

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



MEGEP

(MESLEKİ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

BİYOMEDİKAL CİHAZ TEKNOLOJİLERİ

**PROGRAMLANABİLİR TÜMLEŞİK
DEVRE ELEMANLARI**

ANKARA 2008

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşılabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ -1	3
1. PROGRAMLANABİLİR TÜMLEŞİK DEVRE SEÇİMİ.....	3
1.1. Mikroişlemci Yapısı.....	3
1.2. Mikroişlemci Şekilleri.....	9
1.2.1. Soket İşlemci	10
1.2.2. Slot İşlemci	10
1.3. Mikroişlemci Çeşitleri.....	11
1.4. Mikrodenetleyicinin Yapısı.....	12
1.5. Mikrodenetleyicinin Çeşitleri ve Şekilleri	14
1.6. Elektronik Hafıza Üniteleri	15
1.6.1. Belleklerin Yapısı	15
1.6.2. Belleklerin Çalışması.....	20
1.6.3. Bellek Çeşitleri ve Şekilleri	23
UYGULAMA FAALİYETİ	25
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	27
ÖĞRENME FAALİYETİ -2	28
2. PROGRAMLANABİLİR TÜMLEŞİK DEVRE DEĞİŞTİRME	28
2.1. Bağlantı Aparatları.....	28
2.2. Soğutucular	35
2.3. Soğutma Fanları	36
UYGULAMA FAALİYETİ	37
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	39
ÖĞRENME FAALİYETİ -3	40
3. PROGRAMLANABİLİR TÜMLEŞİK DEVRELERE PROGRAM YÜKLEME	40
3.1. Programlama Cihazları	40
3.1.1. EPROM Programlayıcılar.....	41
3.1.2. Mikrodenetleyici Programlayıcılar	47
UYGULAMA FAALİYETİ	59
MODÜL DEĞERLENDİRME	62
CEVAP ANAHTARLARI	65
ÖNERİLEN KAYNAKLAR.....	67
KAYNAKÇA	68

AÇIKLAMALAR

KOD	522EE0157
ALAN	Biyomedikal Cihaz Teknolojileri
MESLEK /DAL	Alan Ortak
MODÜLÜN ADI	Programlanabilir Tümüleşik Devre Elemanları
MODÜLÜN TANIMI	Programlanabilir tümleşik devre ve hafıza birimlerinin, yapısını, çalışmasını, hatasız olarak sökülüp takılmasını ve doğru olarak program yüklenebilmesini sağlayacak bilgi ve becerilerin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/16
ÖN KOŞUL	
YETERLİK	Biyomedikal cihazlarda programlanabilir tümleşik devreleri kontrol etmek ve hata gidermek
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında programlanabilir tümleşik devreleri ve hafıza birimlerini ayırt edip sökebilecek ve gerektiğinde uygun programlama cihazını kullanarak hatasız olarak programı yükleyebilecek ve tekrar yerine monte edebileceksiniz. Amaçlar 1. Programlanabilir tümleşik devreleri ve hafıza birimlerini seçebileceksiniz. 2. Programlanabilir tümleşik devreleri ve hafıza birimlerini söküp takabileceksiniz. 3. Programlanabilir tümleşik devrelere program yükleyebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Ölçme ve işaret işleme atölyesi, dal atölyeleri Donanım: Çeşitli programlanabilir tümleşik devreler, hafıza birimleri, katalog, bağlantı aparatları, entegre soketleri, entegre sökücü aparatlar, SMD Entegre Sökme Cihazları ve Aparatları, IBM uyumlu bilgisayar, bir metin editörü (notpad), assembler programı (MPASM), mikrodenetleyici yükleme programı (IC-Prog), eprom yükleme programı, eprom programlama kartı, mikrodenetleyici programlama kartı, elektrik araçları (yankeski, kargaburun vb.)
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modülün içinde yer alan her faaliyetten sonra, verilen ölçme araçlarıyla kazandığınız bilgileri ölçerek kendi kendinizi değerlendirebileceksiniz. Öğretmen modül sonunda size ölçme aracı (uygulama, soru-cevap, test, çoktan seçmeli, doğru yanlış vb.) uygulayarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

İnsanların matematiksel hesaplamaları kolaylaştırmak için aradığı çözümler büyük bir serüven sonunda programlanabilir tümeşik devrelerin icat edilmesini sağlamıştır. Programlanabilir tümeşik devrelerle büyük sayılarla işlem yapılmakta ve elde edilen sonuçlar saklanabilmektedir.

Mikroişlemci sistemler ve mikrodenetleyiciler maliyetinin düşük olması, az yer kaplaması, tasarımları kolaylaştırması, sistem üzerindeki değişikliklerin sistemi değiştirmeden yazılım güncelleme ile yaptırılabilmesi, programlanabilir tümeşik devrelerin birçok alanda kullanılmasını sağlamıştır. Programlanabilir tümeşik devreleri otomobillerde, cep telefonlarında, biyomedikal cihazlarda, kameralarda, fax-modem cihazlarında, fotokopi makinelerinde, radyo, televizyon ve endüstrinin her kolunda görmek mümkündür.

Sizler bu modülü tamamladığınızda tümeşik devrelerin yapısını, çalışmasını ve çeşitlerini öğrenecek, programlanabilir tümeşik devreleri ve hafıza birimlerini ayırt edebilecek, sökebilecek, gerektiğinde uygun programlama cihazlarını kullanarak hatasız olarak program yükleyebilecek ve tekrar yerine monte edebilecek bilgi ve becerileri yeterli ölçüde kazanacaksınız.



ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Programlanabilir tümleşik devreleri ve hafıza birimlerini doğru olarak seçebileceksiniz.

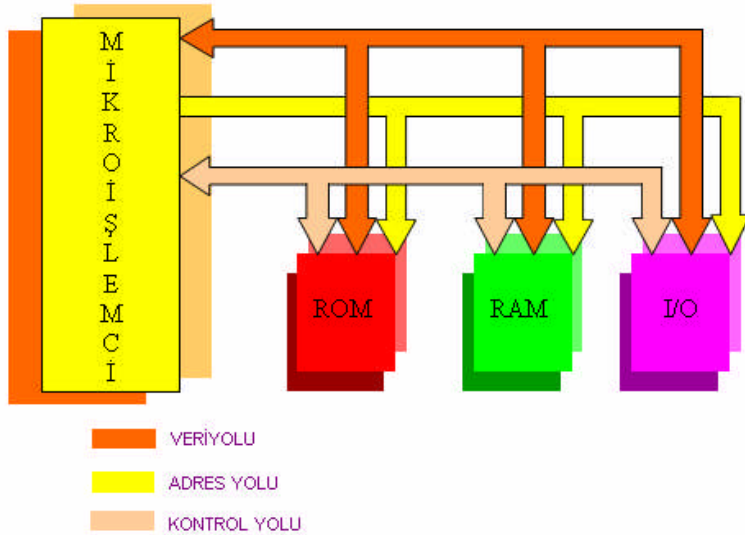
ARAŞTIRMA

- Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır:
- 8 bitlik mikroişlemcinin ayak bağlantılarını çizip işlevlerini rapor hâlinde yazınız.
- Araştırma işlemleri için, Mikroişlemciler ve Assembly dili (TOPALOĞLU Nurettin), Mikroişlemciler (HOŞGÖREN Mehmet) kaynak kitaplarından ve internet ortamından faydalanabilirsiniz.

1. PROGRAMLANABİLİR TÜMLEŞİK DEVRE SEÇİMİ

1.1. Mikroişlemci Yapısı

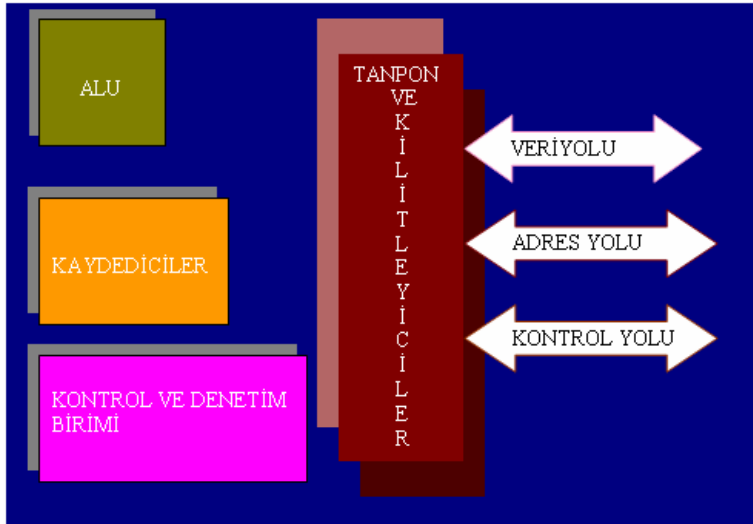
Mikroişlemciler, mikrobilgisayar adı verilen ve endüstriyel sistemlerin yönetilmesi ve kontrolünde kullanılan elektronik devrelerde kullanıldığı gibi daha gelişmiş mikroşlemci sistemleri olan bilgisayarların da temel bileşenidir. Bütün mikroşlemci sistemlerinin en temel yapısı aşağıda verilmiştir.



Şekil 1.1: Mikrobilgisayar blok yapısı

Mikroişlemci, sistemi kontrol etmek için kontrol hatlarını kullanır. Bu hatlar, üzerinde taşınan sinyaller sayesinde diğer birimlerin çalışmasını düzenler. Veri yolları ile diğer birimlerle olan bilgi akışı sağlanır. Adres yolu ise birimlerin içerisindeki erişim noktalarını tanımlar. Bu üç grup veri hatları adını alır. Rom bellek ve ram bellek kalıcı ve geçici olarak bilgi saklayabilen hafıza hücrelerinin adıdır. Mikroişlemci sistemlerinin vazgeçilmez elemanları olan hafızalar mikroişlemci programlarının ve verilerin saklanması için kullanılır. I/O (input/output) adı verilen birim sayesinde mikrobilgisayar çevre birimleri ile iletişim kurmaktadır.

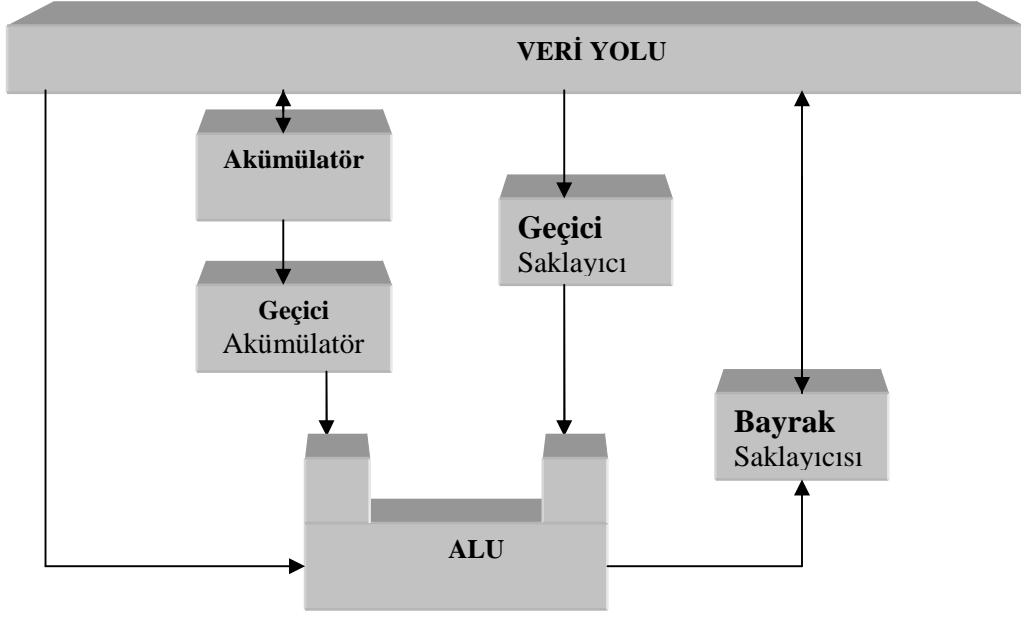
Mikroişlemciler en basitinden en karmaşığına kadar temel bazı birimleri içinde barındırır. Mikroişlemcilerin gelişim sürecinde bu birimlerin özellikleri artırılmıştır. Genel bir mikroişlemci blok yapısı aşağıda verilmiştir.



Mikroişlemciler, dış birimlerle haberleşmede kullanılan veri hatlarının benzerlerini kendi içinde de kullanır. Bu hatlar iç birimler arasında veri akışını sağlar. İç veri yolları ile dış veri hatları arasında kontrollü veri aktarımını sağlamak ve mikroişlemciyi dış veri hatlarından gelecek zararlı etkilerden korumak için kilitleyici ve tampon devreleri kullanılır. Tamponlar veri akışını kontrol eder ve kısa devre olmasını engeller. Kilitleyiciler ise bir bilginin alıcısına ulaşmaya kadar hatlarda sabit olarak kalmasını sağlayan devrelerdir.

Aritmetik ve mantık birimi (ALU): Mikroişlemcinin en önemli kısmını ALU (Aritmetik Lojik Unit) oluşturur (Şekil 1.3). Bu ünite kaydediciler üzerinde toplama, çıkarma, karşılaştırma, kaydırma ve döndürme işlemlerini yapar. Yapılan işlemin sonucu kaydediciler üzerinde saklanır. Bazen de yalnızca durum kodu kaydedicisini etkiler. ALU'daki bir işlem sonucunda durum kodu kaydedicisindeki bayrakların birkaçı etkilenebilir veya hiçbiri etkilenebilir. Programcı için çoğu zaman ALU'da yapılan işlemin sonucunda etkilenen bayrakların durumu daha önemlidir. Gelişmiş mikroişlemcilerin içindeki ALU'lar çarpma ve bölme işlemlerini yapabilmektedir.

