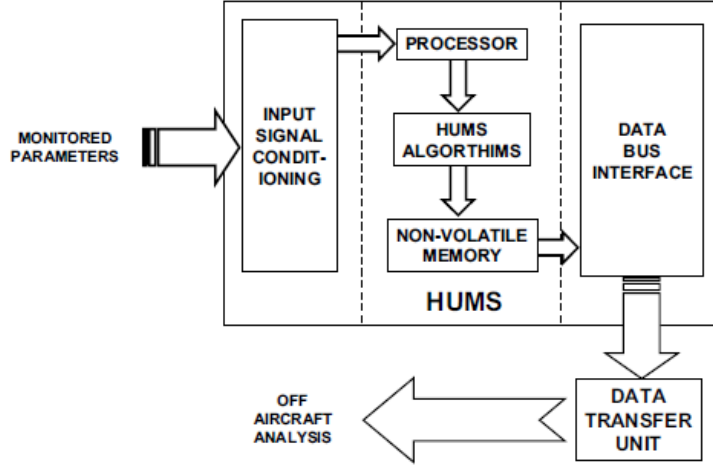
Motor şu durumlar için izlenir:

- Motor hızı
- Motor sıcaklığı
- Motor basınçları
- Motor titreşimi



Şekil 2.11: Motor yapısal gözleme

Motordan ya da diğer sistemlerden gelen parametreler ilk önce bilgisayarların anlayabileceği şekilde çevrilir ve uygun hâle getirilir. Gerekli hesaplamalar ve algoritmalar gerçekleştirildikten sonra uçuş sonlanıncaya kadar geçici bir hafızada saklanır. Daha sonra uygun bir "Data Transfer Unit" (DTU) tarafından sıkıştırılıp saklanır.

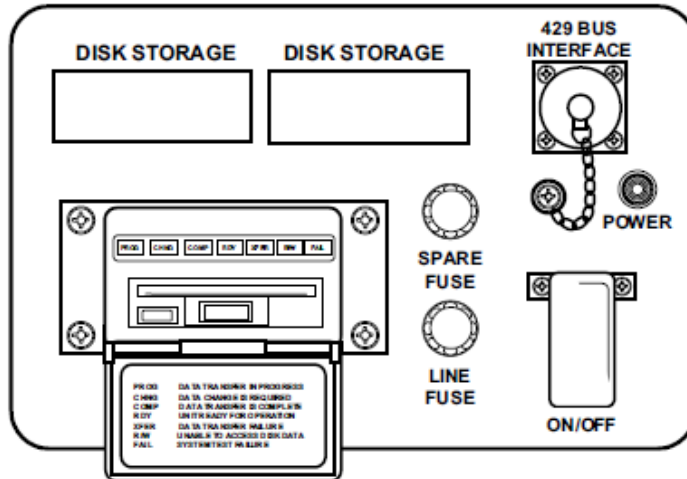


Şekil 2.12: Parametrelerin DTU'ya aktarılması

Uçaklar servise geldiği zaman yüklü bilgiler kullanılarak, analiz edilerek uçağın kalan uçuş ömrü hesaplanabilir. Normal sorunsuz bir durumda uçak on binlerce kez uçuş gerçekleştirebilir. Ortalama her seferde 1,5 saat uçan bir uçak 90000 saat havada kalabilecek kapasiteye sahiptir.

## 2.4. Data Yükleme Sistemi

Data yükleme sistemi; uçak bilgisayarları ile dışarıdan bağlanabilen, bilgi ve yazılım güncelleme yapan veya uçaktan sistem bilgilerini alan cihazlar arasındaki birime verilen addır. Data yükleme işlemi iki şekilde yapılabilir. Uçak üzerinde yerleşik vaziyette olan MDDU, Multipurpose disk drive unit (çok amaçlı disket sürücü ünitesi) üzerinden ya da dışarıdan bir konektör ile bağlanabilen portatif data yükleyici vasıtasıyla data yükleme işlemi gerçekleştirilir.