ALU'nun işlem yapabileceği en büyük veri, mikroişlemci içindeki kaydedicilerin veri büyüklüğü ile sınırlıdır. 8 bitlik mimariye sahip bir mikroişlemci içindeki ALU en fazla 8 bitlik sayılar üzerinde işlem yapar.



Şekil 1.3: Aritmetik ve mantık birimi

ALU'nun yapabildiği işlemler iki grupta toplanır.

1. Aritmetiksel İşlemler

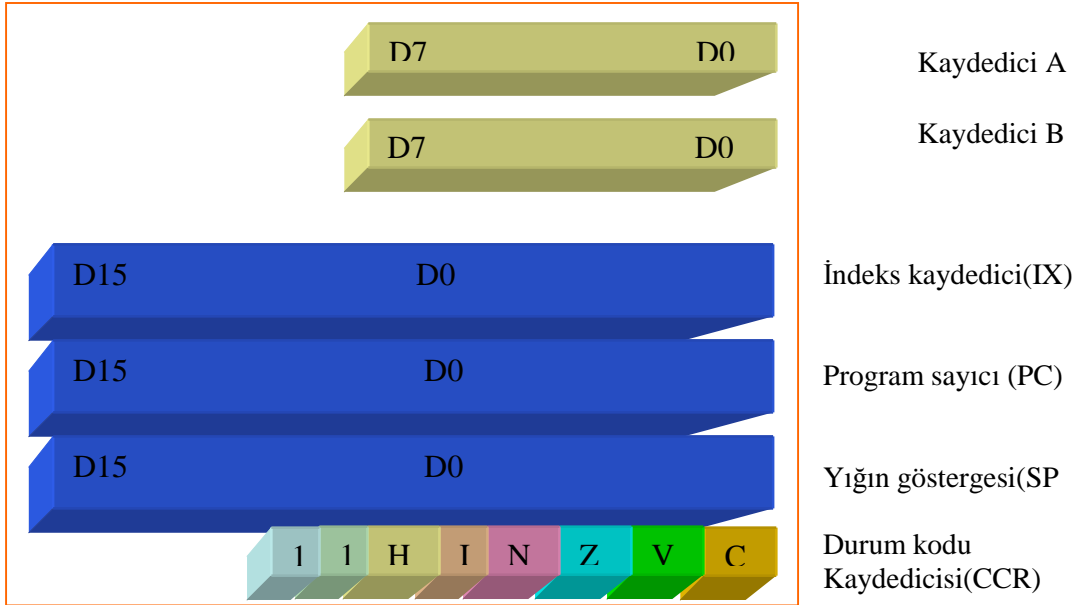
ALU'da yapılan aritmetiksel işlemler mikroişlemcinin yapısına göre çeşitlilik gösterebilir. 8 bitlik mimariye sahip bir mikroişlemci içinde yalnızca toplama ve çıkarma işlemleri yapılırken gelişmiş mikroişlemcilerde çarpma, bölme işlemleri ve ondalıklı sayılar üzerinde matematiksel işlemler yapan ALU'lar bulunmaktadır.

2. Mantıksal İşlemler

- Aritmetik – lojik işlem biriminin (ALU) ikinci önemli görevi mantıksal işlemlerdir.
- Mantıksal çarpma AND (ve) işlemi
- Mantıksal toplama OR (veya) işlemi
- Özel veya XOR işlemi
- Değil NOT işlemi
- Karşılaştırma (=, <=, >=, <, >) gibi ve kaydırma gibi işlemler bu ünite içinde yapılır.

Bütün bu işlemler teknolojik yapısı değişik Kapı ve Flip-Flop'lardan oluşan bir sistem tarafından yürütülmektedir.

Kaydediciler: Mikroişlemci içinde bilgi saklamaya yarayan hafıza hücreleridir. Mikroişlemci programı yürütülürken üretilen ara sonuçlar veya mikroişlemci içine alınan veriler bu hücrelerde saklanır. Kapasiteleri mikroişlemci modeline göre değişmekle birlikte bit sayısı 4 bit, 8 bit, 16 bit, 32 bit, 64 bit olabilir. Mikroişlemcilerde kaydediciler, genel amaçlı kaydediciler, özel amaçlı kaydediciler ve segment kaydediciler olarak üç grupta incelenir. Tüm mikroişlemcilerde bu gruplara dâhil edebileceğimiz değişik özellikte ve sayıda kaydediciler bulunur. Kaydedicilerin sayısı, programcının işini kolaylaştırmasının yanında programın daha sade ve anlaşılır olmasını da sağlar. Her mikroişlemcinin kendine has yapısı ve kaydedici isimleri vardır. Herhangi bir mikroişlemciyi programlamaya başlamadan önce mutlaka bu kaydedicilerin isimlerini ve ne tür işlevlere sahip olduklarını iyi bilmek gerekir. Şekil 1.4'te 6802, Şekil 1.5'te de Z80 mikroişlemcilerinin kaydedicileri görülmektedir.

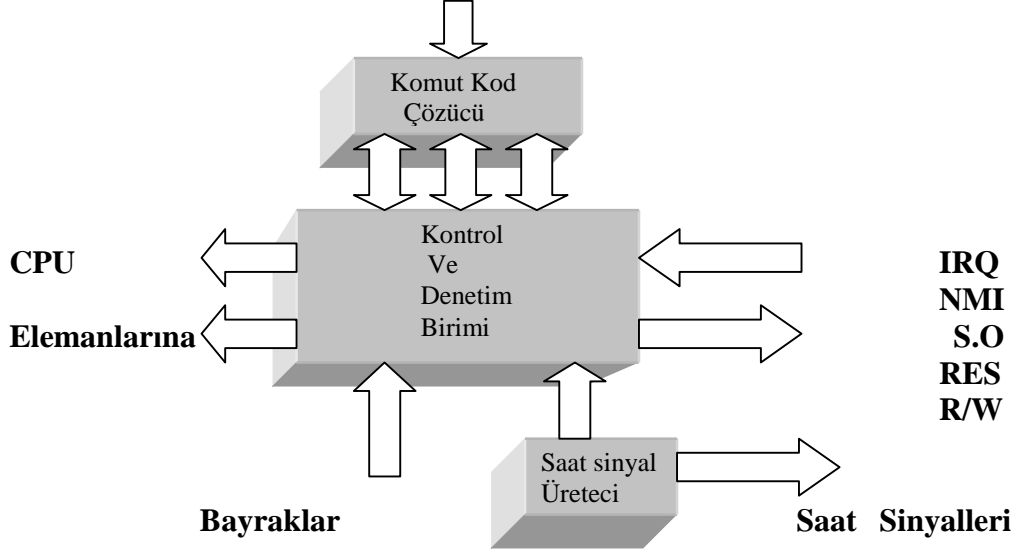


Şekil 1.4: 6802 MİB'in kaydedici yapısı

Kaydedici A	S	Z	1	H	1	P/V	N	C	Kaydedici AF'
Kaydedici B	Kaydedici C		Kaydedici B'		Kaydedici C'				
Kaydedici D	Kaydedici E		Kaydedici D'		Kaydedici E'				
Kaydedici H	Kaydedici L		Kaydedici H'		Kaydedici L'				
D15	IX, indeks kaydedici (Index Register)							D0	
D15	IY, indeks kaydedici (Index Register)							D0	
D15	PC, program sayıcı (Progame Counter)							D0	
D15	SP, Yığın Göstergesi (Stack Pointer)							D0	
R, Hafıza tazeleme					I, kesme faktörü				

Şekil 1.5: Z80 MİB'in kaydedici yapısı






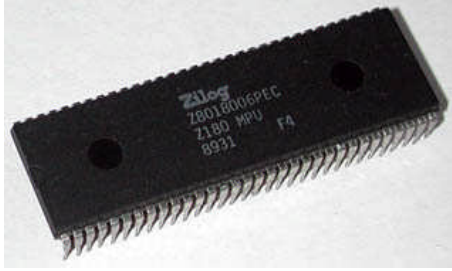
Kontrol ve denetim birimi: Kontrol ve denetim birimi ise mikroişlemciye verilen komutların çözülüp (komutun ne anlama geldiğinin tanımlanması) işletilmesini (komutla ilgili işlemlerin mikroişlemcinin iç birimlerine ve harici birimlere iletilmesi) sağlayan kısımdır. Kontrol sinyali adı verilen ve harici ve dâhili birimlerin yönetilmesini sağlayan sinyaller bu birimde oluşturulur.



Şekil 1.6: Kontrol biriminin giriş çıkış sinyalleri

1.2. Mikroşlemci Şekilleri

Mikroşlemciler ilk üretildikleri yıllardan günümüze hem yetenekleri hem de fiziksel görünüşleri ile büyük değişiklikler göstermiştir. 1971 yılında piyasaya sürülen ve ilk mikroşlemci kabul edilen 4004 16 adet pin'i olan basit bir entegre görünümündeydi ve bağlandığı mikrobilgisayar sistemine sabitlenmiş olarak üretilmekteydi. Aşağıdaki şekillerde örnek bazı mikroşlemcilerin şekilleri verilmiştir.

	
Resim 1.1: PGA Rise MP 6430 CNA	Resim 1.2: DIP Intel C8086
	
Resim 1.3: PLCC Harris 80286	Resim 1.4: PQFP Intel NG80386SX-25
	
Resim 1.5: QFP Motorola MC68030FE16B	Resim 1.6: DIP Zilog Z8018006PEC

Daha sonra üretilen mikroişlemciler anakart üzerinde bulunan bir yuva yardımıyla sisteme monte edilir. Anakart üzerindeki bu yuvaya işlemci yuvası adı verilir. İşlemci yuvaları işlemci ile anakart üzerinden çevre birimlerin bağlantı kurmasını sağlar. İşlemci yuvalarının gelişmesi ile bilgisayar sisteminde mikroişlemcilerin değiştirilebilmesi mümkün olmuştur. İşlemci yuvası kullanımı iki büyük avantajı birlikte sunmaktadır. Mikroişlemci veya anakart arızalandığında ürünler birbirlerinden bağımsız olarak test veya tamir edilebilmektedir ve mikroişlemci terfisi daha kolay bir şekil almıştır. Mikroişlemciler soket ve slot olmak üzere iki şekilde sahiptir.

1.2.1. Soket İşlemci

Üst ve alt yüzeyleri kare olan basık bir dikdörtgen prizma şeklinde üretilmiş mikroişlemci modelidir. Üst yüzeyinde genel olarak marka ve model isimleri bulunur. Alt yüzeyinde ise soket mikroişlemcinin türüne göre çok sayıda pin bulunur. Takıldıkları anakarta bir mandal yardımı ile tutturulurlar. Soğutucu üstten işlemciye yapıştırılır ve bir mandal ile sabitlenir.



Resim 1.7: Soket 478



Resim 1.8: Intel Pentium 4



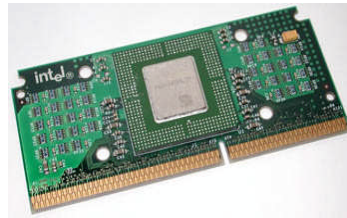
Resim 1.9: Soket 478 Fanı

1.2.2. Slot İşlemci

Dikdörtgen bir board şeklinde üretilen mikroişlemci modelidir. Mikroişlemci bileşenleri board üzerine yayılmıştır. Boardın alt kısmında ön ve arka yüzeylerde bulunan bağlantı noktaları ile anakarta bağlanır. Mikroişlemcinin korunması için dış kılıfı vardır. Kılıfın yan yüzeylerine soğutucu takılmaktadır. Slot mikroişlemcilerin üretimi durdurulmuştur.



Resim 1.10: Mikroişlemci Slotu



Resim 1.11: Kılıfsız Intel Celeron



Resim 1.12: Kılıflı Pentium III

1.3. Mikroişlemci Çeşitleri

Mikroişlemcinin her saat palsinde işlem yapabileceği bit sayısına kelime uzunluğu denir. İşlemciler her saat palsinde komutları yorumlar veya hafıza hücrelerindeki veriler üzerinde işlem yapar. İşlemciler sınıflandırılırken kelime uzunluğuna göre sınıflandırılır. İlk ticari işlemci 8 bitlik intel 8008'in talep görmesiyle birçok firma üretime başlamıştır. Bugün çok geniş özellikte işlemciler üretilmektedir.



Resim 1.13: Mikroişlemci firmaları

Üretici firma	Üretim yılı	Mikroişlemci	Veri yolu genişliği (kelime uzunluğu)
İntel	1971	4004	4 bit
İntel	1972	8008	8 bit
Motorola	1974	6800	8 bit
Zilog	1975	Z80	8 bit
MOS Tec	1976	6502	8 bit
İntel	1976	8085	8 bit
İntel	1978	8086	16 bit
Motorola	1979	68000	16 bit
İntel	1982	80286	16 bit
Motorola	1983	68010	16 bit
İntel	1985	80386DX	32 bit
Motorola	1987	68030	32 bit
İntel	1989	80486	32 bit
İntel	1993	Pentium	64 bit
Motorola	1993	PowerPc	64 bit

Tablo 1.1: Mikroişlemci firma ve işlemcileri

1.4. Mikrodenetleyicinin Yapısı

Bir bilgisayar içerisinde bulunması gereken temel bileşenlerden MİKROİŞLEMCİ RAM, I/O ünitesinin tek bir chip içerisinde üretilmiş biçimine mikrodenetleyici (microcontroller) denir. Bilgisayar teknolojisi gerektiren uygulamalarda kullanılmak üzere tasarlanmış olan mikrodenetleyiciler, mikroişlemcilerle göre çok daha basit ve ucuzdur. Endüstrinin her kolunda kullanılan mikrodenetleyiciler çevremizde otomobillerde, kameralarda, cep telefonlarında, biyomedikal cihazlarda, fotokopi makinesinde, TV'lerde, oyuncak vb. cihazlarda kullanılmaktadır.

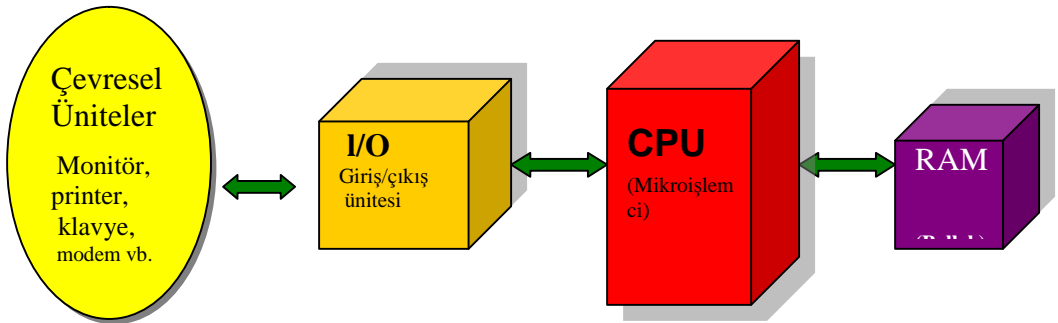
Mikrodenetleyicinin sağladığı üstünlükler

- Mikroişlemcinin kullanımı ve mikroişlemcili sistemin tasarımı mikrodenetleyici sisteme göre hem daha masraflı hem de daha karmaşıktır.
- Mikrodenetleyicili bir sistemin çalışması için elemanın kendisi ve bir osilasyon kaynağının olması yeterlidir.
- Mikrodenetleyicinin ihtiyaç duyduğu önbellek ve giriş çıkış birimi bir yonga içerisinde bulunmaktadır. Ancak mikroişlemcili bir sistemde önbellek harici olarak bulunur.

Mikrodenetleyici ve mikroişlemci arasındaki farklar:

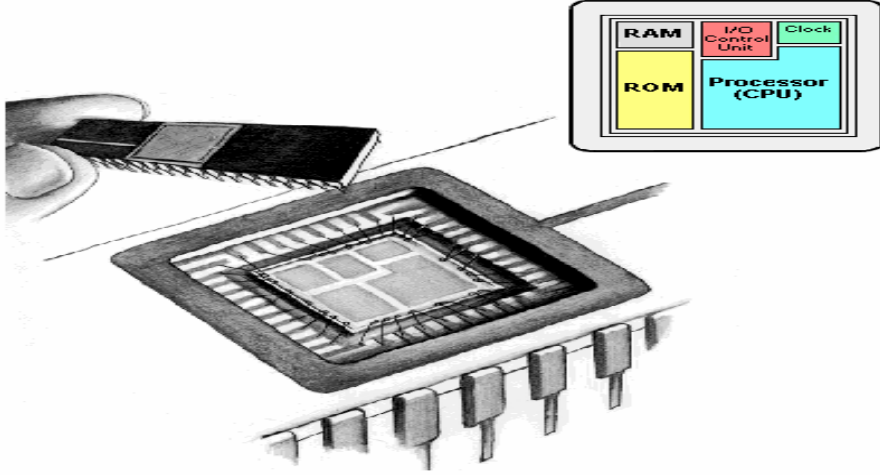
Bir mikroişlemcini işlevini yerine getirebilmek için aşağıda ki yardımcı elemanlara ihtiyaç duyar:

- Input (giriş) ünitesi
- Output (çıkış) ünitesi
- Memory (bellek) ünitesi



Şekil 1.7: Mikroişlemci sisteminin temel bileşenlerinin blok diyagramı

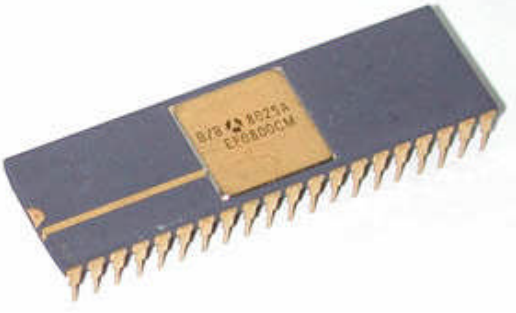





Mikrodenetleyicide RAM, I/O ünitesi tek bir chip içerisinde üretilmiştir.



Şekil 1.8: Mikrodenetleyici blok diyagramı

1.5. Mikrodenetleyicinin Çeşitleri ve Şekilleri

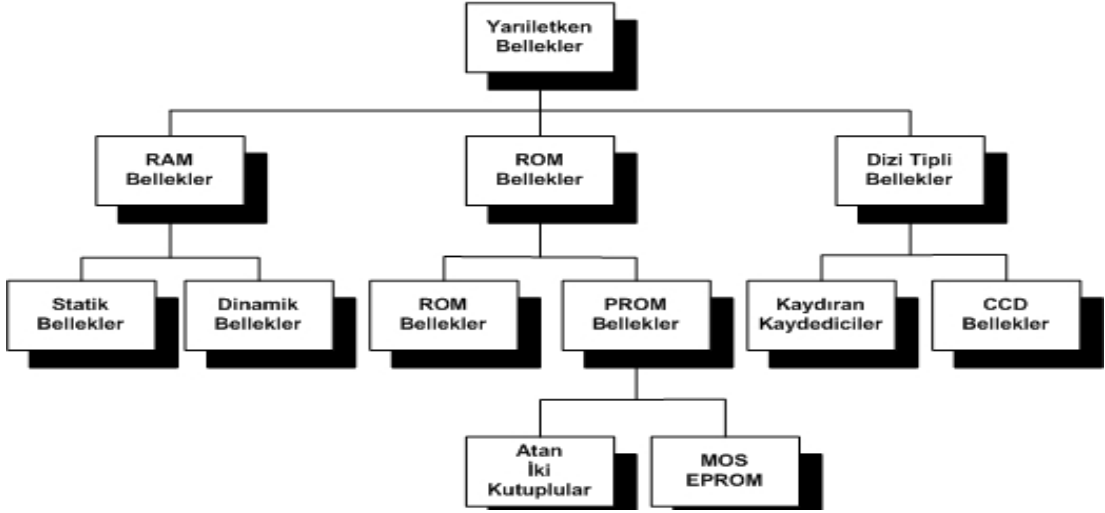
Mikrodenetleyiciler 8-16-32 bitlik olabilir. Mikrodenetleyici üreten birçok irili ufaklı firmalar bulunmaktadır. İntel (8051 serisi), MOS (6500 serisi), Microchip(16x serisi), Motorola (680x serisi), Nec (V25serisi), Texas (TMS1000 serisi), Toşhiba (TLCS- 47 serisi), Fujitsu (F2MC-16 serisi), Hitachi (630x serisi) örnek olarak verilebilir.

	
Resim 1.14: Thomson 8 Bit Mikrodenetleyici	Resim 1.15: Sharp 8 Bit Mikrodenetleyici
	
Resim 1.16: Hitach 16 Bit HD641016CP8	Resim 1.17: AMD 16 Bit C80286-6/C2
	
Resim 1.18: VIA 32 Bit Cyrix III	Resim 1.19: Sun Microsystems 64 Bit STP1031LGA 300 MHz

1.6. Elektronik Hafıza Üniteleri

1.6.1. Belleklerin Yapısı

Mikroişlemcili sistemlerde bilgilerin geçici veya daimi olarak saklandığı alanlara bellek adı verilir. Sisteme girilen bilgilerin bir yerde depolanması ve gerektiğinde alınıp kullanılması için bellek birimi kullanılmaktadır.



Şekil 1.9: Yarı iletken bellek tipleri ve alt grupları

Bellekler elektronik ve manyetik olmak üzere kendi aralarında ikiye ayrılmaktadır. Elektronik yarı iletken bellekler diğer devre elemanlarıyla birlikte sistemin içerisinde tutulurken, manyetik elemanlar (floppy disk vb.) sistemin haricinde yedek veri depolama elemanları olarak adlandırılmıştır.

Günümüzde kullanılan yarı iletken bellekler, yüksek yoğunluklu, hızlı erişim ve çevrim zamanına sahip olup fiyatları eskiye nazaran oldukça ucuzdur. Bu tip bellekler ebat ve güvenilirlik bakımından çekirdek belleklerden daha üstündür.

Yarı iletken bellekler üretim işlemleri ve teknolojileri bakımından kendi aralarında üç gruba ayrılır.

Bunlardan ikisi hariç diğerleri bipolar (iki kutuplu) veya MOS yarı iletken teknolojisini kullanırken diğer ikisi, Şarj kuplajlı cihaz (CCD) ve EPROM bellek tipleri tamamen MOS teknolojiyle üretilmektedir.

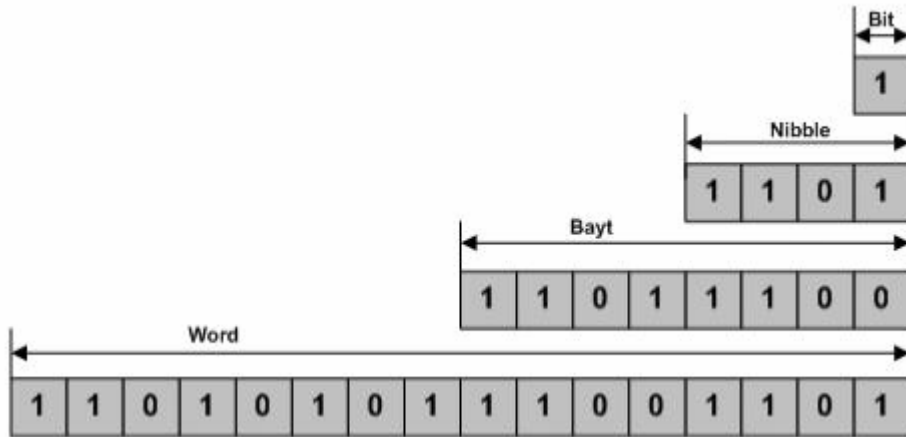
Bipolar bellek çipleri, PN maddesiyle oluşturulan direnç, diyot ve iki kutuplu elemanlardan meydana gelir. Günümüzün temel bipolar bellekleri standart TTL ve Schottky TTL elemanları tarafından oluşturulmaktadır. TTL tipi elemanların en tipik özellikleri, yüksek hızlı oluşları, ölçülü kapasitesi, yüksek güç tüketimi, düşük düzeyli gürültü oranı ve pahalı oluşlarıdır.

Schotiky TTL, diğ er standart TTL'ye nazaran daha hızlıdır. Emiter kuplajlı Mantıksal (Lojik) devre elemanı olan ECL, diğ er bipolar devre elemanlarından hız bakımından geri kalmaz.

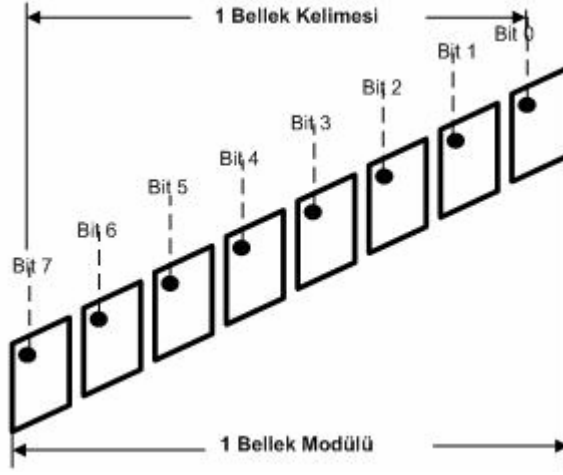
MOS bellekler, temel olarak NMOS ve PMOS olmak üzere ikiye ayrılır. N kanal MOS bellek elemanları yüksek kapasiteli olup bipolar elemanlara nazaran daha düşük güç tüketir. Fakat tek mahzurları düşük hızlarıdır. CMOS teknolojisiyle yapılan bellek elemanları, az güç harcamasına rağmen, yüksek gürültü oranı ve düşük hıza sahiptir. Kapasite yönünden NMOS'tan az fakat bipolardan yüksektir.

Belleklerin oluşturduğu bellek grupları, bilgisayarlarda bir seri işlemin gerçekleştirilmesi için şarttır. Bilgisayarda programın depolandığı ana bellek alanına program belleği, bu programca kullanılan verilerin saklandığı yere de veri belleği denilir. Program ve veri belleği fiziksel olarak ayrı olmayıp bellekte veri bir yerde, komutlar başka yerde depolanmaz.

Yapılacak olan işlemin komutu ve verisi, programın icrası sırasında bellekten tek tek alınıp mikroişlemciye getirilecektir. Her bellek alanı kendisine ait bir adrese sahiptir. Her adresteki bellek kelimesi 1,4, 8,16 bitten oluşabilir. Belleklerde en küçük hafıza birimi 0 veya 1 ile gösterilen bit (binary digit)'lerdir. Sayısal sistemlerde en küçük bilgi birimidir. Bu bitlerin dört adedi bir araya gelince nibble denilen yarım bayt ortaya çıkar. Sekiz adet bitin bir araya gelmesiyle sayısal sistemlerin tabanını temsil eden bayt ifadesi ortaya çıkmıştır.