Şekil 2.13: Data yükleme sistemi

### 2.4.1. UP Loading (Uçağa Bilgi Yükleme)

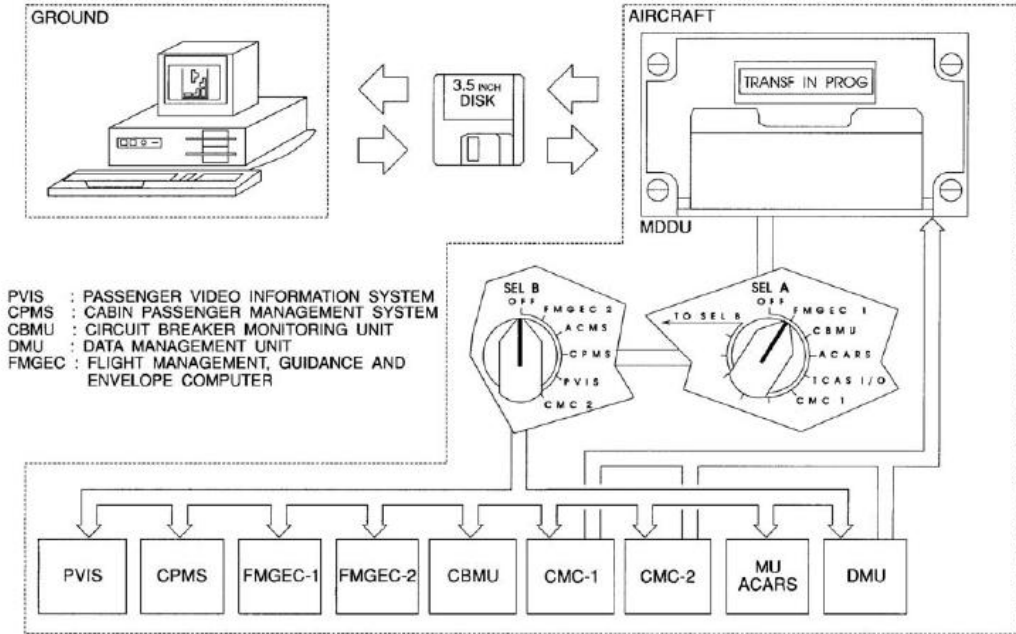
Uçak sistem bilgisayarları; yükleme sistemini uçaktaki mevcut veri tabanlarını güncellemek için ya da işlem yazılımlarını çeşitli yönlerden iyileştirmek ve değişiklik yapmak için kullanır.

### 2.4.2. Down Loading (Uçaktan Bilgi Alma)

Uçuş esnasında uçak bilgisayarlarının yapmış olduğu kayıtları alabilmek için kullanılır. Buna uçağın içinde bulunduğu özel durumlar ya da bakım amacıyla kullanılmak üzere tutulan arıza ile problem kayıtları örnek olarak gösterilebilir.

### 2.4.3. Data Yükleme İşlemindeki Özel Durumlar

- **Transfer Failure:** Herhangi bir sebepten dolayı transfer sonlanırsa bu mesaj görünür.
- **Unit Fail:** MDDU ünitesi arızalı ise ve test esnasında bu fark edilirse bu mesaj görülür.
- **Disk Error:** MDDU disketi bozuk olduğu ya da hatalı bir formatta olduğu için okuyamazsa bu mesaj görüntülenir.