Şekil 1.10: Bellek kapasitesini oluşturan bit, nibble, bayt ve word yapısı

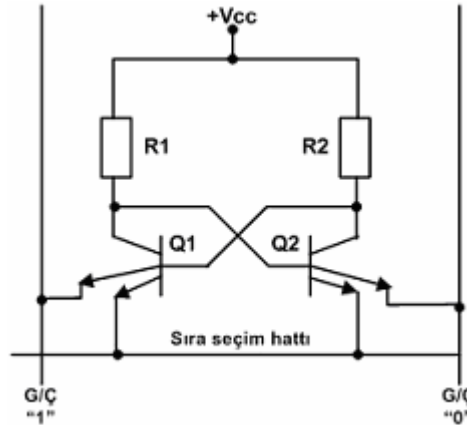


Şekil 1.11: 8 bitlik bir bellek modülü

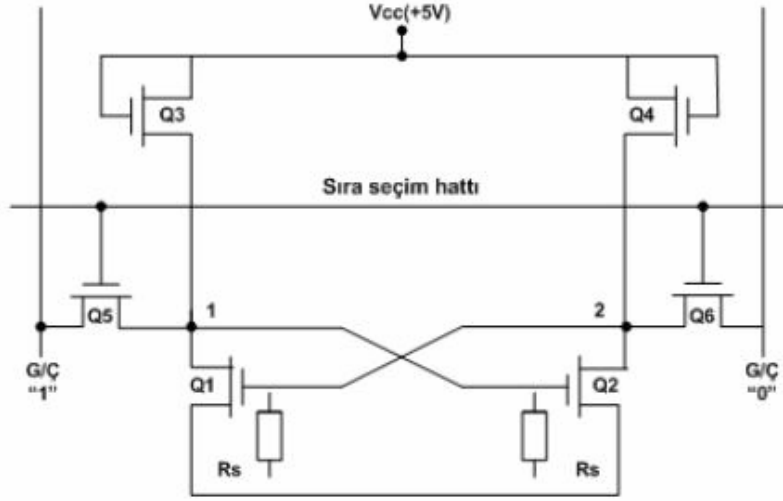
Eğer bir bellek 1 Kilobaytlık bir kapasiteye sahipse bu, 1024 adet 8-bitlik kelime demektir. Sayısal sistemlerde 1 kilo, $2^{10} = 1024$, 1 mega 1024 kilo ile ifade edilir. Bellek kapasiteleri genelde 1Kx4 veya 1Kx8 olarak düşünülür. Bunun anlamı, 4-bit kelimeli 1024 bellek alanı, 8-bit kelimeli 1024 bellek alanıdır.

Statik RAM, bipolar ve MOS teknolojisi uygulanarak yapılan bir bellek elemanıdır. Bu tip RAM'larda daha çok NMOS ve CMOS tekniği kullanılmaktadır. Adından da anlaşılacağı gibi, elektrik uygulanır uygulanmaz veri depolama yeteneğine sahip olan statik bipolar RAM hücresi, iki ayrı çift emiterli transistörün birbirine çapraz bağlanmasıyla meydana gelmiştir.

Bipolar RAM'la MOS RAM arasında belirli bir ayrılık vardır. Bipolar RAM'ın tek bir hücresinde iki transistör ve akım sınırlayıcı iki direnç kullanılırken, bir MOS RAM hücresi tamamen N kanal MOSFET transistörlerden meydana gelmektedir.

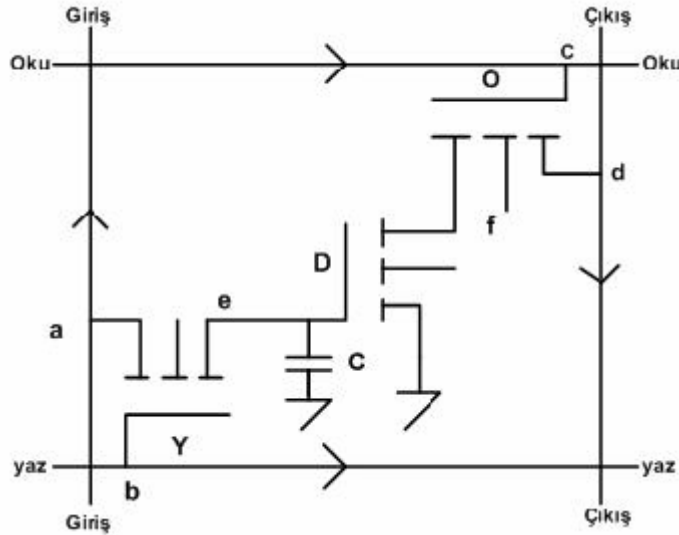


Şekil 1.12: Bipolar RAM bellek hücresinin yapısı



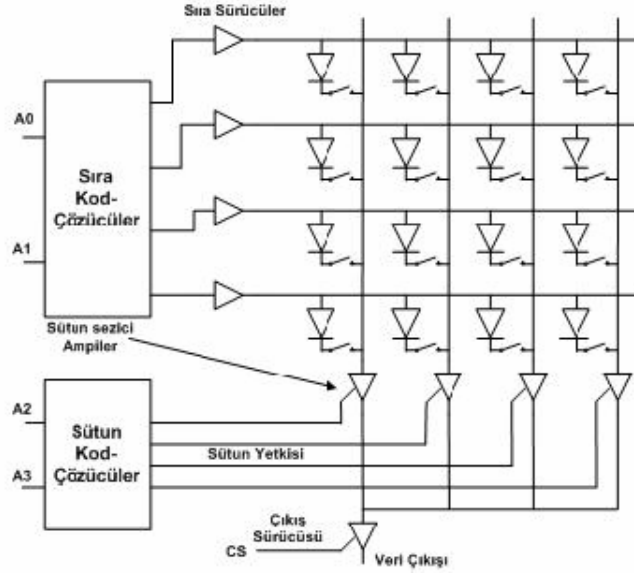
Şekil 1.13: Statik MOS RAM bellek hücresinin yapısı

Dinamik RAM bellekte veri, belleğe verilen enerjinin 2-3 ms içerisinde kesilmesi hâlinde kaybolur. Bunun için verinin gerçek değerini bellekte koruyabilmesi için bilgiyi üzerinde tutan kondansatörün ara sıra tazelenmesi gereklidir. DRAM'ın avantajı, az güç harcaması ve ucuz oluşudur.



Şekil 1.14: Bir dinamik RAM bellek hücresi

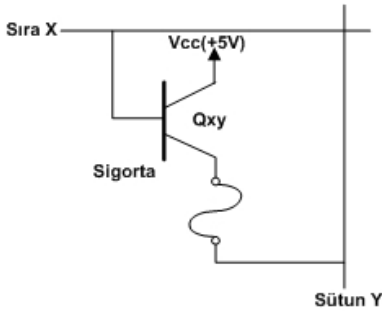
ROM bellekler seçilerek oluşturulan açık ve kapalı tek yönlü kontaklar dizisidir. Bu bellek türüne bilgi yazılması, belleğin üretimi sırasında gerçekleşmektedir. Yarı iletken malzemedan bellek yapılırken kullanılan maskeler belleğin içermesi gereken bilgileri oluşturacak biçimde hazırlanır. Sonuçta üretilen bellek istenen bilgilerle birlikte üretilmiş olur.



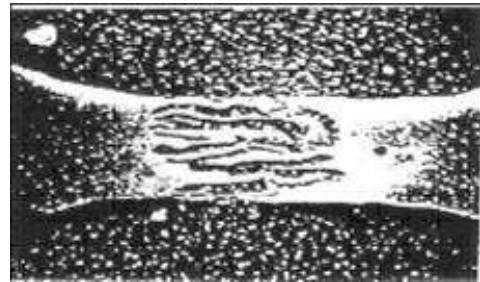
Şekil 1.15: 16 bitlik basitleştirilmiş bir ROM bellek

PROM bellekler üretildikleri an tüm hafıza hücreleri 0 veya 1 ile yüklü belleklerdir. Her bellek hücresi için bir sigorta bulunmaktadır. Bu sigortalar özel bir yöntem cihaz aracılığı ile artırılabilir. Kayıt sırasında bir hata yapılmış ise düzeltmek mümkün olmaz.

İlk PROM, nikel krom karışımından meydana gelen sigorta teknolojisiyle yapılmıştır. Nikel ve krom maddesi, PROM içerisindeki sütun hatlarının çok ince film şeklinde birleştirilmesi için kullanılır. Yüksek bir akım bu bağlantının açılmasına yani satır ve sütun hattının patlamasına sebep olur. Bu bellek tipindeki hücre bir anahtar transistör ve ni-krom sigortadan meydana gelmektedir.



Şekil 1.17: Sigorta hücresi



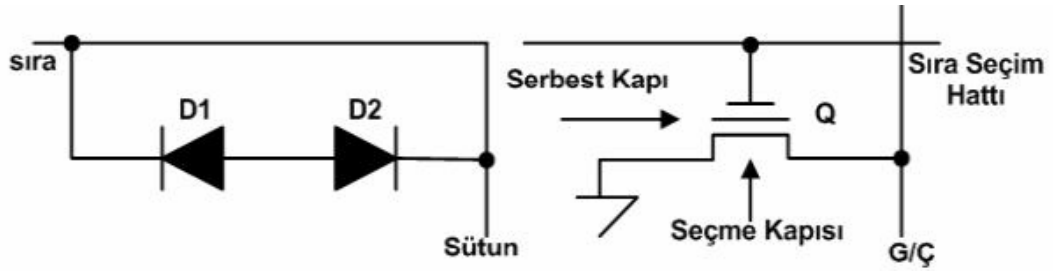
Şekil 1.18: Nikel-krom sigortanın atış anı

Maskeli ROM veya PROM kullanıldığında, eğer bellek değeri değiştirilecekse veya başlangıç programlamasında bir hata yapılmışsa, bu tip hataları değiştirmek veya yeniden programlamak mümkün değildir. Buna benzer istenmeyen durumları ortadan kaldırmak için üreticiler EPROM denilen silinebilen ve yeniden programlanabilen bellek tiplerini geliştirdiler.

EPROM çipleri üzerinde içerisindeki program veya değerleri silmek için bir pencere açılmıştır. Bu pencereden program belli bir zaman güneş ışığına veya mor ötesi ışınlarla tutularak silinmektedir. Bu bellekleri programlamak için EPROM programlayıcı denilen özel cihazlar geliştirilmiştir.

MOS teknolojisinde bir transistörü iki kapıyla yapılandırmak mümkündür. Birincisi transistörün çalışıp-çalışmamasını sağlayan seçme kapısı, diğeri taban ile seçme kapısı arasına konulan serbest kapıdır. Serbest kapıya şarj gerilimi, seçme kapısı enerjilendiğinde ve transistör kaynağına geniş bir darbe uygulanmasıyla elde edilen izolasyon oksitli yüksek enerjili elektronların enjeksiyonuyla sağlanır.

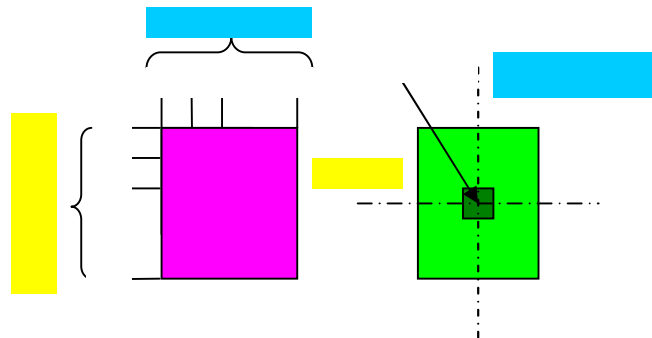
Serbest kapıda tutulan şarj, transistörü seçme kapısı aktiflendiğinde çalışmaktan korur. Bu eleman üzerinde 1 bitlik bilgi tutmada kullanılabilir. EPROM'un sıra seçim hattına uygulanan pozitif bir sinyal eğer serbest kapı şarja tutulmamışsa Q transistörü çalışır. Bu durum G/Ç hattına bağlı olan sezici devre tarafından mantıksal 1 olarak yorumlanır.



Şekil 1.19: Kısa devre bağlantı hücresi ve bir EPROM hücresi

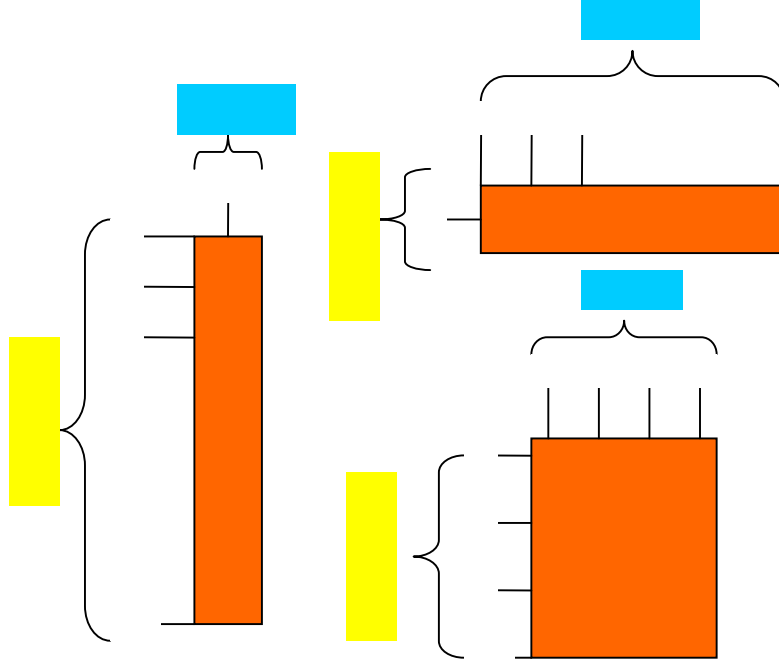
1.6.2. Belleklerin Çalışması

Bellekteki herhangi bir hücreye bilgi yazmak veya okumak için yapılan seçme işlemine adresleme denir. Seçmeyi kolaylaştırmak için hafıza ünitesi yatay hatlara sıra (rows) ve dikey kolanlara (columns) ayrılır. Bellek ünitesinde m sayıda sıra (hat) ve n sayıda kolon varsa bellekteki toplam hücre sayısı $n \times m$ olur.



Şekil 1.20: MXN hücre yapısı

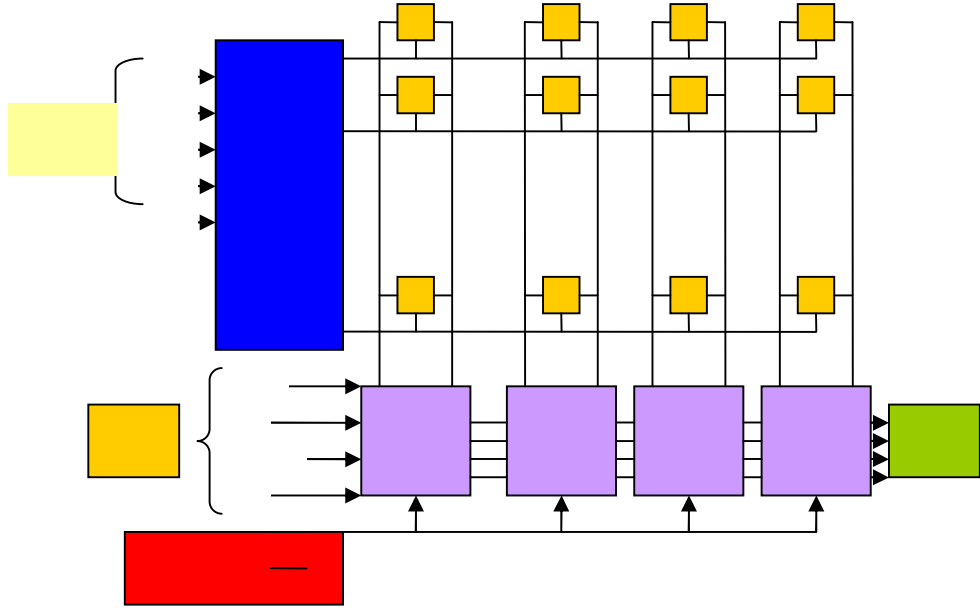
Herhangi bir hücrenin seçilmesi o hücreye ait sıra ve kolonların enerjilenmesi suretiyle yapılır. Şekil 1.20’de gösterildiği gibi A sıra hattı ile B kolon hattı seçildiğinde AB hücresi seçilmiş olur. Hafıza hücreleri bellek alanında dikdörtgen şekilde dizilirler. Belleğin yapısına göre bellek alanının sıra ve kolonları sayıları farklı olabilir.



Şekil 1.21: Bellek yapıları

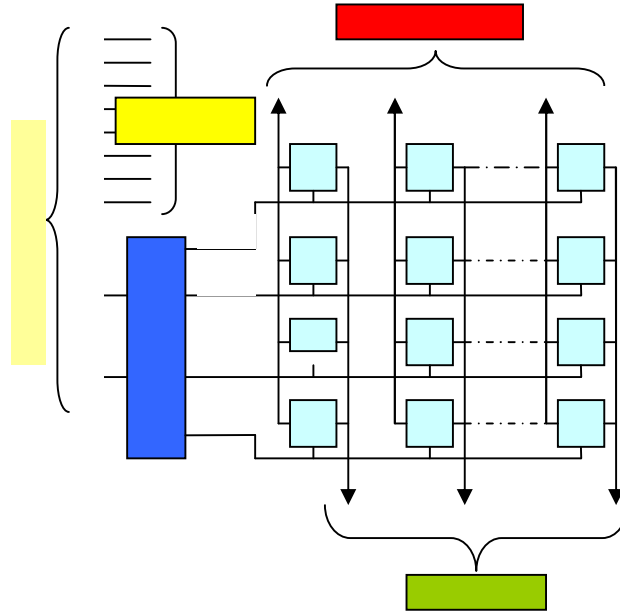
Adres hattı sayısı kolon ve sıra sayılarının toplamına eşittir. Sıra ve kolon sayıları eşit olduğunda en az adres sayısına gerek duyulmaktadır. Bu sebepten kare bellek üniteleri endüstride çok yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu tip adreslemeye matrix adresleme denir. Tek kolon ve n sıralı (16x1) ünitelere ise lineer adresleme denir.

Bellek hücreleri ayrı ayrı adreslenebildiği gibi dört veya sekiz bit olarak da aynı anda adresleme yapılabilir. Bilgileri grup hâlinde kaydetmenin iki yolu vardır. Birincisi bellek hücrelerinin paralel bağlanmasıyla gerçekleştirilir. Diğer yöntem ise bazı bellek entegrelerinde hücreler gurup hâlinde bulunur. Her gurubun bir hücresi seçilerek okuma – yazma yapılır.



Şekil 1.22: 16x4 paralel bağlanmış bellek yapısı

Şekil 1.22’de 64 bitlik (16x4) iki kutuplu belleğin mantık diyagramında 16 sıra ve 4 sütun bulunmaktadır. Her hücre bipolar transistörlerden oluşan flip-flop devreleridir. Adres dekoderi 4 adres biti ile kontrol edilerek 16 sıradan biri seçilir. Her sırada 4 hücre etkin olduğu için okuma-yazma (WE) kontrol ucuna göre bilgi veri yolu üzerinden hücelere yazılır veya hücredeki bilgi veri yoluna taşınır. Aynı anda adreslemenin ikinci yolu ise hücre gruplarının seçilip her gruptaki seçilmiş hücredeki bilginin aynı anda okunup yazılmasıdır.

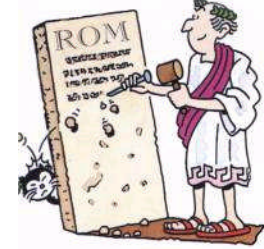


Şekil 1.23: Grup hücreli bellek yapısı

1.6.3. Bellek Çeşitleri ve Şekilleri

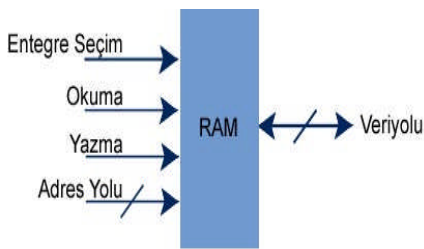
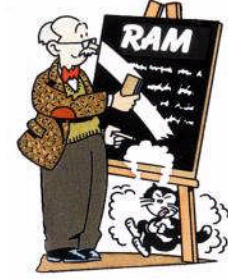
1.6.3.1. Sadece Okunabilir Bellek (ROM)

Yalnız okunabilen hafızalara ROM (Read Only Memory) hafızalar denir. Bu hafıza elemanlarının en büyük özelliği enerjisi kesildiğinde içindeki bilgilerin silinmemesidir. ROM hafızalara bilgiler üretim aşamasında yüklenir. Kullanıcıların hafıza içindeki bilgileri değiştirmesi mümkün değildir.



1.6.3.2. Rastgele Erişimli Bellek (RAM)

Mikroişlemcinin çalışması esnasında her türlü değişkenin üzerinde yer aldığı ve geçici işlemlerin yapıldığı hafıza birimi RAM hafızalardır. Özel bir sıra takip etmeden herhangi bir adrese erişildiği için Rastgele Erişimli Hafıza (Random Access Memory) – RAM olarak isimlendirilir. Ayrıca yığın (stack) olarak adlandırılan ve mikroişlemci programlarının çalıştırılması esnasında çeşitli alt-programlar kullanıldıkça geri dönüş adreslerinin, içeriklerinin değişmesinin istenmediği kaydedicilerin saklandığı hafıza bölgesi de yine RAM hafıza birimlerinde yer alır. RAM tipi entegreler hem yazmada hem okumada kullandıklarından CPU merkezi işlem ünitesinin, bu entegreleri kontrol ederken okuma R(Okuma) ve W (yazma) sinyalleri göndermesi gerekir (Şekil 1.23). Ayrıca entegrenin istendiği zaman aktif duruma geçmesinin sağlayacak entegre seçimi (CS =Chip Select) pini bulunmaktadır ve active low (aktif düşük, 0 Volt) ile çalışır. Her bir biti bir flip-flop devresi olan bu hafızalar, yeni bir tetikleme işareti gelinceye kadar içindeki bilgiyi (0 veya 1'i) saklayabilme özelliği nedeniyle çok düşük güç tüketimi ile çalışmaktadır.



Dışardan devreye bağlanan bir pil yardımıyla içindeki bilgileri çok uzun süreler boyunca saklayabilme imkânı vardır. Yüksek maliyetli olmaları nedeniyle çok yüksek kapasitelerde üretilmezler.

Şekil 1.23: RAM giriş/çıkış sinyalleri

1.6.3.3. Programlanabilir Bellek (PROM)

PROMLAR bir kez programlanabilir. Bu hafıza elemanı entegre şeklindedir. Kaydedilen bilgiler enerji kesildiğinde silinmezler. Üzerine program kodlarını veya verileri yazmak için PROM programlayıcı cihazlara gereksinim vardır. Bu hafıza elemanının yapısında küçük sigorta telleri bulunur. Hafıza hücrelerinde, hepsi sağlam durumda bulunan sigortalar "1"i temsil eder. Yazılacak olan bilginin bit düzeninde "0"lara karşılık gelen hücredeki sigorta, küçük bir elektrik akımı ile aktarılır. Bu şekilde PROM programlanır.

1.6.3.4. Programlanabilir-Silinebilir Bellek (EPROM)

EPROM'lar bellek hücrelerine elektrik sinyali uygulanarak programlama işlemi yapılır. Kaydedilen bilgiler enerji kesildiğinde silinmezler. EPROM içindeki programın silinmemesi için cam pencereli kısım ışık geçirmeyen bantla örtülmelidir. EPROM belleğe yeniden yazma işlemi yapmak için EPROM üzerindeki bant kaldırılıp ultraviyole altında belirli bir süre tutmak gerekir. Bu şekilde içindeki bilgiler silinebilir

1.6.3.5. Elektriksel Yolla Değiştirilebilir ROM Bellek (EEPROM)

Üzerindeki bilgiler, elektriksel olarak yazılabilen ve silinebilen hafıza elemanlarıdır. EEPROM' u besleyen enerji kesildiğinde üzerindeki bilgiler kaybolmaz. EEPROM' daki bilgilerin silinmesi ve yazılması için özel silme ve yazma cihazlarına gerek yoktur. Programlayıcılar üzerinden gönderilen elektriksel sinyalle programlanırlar. EEPROM'la aynı özellikleri taşıyan fakat yapısal olarak farklı ve daha hızlı olan, elektriksel olarak değiştirilebilir EEPROM'lara FLAŞ bellek denir.



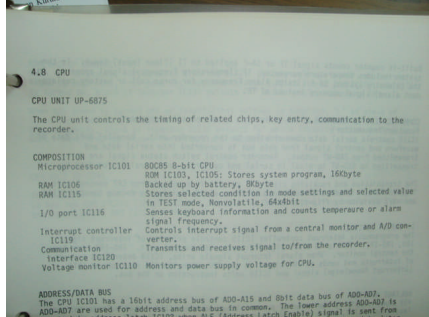

Resim 1.20: 4 KB EPROM



Resim 1.21: 32 KB EEPROM

Bu uygulama faaliyetini hastabaşı monitörü üzerinde gerçekleştiriniz.



İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
<p>➤ Kart üzerinde tümleşik devrenin yerini tespit ediniz.</p>	<p>➤ Servis kitabından kullanılan tümleşik devrenin adını bulabilirsiniz.</p> 
<p>➤ Cihazda kullanılan tümleşik devrenin adını okuyunuz.</p>	
<p>➤ Tümleşik devrenin türünü katalogtan tespit ediniz.</p>	<p>➤ Cihaz üzerindeki entegreleri internetten araştırabilirsiniz.</p>

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Aşağıda hazırlanan değerlendirme ölçeğine göre yaptığınız çalışmayı değerlendiriniz. Gerçekleşme düzeyine göre “Evet / Hayır“ seçeneklerinden uygun olan kutucuğu işaretleyiniz.

KONTROL LİSTESİ

	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1	Kart üzerinde tümleşik devrenin yerini tespit edebildiniz mi?		
2	Cihazda kullanılan tümleşik devrenin adını okuyabildiniz mi?		
3	Tümleşik devrenin türünü katalogtan tespit edebildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Uygulama faaliyetinde yapmış olduğunuz çalışmayı kontrol listesine göre değerlendiriniz.

Yapmış olduğunuz değerlendirme sonunda eksikleriniz varsa faaliyete dönerek konuyu tekrarlayınız.

OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıdaki soruların doğru cevaplarını üzerine işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi mikroişlemci sisteminin temel yapısında yoktur?
A) Mikroişlemci B) Klavye C) RAM D) I/O
2. Aşağıdakilerden hangisi mikroişlemci ünitesi değildir?
A) ALU B) RAM C) Kaydediciler D) Tampon ve kilitleyiciler
3. Aşağıdakilerden hangisi mikrobilgisayar çevre birimleri ile iletişim kurmaktadır?
A) RAM B) ROM C) I/O D) Kilitleyiciler
4. Aşağıdakilerden hangisi mikroişlemci kaydedicisi değildir?
A) Sıralı kaydedici B) Genel amaçlı kaydedici
C) Segment kaydedici D) Özel amaçlı kaydedici
5. Aşağıdakilerden hangisi mikrodenetleyici içerisinde bulunmaz?
A) I/O B) Mikroişlemci C) RAM D) Modem
6. Aşağıdakilerden hangisi yazılıp silinemeyen bellektir?
A) EEPROM B) EPROM C) RAM D) PROM
7. Aşağıdakilerden hangisi ultraviyole ışıkla silinen bellektir?
A) EEPROM B) EPROM C) RAM D) PROM
8. Aşağıdakilerden hangisi akımla yazılıp silinen bellektir?
A) EEPROM B) EPROM C) ROM D) PROM
9. Aşağıdakilerden hangisi bellek kapasitesi gösterimidir?
A) 1Kx8 B) 444 C) 1028 D) 512
10. Aşağıdakilerden hangisi matrix adreslemedir?
A) 8x1 B) 2x4 C) 4x4 D) 16x1

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrar inceleyiniz.

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz diğer faaliyete geçiniz.

Bu öğrenme faaliyetini başarıyla tamamladığınızda, programlanabilir tümleşik devreleri ve hafıza birimlerini hatasız olarak söküp takabileceksiniz.