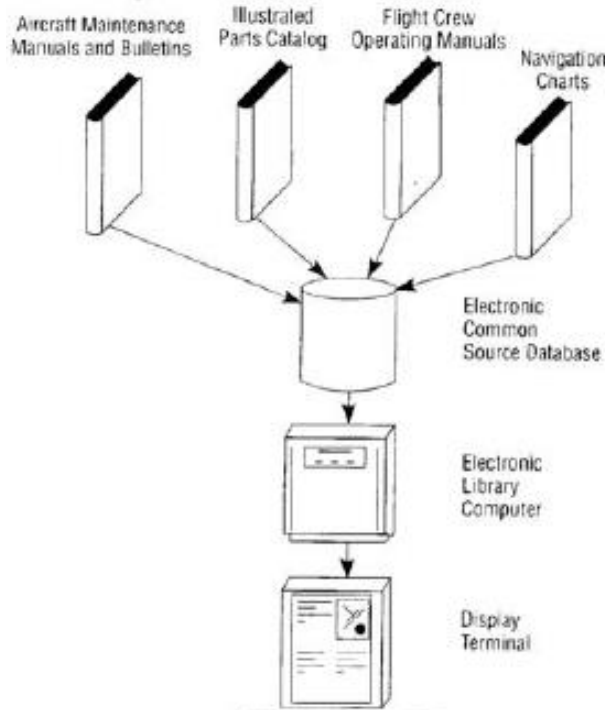


Şekil 2.14: Data Loder modları

## 2.5. Elektronik Kütüphane Sistemi

Elektronik kütüphane ELS (Electronic Library System) sistemi, hava yolu personelinin uçağa işletebilmek ve bakım yapabilmek için gerekli bilgilere erişmesini sağlayan bilgi yönetim sistemidir. Bu sistemde kabin ya da bakım görevlilerine çok kısa bir süre içerisinde kullanım kitapçıkları, prosedürler, navigasyon tabloları gibi binlerce sayfa içeren belgeleri sunar. Hangi bilgi istenirse istensin taslaklar şeklinde sunulacağı için bilgi çok daha verimli kullanılabilir. Ayrıca bu sistemde sayfalar dolusu kâğıt ve dosyanın uçakta taşınmasının da önüne geçmiştir. Zaman zaman uçuş ya da bakım personelleri ELS sistemine yeni eklemeler yapabilir ve kullanımını daha da kolaylaştırabilir.

Uçaklarda bulunan elektronik kütüphaneler, bütün kütüphane sisteminin sadece bir kısmını içerir. Yerde bulunan elektronik kütüphaneler çok daha geniş kapsamlıdır ve birçok farklı model uçaktaki bilgileri de içerir. Burada uçakların üzerindeki bilgiler zamanla yerdeki elektronik kütüphanelerin tamamlayıcısı olmuştur. Bundan sonra hedef, karmaşayı azaltmak için farklı modellerin belli başlıklarda toplanan uygulamaları ortak hâle getirip bilgi kirliliğini azaltmaktır. Uçakta bulunan ve yerde bulunan elektronik kütüphane sistemleri arasında birtakım bağlantı yolları mevcuttur ve bunlar sürekli geliştirilmektedir. İki sistem arasındaki birliktelik ve güncellik sistemlerin sağlıklı çalışması açısından büyük önem arz etmektedir. Uçakların park durumuna geçtiği sırada bir sisteme giriş yapıp oldukça hızlı bağlantı yöntemleri ile bilgi alışverişi yapabileceği bir sistem geliştirilmektedir. Bu sistem çift yönlü olarak çalışacak ve hem uçak kütüphanesindeki hem de yerdeki sistemi güncelleyecektir.