- Bu faaliyet öncesinde yapmanız gereken öncelikli araştırmalar şunlardır:
- SMD entegre sökme cihazlarının çalışmasını rapor hâlinde yazınız.
- Araştırma işlemleri için, SMD entegre sökme cihaz katalogları ve internet ortamından faydalanabilirsiniz.

2. PROGRAMLANABİLİR TÜMLEŞİK DEVRE DEĞİŞTİRME

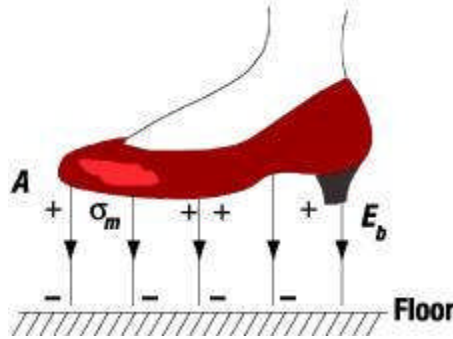
2.1. Bağlantı Aparatları

İki cismin sürtünmesi ile oluşan durgun elektrik yüküne **elektrostatik** yük denir. Sürtünen iki cisimden biri +, diğeri devamlı - yüklenir. Eğer sürtünen cisimlerden biri insan ise insan devamlı pozitif yük teşkil etmektedir. İnsanların statik elektrik yüklenmesi; yürüme esnasındaki sürtünmelerden, araçlara inip binerken, çalıştıkları masadan, giymiş-çıkarmış oldukları elbiselerden olabilir. Aşağıdaki çizelgede insanların hareketleri esnasında oluşan bazı statik elektrik miktarları ve oluşturan unsurlar verilmiştir.

Statığı oluşturan faktörler	Elektrostatik voltaj	
	%10-%20 Nem	%65-%90 Nem
Halı üzerinde yürümek	35000v	1500v
Vinlex kaplı zeminde yürümek	12000v	250v
Tezgâh üzerinde çalışırken	6000v	100v
Vinlex kaplanmış zeminde çalışırken	7000v	600v
Polyester çanta tezgâhtan kaldırılırken	20000v	200v
Plastik klasör taşıırken	7000v	150v

Tablo 2.1: Elektrostatik değerler

Yukarıdaki tablodan da görüleceği gibi ortamdaki nem oranı arttıkça statik enerji miktarı azalmaktadır. Statik yüklenmeler yüksek voltaj değerlerinde olduklarından bazen görünür hâle de gelebilirler. Işığın görünür hâle gelebilmesi için en az 6000–7000 Volt civarında olması gerekir. Yani manyetolu çakmalardaki görünür ışık yaklaşık 7000 Volt'luk değerde atlama yapan statik yüküdür. Statik yükün voltajı çok fazla olmasına karşın, akımı çok zayıftır. Akım voltaj ile doğru orantılı olsaydı, birçok yüksek voltaj trafosu ile ilgilenen televizyon tamircisi yetişmezdi herhalde. Çıplak ayakla halı üzerinde yürürken ayaklarımızın karıncalanması statik yüktenidir. İnsan vücudu bir direnç olduğu kadar aynı zamanda bir kondansatördür.



Şekil 2.1: Yer-vücut yük durumu

Saniyeler mertebesinde oluşan bu statik yük günlük hayatımızda her an yaşadığımız olaydır. Üzerimizde binlerce volt statik yük mevcut iken, 350 Volt ile bozulabilecek bir CMOS yapıları elektronik malzemeye dokunulursa ne olur? Malzeme bozulur. Bozulmaz ise kesinlikle mikron seviyesinde yapısında ciddi hasarlar meydana gelir, ömrü azalır. Elektronik cihazları kullanma ve taşıma esnasında teknik personeller bilerek ya da bilmeyerek üzerindeki statik elektriği devre elemanlarına boşaltmakta (elektrostatik deşarj) (ESD) o ekipmanları kullanışsız hâle getirmekte ya da ömürlerini azaltmaktadır. Eğer elinize aldığınız elektronik kart üzerinde EEPROM (elektrikle silinip programlanabilen) vb. hafıza malzemeleri var ise kesinlikle dokunulmamalıdır. 10 Voltluk bir voltaj bile hafızalı malzemenin programına zarar verebilir. Teknik elemanın malzemeleri iyi tanıması gerekir. Elektronik kart üzerindeki hafızalı malzemeleri algılayarak ona göre tedbir alması gerekir. Hafızalı malzemelerin (Memory IC) üzerlerine genellikle içerisindeki programın versiyonunu gösteren küçük kâğıtlar yapıştırılır. En çok karşılaşılan EEPROM hafızalı entegreleri; 24xx, 28xx, 29xx, 93xx, 94xx, Palxx, Palcexx, Galxx, Galcexx, p1cxx etc. örnek olarak verilebilir.

Elektronik devre elemanlarının bozulabileceği eşik voltajları tabloda gösterilmiştir:			
Mosfet	100v	Schottky Diyot	300v
Eprom	100v	Film Direnç	300v
Jfet	140v	Bipolar Transistör	380v
Opamp	190v	Scr(Tristör)	680v
Cmos	250v	Schottky Ttl	1000v

Tablo 2.2: Elektronik devre elemanlarının bozulabileceği eşik voltajları

Elektronik bir malzemeye veya karta dokunmadan, kesinlikle insan vücudunda oluşan statik yükün atılması, yani topraklanması gerekmektedir. Ayrıca kullandığımız alet ve malzemeler statik yük oluşturmamalıdır. Antistatik malzemeler statik elektriğin oluşmasını ve elektronik devre elemanlarının zarar görmesini önleyebilen malzemelerdir. Binlerce volt yüklenen insanlar farkına varmadan elektronik aletlere zarar verebilir, bir elektronik aletin imalatından, nakliyesine, paketlenmesinden, depolanmasına, çalıştırılmasında ya da tamir devam ederken elektronik aletleri korumak amacıyla antistatik tedbirlerin alınması gereklidir. Elektronik malzemelerle çalışma yapılan ortamda en azından antistatik bir bileklik kesinlikle kullanılmalıdır. Aşağıda bazı antistatik malzemeler anlatılmaktadır.

Masa örtüleri/kaplamaları: 10^5 ve 10^{12} arasında alan dirençleri vardır. 1 ila 2 Mohm'luk direnç teşkil ederler.

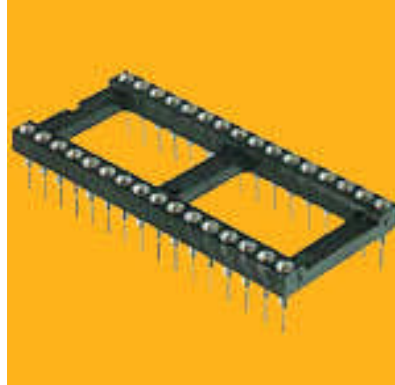
Üç katmanlıdır bunlar;

1. Disipative: dağıtıcı
2. Conductive: iletken
3. Disipative: dağıtıcı

Antistatik bileklik kordonu ve kablosu: Sarı renkli kablo, mavi renkli karbon yedirilmiş bileklik ve kordondan oluşmuştur. Kullanıcı personeli topraklamak sureti ile elektronik kartların zarar görmesini önler. 1-2 Mohm'luk direnç teşkil eder, test cihazlarıyla kullanmadan önce test edilmeleri gerekir.

Antistatik önlük ve ayakkabılar: Önlükler değişik boylarda, %89 naylon, %11 karbon alaşımlıdır. Karbon yedirilmiş kumaş elektriğin iletkenliğini sağlar. Dışarıdan ya da kıyafetlerin oluşturacağı statik yüklenmeyi önler. Tek katmanlı ve iletken olmaları gerekmektedir. Bileklikle de bağlanabilecek şekilde dizayn edilmişlerdir.

Tümleşik devre elemanlarını test etmek, yeni program yüklemek veya değiştirilmesinin kolay olması için soketle anakart üzerine bağlanırlar. Tümleşik devre elemanlarını anakarta bağlamak için genelde precision veya PLCC soketler kullanılır. Precision sokete bağlı EPROM'lar tornavida veya sökme aparatı ile soketlerden ayrılabilir.

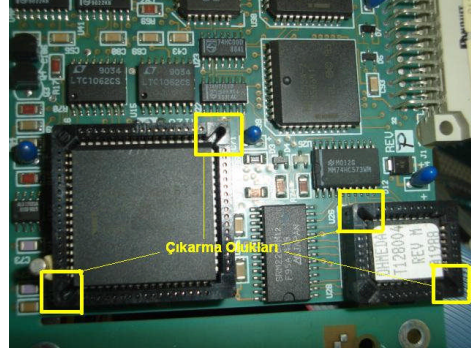


Resim 2.1: Precision soket

PLCC sokete bağı olan EPROM veya işlemci ise sökme aparatı ile soketten çıkarılır. Ucu kıvrık ve ince olan sökme aparatı PLCC soketin çıkarma oluklarına geçirilerek çıkarma işlemi gerçekleştirilir.



Resim 2.2: PLCC sökücü aparat



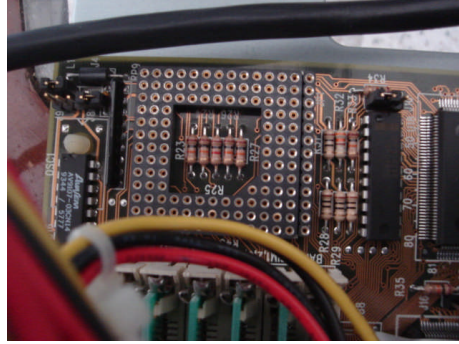
Resim 2.3: PLCC soketli devre

Gelişmiş işlemciler anakart üzerinde bulunan bir yuva yardımıyla sisteme monte edilir. Anakart üzerindeki bu yuvaya "işlemci soketi" adı verilir. İlk işlemci soketinin kullanıma 486 tabanlı işlemcilerin piyasaya sürülmesi ile başlamıştır. 486 öncesi işlemciler anakart üzerinde direkt monteli olarak gelmekteydi. Bu durum 486 modeli ile işlemcilerde çeşitliliğin başlaması, işlemci upgrade (terfi) işlemlerin artması ve değişen fiziksel yapı sebeplerinden dolayı yerini yeni soket kullanımına bırakmıştır. Soket kullanımı iki büyük avantajı birlikte sunmaktadır:

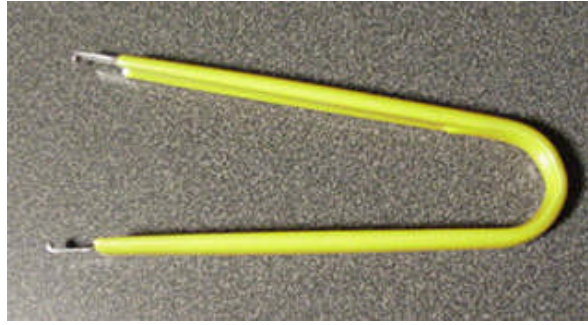
- İşlemci veya anakart arızalandığında ürünler birbirlerinden bağımsız olarak test veya tamir edilebilmektedir.
- İşlemci terfisi daha kolay bir şekil almıştır.

İşlemcilerde iki tip soket kullanımı mevcuttur; LIF ve ZIF soket. Bu ayırım işlemcinin sokete nasıl takıldığı ile ilgili olarak yapılmıştır. Buna göre:

LIF: Low Insertion Force (az giriş kuvveti) tip soket yapısında işlemci pinleri soket üzerindeki deliklere denk gelecek şekilde az bir kuvvet uygulanarak anakarta monte edilebilmektedir. CPU'yu bir LIF sokete yerleştirmek için çipin ayaklarını hizalayıp çipi sokete iterek sıkıca yerleştirirsiniz. CPU'yu bir LIF soketinden çıkarırken sökme aparatı kullanılır. Ancak çok dikkatli olmak şartıyla küçük bir tornavida gibi düz bir nesneyle işinizi görebilirsiniz. Bu iş için doğru araç soketle çip arasına yerleştireceğiniz bir ucu kıvrılmış ince bir metal parçadır. CPU'yu çıkartmak için karşılıklı kenarları yavaş yavaş kaldırarak lif soketten kurtarana kadar buna devam etmelisiniz. ZIF tip soketin üretilmesiyle birlikte LIF soket kullanımı sona ermiştir.



Resim 2.4: LIF soket



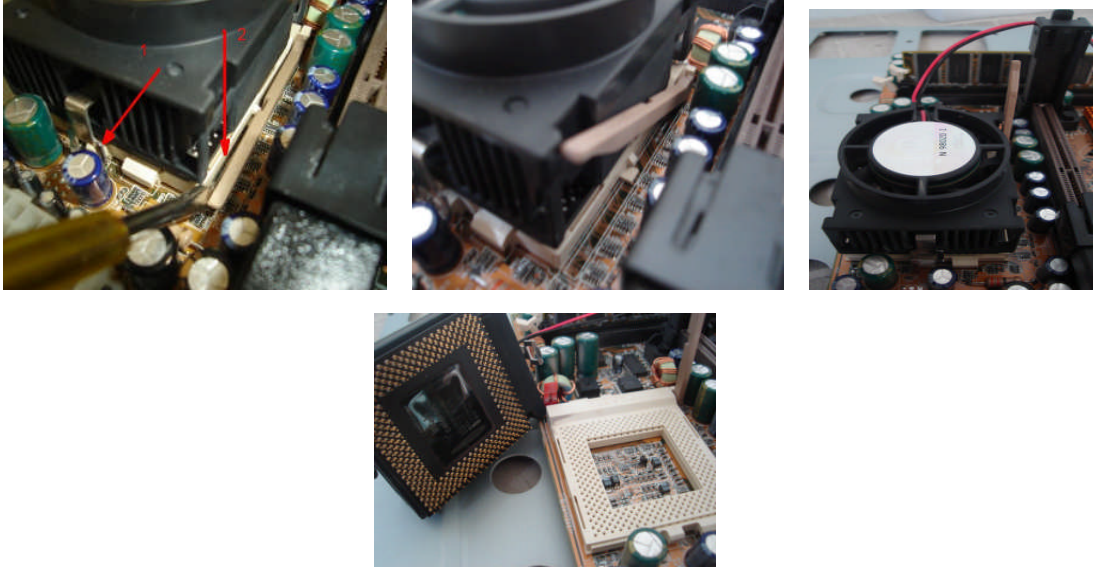
Resim 2.5: LIF soket sökücü aparatı

ZIF: Zero Insertion Force (sıfır giriş kuvveti) tip yapıda sokete bağlı bir mandal sayesinde soket oynar bir mekanizmaya sahiptir. Böylelikle kuvvet uygulamaya gerek kalmadan işlemci sokete takılabilmektedir. Soketler işlemcilerin fiziksel yapıları değişkenlik gösterdikçe değişmiş ve desteklenen işlemcilere göre ayrılmıştır. Soketlerde ayırım olarak numaralandırma metodu kullanılmaktadır. Buna göre her soket tipinin numara değerine göre desteklediği bir işlemci seti vardır.