Şekil 2.15: Elektronik kütüphane konsept şeması

## UYGULAMA FAALİYETİ

**Data yükleme sisteminin test işlemini yapınız.**

<b>İşlem Basamakları</b>	<b>Öneriler</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ MCDU genel yapısını ve menü düğmesiyle ulaşılabilecek menüleri inceleyiniz.</li><li>➤ MCDU üzerinden CMC sistemi raporlama modlarını inceleyiniz.</li><li>➤ MCDU üzerinden CMC sistemi son uçuş raporu alınız.</li><li>➤ MCDU üzerinden CMC sistemi önceki uçuş raporu alınız.</li><li>➤ MCDU üzerinden CMC sistemi interaktif moda sistem örnek incelemesi yapınız.</li><li>➤ Data Loader ile sistem raporu alınız.</li><li>➤ Kabin kompartımanı yazıcısından örnek yazıcı çıktısı alınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Uçuş kompartımanı donanımlarıyla ilgili her türlü işlemi yaparken herhangi başka bir sistemle temas etmekten kaçınınız.</li><li>➤ Yaptığınız uygulamaları her zaman eğitmenlerinizin verdiği sıralamalar çerçevesinde gerçekleştiriniz.</li><li>➤ Uygulamalar bittikten sonra sistemleri bulduğunuz gibi bırakınız.</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	MCDU genel yapısını ve menü düğmesi ile ulaşılabilecek menüleri incelediniz mi?		
2	MCDU üzerinden CMC sistemi raporlama modlarını incelediniz mi?		
3	MCDU üzerinden CMC sistemi son uçuş raporu aldınız mı?		
4	MCDU üzerinden CMC sistemi önceki uçuş raporu aldınız mı?		
5	MCDU üzerinden CMC sistemi interaktif moda sistem örnek incelemesi yaptınız mı?		
6	Data Loader ile sistem raporu aldınız mı?		
7	Kabin kompartımanı yazıcısından 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. Aşağıdakilerden hangisi CMCS parçalarından biri değildir?  
A) CMC                      B) Printer                      C) Data Link                      D) TCAS
2. Aşağıdakilerden hangisi bir CMCS çalışma modudur?  
A) Reporting                      B) Flying                      C) Calculating                      D) Cooling
3. CMCS sistemlerle hangi yolla haberleşir?  
A) ARINC                      B) BITE üzerinden                      C) Direkt olarak                      D) Teknisyenle
4. MCDU ile ilgili hangisi yanlıştır?  
A) CMCS arayüzüdür.                      B) Renkli ekrandır.  
C) Üzerinde kendi yazıcısı vardır.                      D) Ekran parlaklık kontrollü mevcuttur.
5. MCDU ekranı kaç satır ve her satır kaç karakterdir?  
A) 14 satır – 24 karakter                      B) 14 satır – 28 karakter  
C) 18 satır – 28 karakter                      D) 18 satır – 24 karakter
6. Aşağıdakilerden hangisi MCDU "Reporting Mode" seçeneklerinden biri değildir?  
A) En son uçuş raporu                      B) Bir önceki uçuş raporu  
C) Avionic sayfası                      D) Karşılaştırma sayfası
7. Post Flight Report (En son uçuş raporu) neyi gösterir?  
A) En son uçuş süresi                      B) En son uçuştaki hataları  
C) En son uçuş yakıt miktarı                      D) En son uçuş mürettebatı
8. Hata mesajı (Fault Message) ekranında hangi bilgi yoktur?  
A) Hataya karşılık gelen ATA Chapter numarası  
B) Hatanın önceden kaç kez tekrarlandığı  
C) Hatanın uçuşun hangi evresinde meydana geldiği  
D) Hatanın oluşum zamanı ve tarihi
9. Uçak bilgisayarları ile dışarıdan bağlanabilen bilgi ve yazılım güncelleme yapan veya uçaktan sistem bilgilerini alan cihazlar arasındaki birime ne ad verilir?  
A) MCDU                      B) ACARS                      C) Data yükleme                      D) AMM
10. Uçuş kompartımanı yazıcısı hangi sistem için çıktı vermez?  
A) Traffic Collision Avoidance System (TCAS)  
B) Primary Display System (PDS)  
C) Airplane Condition Monitoring System (ACMS)  
D) Central Maintenance Computing System (CMCS)

## 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 cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. ( ) Bilgisayardaki en küçük bilgi birimine bit denir.
2. ( ) Bilgisayarların fiziksel kısımlarına işletim sistemi denir.
3. ( ) RAM bellek üzerindeki bilgiler değiştirilemez.
4. ( ) Günümüzde kullanılan BIOS tipleri EEPROM tipi bellektir.
5. ( ) Sabit diskler bilgi saklamak için kullanılan elektromekanik yapıllı donanımlardır.
6. ( ) Merkezî Bakım Bilgisayar Sistemi geçmişte olmuş hatalarla ilgili bilgi veremez.
7. ( ) Interactive mod sadece uçak havada iken çalışarak sistem testlerinin gerçekleştirilmesini sağlar.
8. ( ) BITE'nin hataları saptamak ve uçak yerde iken sistem testlerini gerçekleştirmek gibi iki görevi vardır.
9. ( ) Fault Message kısmı, hatanın hataya karşılık gelen ATA Chapter numarasını da gösterir.
10. ( ) Data yükleme sistemi, uçaktaki farklı birimleri çalıştıran sistemin adıdır.

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

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

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

## MODÜL DEĞERLENDİRMEİNİN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	Y
3	Y
4	D
5	D
6	Y
7	Y
8	D
9	D
10	Y

# KAYNAKÇA

- **Airbus Training Flight Crew Operating Manual**, AIRBUS, Hamburg, 2008.
- **Basic Maintenance Training Manual**, SR Technics, Switzerland, 2009.
- **Engineering Documents**, KLM UK Engineering Limited, Norwich/ England, 2005.
- **Aircraft Maintenance Basic Training Document**, THY - Turkish Aviation Academy, İstanbul, 2000.