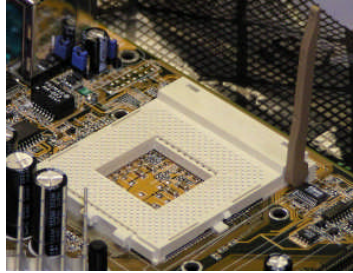
Resim 2.6: ZIF soketten işlemci sökme

İşlemci test edilmek istendiğinde veya değiştirilecekse simetrik soğutucu kelepçelerinin üstünden tornavida yardımıyla güç uygulanarak soğutucu ünite işlemci soketinden ayrılır. İşlemci soketinin mandalı sağa doğru açılıp kilit çentiğinden kurtulur. Mandal 90 derece olacak şekilde ileri hareket ettirilerek işlemci soketinden mikroişlemci çıkarılır.



Resim 2.7: Zif soketten birleşik işlemci sökme

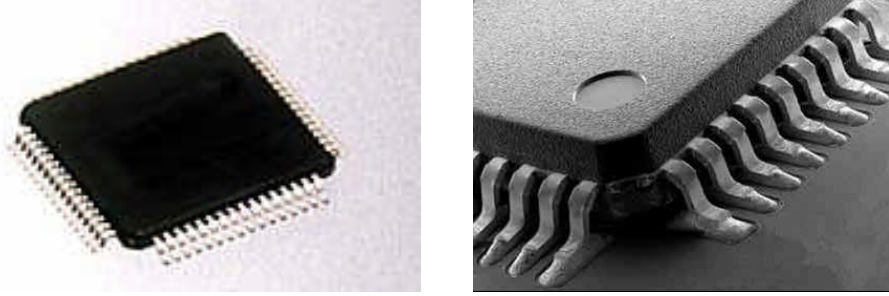
Mikroişlemci ile soğutucu ünitesi arasındaki ısı iletimini artırmak için silikon termik pasta sürülür. Bu termik pasta zamanla mikroişlemci ve soğutucu ünitenin birbirine yapışmasına sebep olur. Soğutucu kelepçeleri sökülse bile mikroişlemci ile soğutucu ünite birbirinden ayrılmaz. Çıkarma işlemine devam edilerek son safhada işlemci ve soğutucu ünite tornavida yardımıyla birbirinden ayrılır.



Resim 2.8: ZIF soket

ZIF işlemci soketlerinde işlemciyi takarken mandal dik tutulmalıdır. İşlemci sokete yerleştirildikten sonra mandal öne doğru hareket ettirilip hafif yana açılarak kitleme çentiğine takılır. Kelepçeler ile soğutucu işlemci üzerine monte edilir.

Tümleşik entegreler doğrudan veya soketle kart üzerine monte edilir. Anakarta doğrudan bağlanan entegreler SMT teknolojisi ile yerleştirilmiştir. SMT teknolojisinde elektronik elemanlar doğrudan yerleştirilecekleri yüzeye lehimlenir. Bu teknolojiye uygun elektronik elemanlara SMD (Surface Mount Devices - Yüzey Montaj Bileşenleri) denir. Bu tümleşik entegreleri kolay çıkarmak için özel sökme cihazları kullanılır.



Resim 2.9: QFP entegre kılıf yapısı

SMD Entegre Sökme Cihazları ve Aparatları

SMD entegreler sökülürken, entegrelerin ısıtılması için kullanılan cihazlardan bir tanesi sıcak hava istasyonudur. Sıcak hava istasyonu, sökülecek entegrenin üzerine sıcak hava üfleyerek lehimleri eritir. Sıcak hava istasyonu üzerinde hava akış hızı ayar düğmesi ve sıcaklık ayar düğmesi bulunur. Aynı zamanda dâhili lehim emici pompaya da sahiptir. Sıcaklık derecesi istasyon üzerinde bulunan dijital ekrandan okunur.



Resim 2.10: Sıcak hava istasyonu

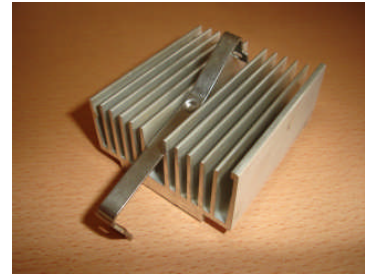
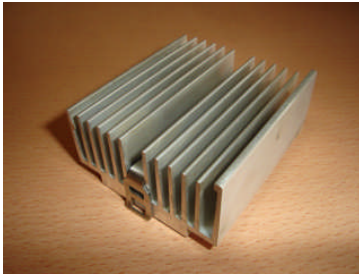
Sıcak hava ile entegre sökülürken, sıcak hava istasyonunun ucuna sökülecek entegrenin PCB ile temas yüzeyine uygun aparat takılması tercih edilmelidir. Aparat kullanılmadığında sıcak hava etrafa kontrolsüz yayılarak, ısıtılan elemanın etrafında ve sıcak havanın ulaştığı bölgelerde bulunan monteli elemanlar ve lehimler zarar görebilir. Özellikle büyük elemanların sökümü sırasında süre uzadığından hava akışından dolayı hafif elemanlar yerlerinden kopup uçabilir. Aparat kullanılması sıcak havanın gereksiz kısımlara yayılmasını azaltır ve onarım esnasında PCB üzerinde oluşabilecek hasarları en aza indirir.



Resim 2.11: Sıcak hava üfleyici aparatlar

2.2. Soğutucular

Mikroişlemcilerde ısı birikmesini önlemek, sıcaklığın artmasına izin vermemek orada biriken ısıyı hemen çevreye yaymak amacıyla soğutucular kullanılır. Soğutucular alüminyum veya bakır malzemeden yapılır. Soğutucular işlemci üzerine plastik klips ya da kelepçe yardımıyla sabitlenir.



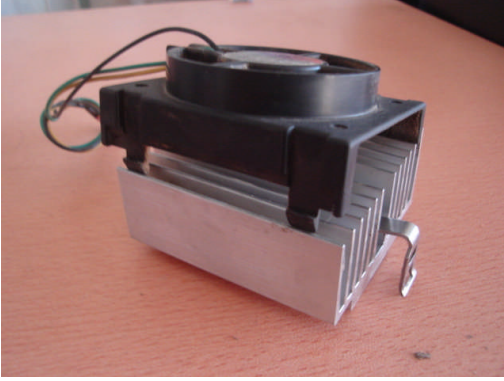
Resim 2.12: Alüminyum soğutucu



Resim 2.13: Klips bağlantılı soğutucu

2.3. Soğutma Fanları

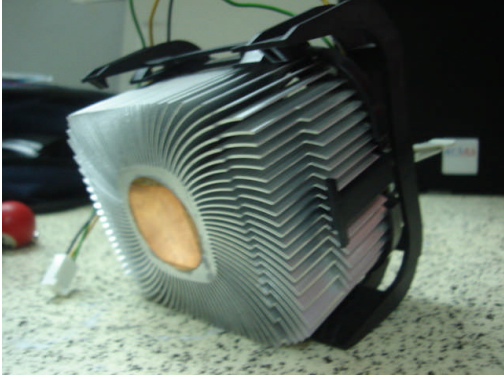
Soğutma fanları soğutucunun üzerine plastik kliple veya vidalanarak monte edilir. Fanlar hava sirkülasyonu yaparak soğutucu sıcaklığını azaltır.



Resim 2.14: Klips bağlantılı fan



Resim 2.15: Vida bağlantılı fan



Resim 2.16: Klips bağlantılı fan



Biyomedikal cihazlarda kullanılan tümleşik devre ve hafıza birimleri bilgisayarlarda kullanılan soketlerle aynı olduğundan uygulama faaliyetinin işlem basamaklarını bilgisayar ana kartı üzerinde gerçekleştiriniz.

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
➤ Tümleşik devrenin ve hafıza biriminin bağlantı aparatlarını sökünüz.	➤ Mutlaka antistatik bilezik takınız.
➤ Tümleşik devreyi ve hafıza birimini soketinden çıkarınız.	➤ Bağlantı aparatlarının plastik tırnakları zayıftır. Aşırı zorlamalardan kaçınınız.
➤ Yenisini yerine takınız.	
➤ Bağlantı aparatlarını takınız.	

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Aşağıda hazırlanan değerlendirme ölçeğine göre yaptığınız çalışmayı değerlendiriniz. Gerçekleşme düzeyine göre “Evet / Hayır“ seçeneklerinden uygun olan kutucuğu işaretleyiniz.

KONTROL LİSTESİ

	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1	Cihazınızda tümleşik devre veya hafıza elemanını belirlediniz mi?		
2	Bağlantı yapısını tespit ettiniz mi?		
3	Tümleşik devre ve hafıza elemanını araç, gereç ve ekipman ihtiyacını belirlediniz mi?		
4	Antistatik bileziğinizi taktınız mı?		
5	Tümleşik devre veya hafıza elemanının bağlantı aparatlarını söktünüz mü?		
6	Tümleşik devre veya hafıza elemanının yönüne dikkat ettiniz mi?		
7	Yeni tümleşik devre veya hafıza elemanını yerleştirdiniz mi?		
8	Tümleşik devre veya hafıza elemanının bağlantı aparatlarını taktınız mı?		
9	Çalışma alanını ve aletleri tertipli-düzenli kullandınız mı?		
10	Sistemin montaj alanının temizlik-düzenine dikkat ettiniz mi?		
11	Zamanı iyi kullandınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Uygulama faaliyetinde yapmış olduğunuz çalışmayı kontrol listesine göre değerlendiriniz.

Yapmış olduğunuz değerlendirme sonunda eksikleriniz varsa faaliyete dönerek konuyu tekrarlayınız.



OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıdaki ifadeleri okuyarak, verilen boşluğa doğru ise D, yanlış ise Y harfi koyunuz.

1. () İki cismin sürtünmesi ile oluşan durgun elektrik yüküne elektrostatik yük denir.
2. () İşlemcilerde LIF soket denilen tek tip soket kullanımı mevcuttur.
3. () Fanlar hava sirkülasyonu yaparak soğutucu sıcaklığını artırır.
4. () Sıcak hava istasyonu, sökülecek entegrenin üzerine sıcak hava üfleyerek lehimleri eritir.
5. () Statik yükün voltajı ve akımı çok fazladır.
6. () Antistatik malzemeler statik elektriğin oluşmasını ve elektronik devre elemanlarının zarar görmesini önleyebilen malzemelerdir.
7. () Tümlşik devre elemanlarını anakarta bağlamak için genelde precision veya PLCC soketler kullanılır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrar inceleyiniz.

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz diğer faaliyete geçiniz.

Bu öğrenme faaliyetini başarıyla tamamladığınızda, programlanabilir tümleşik devrelere program yükleyebileceksiniz.

- EPROM silici cihazların kullanımını rapor hâlinde yazınız.
- Araştırma işlemleri için, EPROM silici cihazların kullanma kılavuzlarından ve internet ortamından faydalanabilirsiniz.

3. PROGRAMLANABİLİR TÜMLEŞİK DEVRELERE PROGRAM YÜKLEME

3.1. Programlama Cihazları

Programlama cihazları ile programların tümleşik devrelere yüklenebilmesi için programların bilgisayar kodunda (hexadesimal vb.) olması gerekmektedir. Bilgisayar bu şekilde yazılan programları yorumlayabilir.



Resim 3.1: EPROM programlama cihazı

Programların makine dilinde yazımı zor ve karmaşık olduğu için assembly dili kullanılır. Assembly dili komutları İngilizce dilindeki bazı kısaltmalardan meydana gelmiştir. Bu kısaltmalar genellikle bir komutun çalışmasını ifade eden cümlelerin baş harflerinden oluşur. Bu şekilde komutun akılda tutulması daha kolay olur. Assembly dili kurallarına göre yazılmış komutları tümleşik devrelerin anlayabileceği kodlara çeviren derleyicilere assemblerler denir. Assembler ile assembly dilindeki programlar *.hex koduna çevrilir. Kodlara çevrilmiş yazılımlar programlayıcılar ile tümleşik devrelere yüklenebilir.

3.1.1. EPROM Programlayıcılar

EPROM'un Programlama Cihazına Yerleştirilmesi



Resim 3.2: EPROM'un programlama cihazına yerleştirilmesi

Programlama cihazının mandalı dik konuma getirilir. EPROM, ZIF sokete yerleştirilir. Soketin mandalı aşağı indirilerek EPROM programlama cihazına yerleştirilir.

Programlayıcı menüsü



Resim 3.3: Programlayıcı menüleri

Programlayıcı, **Source** ve **Process** olmak üzere iki bölümden oluşur.

Source bölümünde yüklenecek olan program dosyadan (Load) ya da entegre (Read) üzerinden entegre içindeki program ile tampon bellekteki program karşılaştırılarak (Confirm) tampon belleğe kaydedilir.

Process bölümünde ise entegreyi silme (Erase), entegrenin hafıza bölümünü inceleme (Check), programı yükleme (Prog), kaynak ile yüklenen programı karşılaştırma (Verify), yüklenen programa kilit koyma (Prot) işlemleri yapılmaktadır.



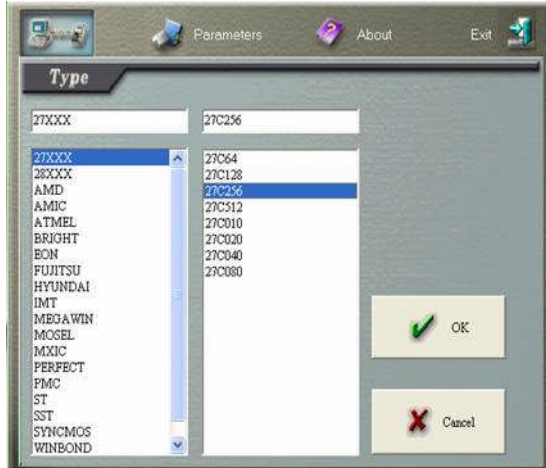
Resim 3.4: Programlayıcı menüsü



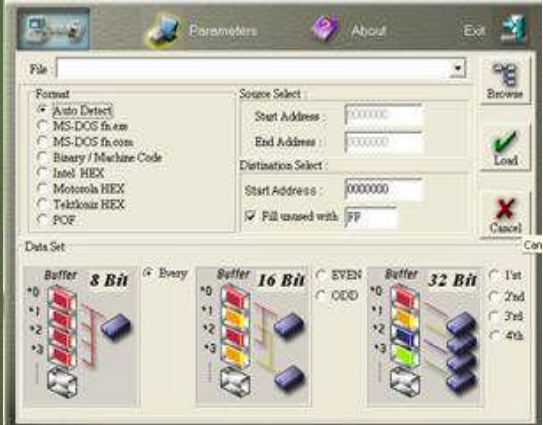
Resim 3.5: Menü onay durumları

Programlayıcıyı kullanırken resimli menü kutuları yeşil ise işlem gerçekleşmiştir anlamını taşır. Kutu sarı renkte ise işlem yapılıyor demektir. Kutunun içinde kırmızı fail yazısı çıkıyorsa işlem yapılamıyordur.

Programlayıcıda **Type** menüsü seçilerek üzerinde işlem yapılacak olan EPROM bulunup **OK** onay kutusunu işaretleriz.

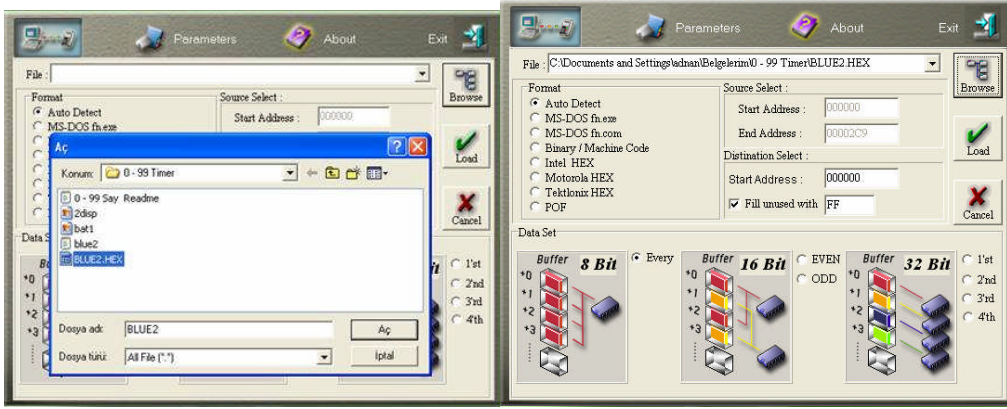


Resim 3.6: EPROM seçme



Resim 3.7: Yazılım formatını seçme

Yüklenecek program bilgisayar hafızasında ise Load düğmesi işaretlenir. Karşımıza çıkan ekranda program formatları farklı olduğu için **format** bölümünden program yazılımını seçeriz. Programlayıcı otomatik olarak yazılımları tanıdığı için **Auto Detect** seçim kutusunu işaretleriz. Data set bölümü bilgilerin yazım şeklini gösterir. 8 bit olarak işaretlenmelidir.



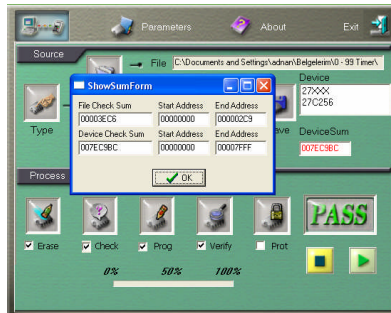
Resim 3.8: Yüklenecek programın seçilmesi

Browse menüsünde yüklenecek programın yeri tespit edilir. Yüklenecek program işaretlenerek aç düğmesine basılır. File ekranında yüklenen dosya ismi görülünce Load düğmesi işaretlenir.



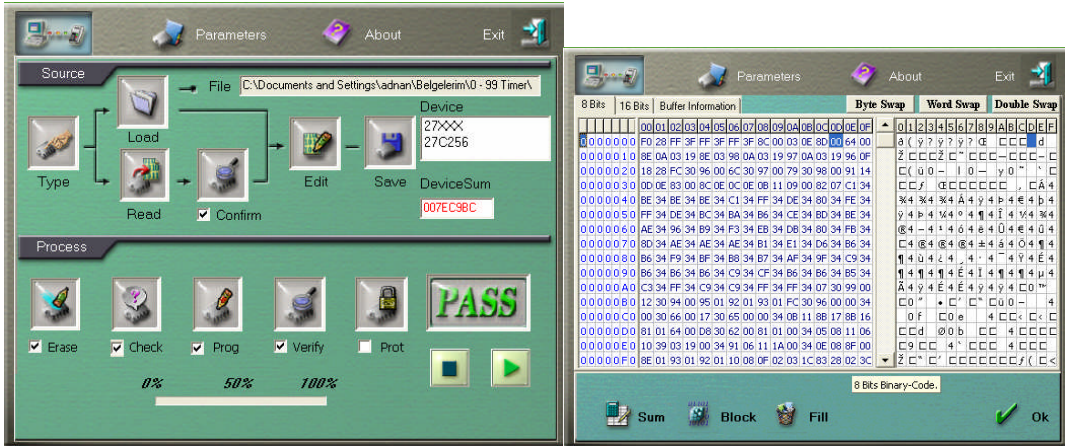
Resim 3.9: Programın Özelliğini Gösteren Bilgi Ekranı

Ekranında yüklenen programın özelliğini gösteren bilgi ekranı (Auto detect) çıkar. Tamam, düğmesi işaretlenir.



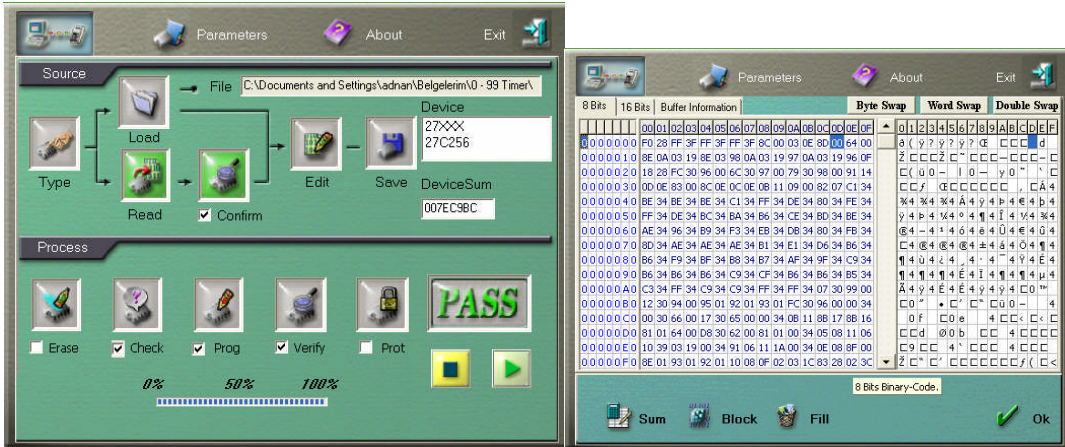
Resim 3.10: Program ve EPROM'un adres bilgilerini gösteren bilgi ekranı

Programlayıcı, yüklenecek program ile EPROM'un adres bilgilerini gösteren (ShowSumForm) bilgi ekranını gösterir. Okey düğmesi işaretlenir. Bu şekilde program tampon belleğe yüklenmiş olur.



Resim 3.11: Bilgisayar hafızasından yüklenen programın içeriği

Programlayıcının **Edit** menüsüne girerek yüklenen programı ekranda görebiliriz.



Resim 3.12: EPROM içindeki programın okunması



Resim 3.13: Programlayıcı process menüsünün açılış durumu

Program EPROM içinde ve başka bir EPROM'a yüklenecekse **Confirm** kutusu işaretlenip **Read** düğmesine basılarak EPROM içindeki bilgiler tampon belleğe kaydedilebilir. Edit düğmesini işaretleyerek programın içeriğini görebiliriz.

EPROM veya dosyadan yüklenecek program tampon bellekten EPROM'a yüklemek için **Process** bölümü kullanılır. Programlayıcı EPROM dışında EEPROM ve flaş entegreleri de programlamaktadır. Erase silme düğmesi bu entegreler için kullanılmaktadır. Epromlarda silme yapmak için özel cihazlar kullanılmaktadır. Erase seçim düğmesi bu nedenle kaldırılmıştır.



Resim 3.14: Process menüsünün yükleme durumu

Programı EPROM'a yüklemek istediğimizde **Process** bölümü Şekil 3.14 durumunda olmalıdır. Üçgen sarı düğme yazılım yüklemeyi başlatır. Kare mavi düğme yüklemeyi durdurur.

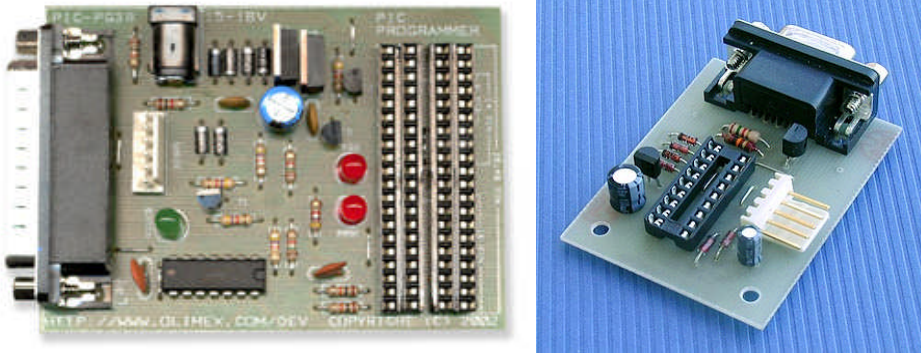


Resim 3.15: Başarılı EPROM programlayıcı ekranı

Programı EPROM'a yükleme için run (yeşil üçgen) düğmesini işaretleriz. Ekranda PASS yazısı görülmüş ise EPROM programlanmış demektir.

3.1.2. Mikrodenetleyici Programlayıcılar

Gerekli Donanım



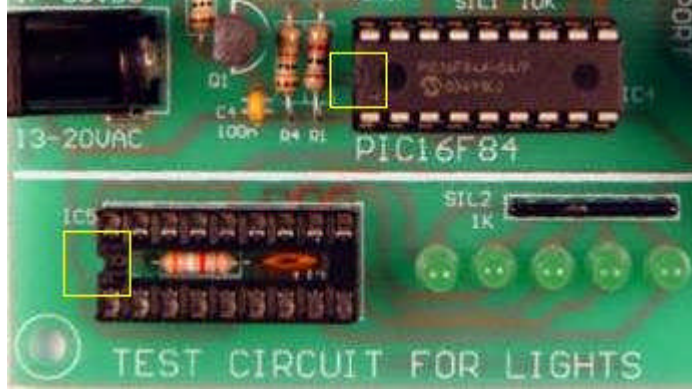
Resim 3.16: Mikrodenetleyici programlama cihazları

Mikrodenetleyici programlama cihazları seri veya paralel portlardan bilgisayara bağlanabilir. Entegreleri programlayıcı cihaz soketlerine doğru şekilde takarak, programlama cihazları bilgisayarın seri veya paralel portuna bağlanmalıdır.



Resim 3.17: Bilgisayar portları

Mikrodenetleyicinin Programlama Cihazına Yerleştirilmesi

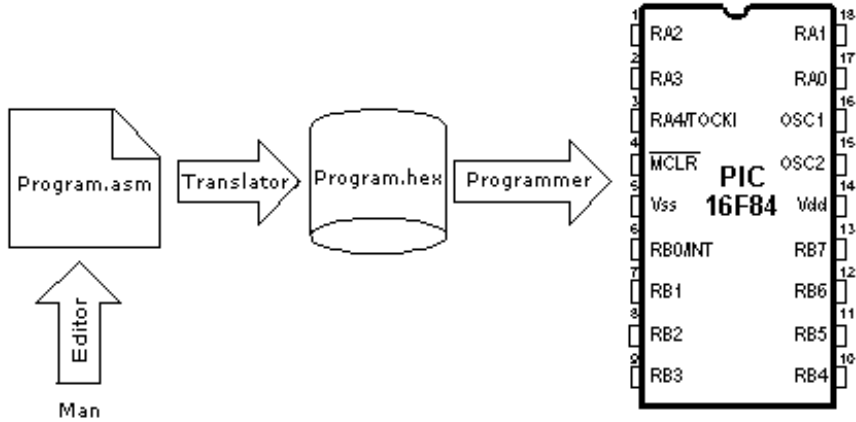


Resim 3.18: Bilgisayar portları

Mikrodenetleyiciyi programlama cihazının soketine yerleştirirken soket ve entegre üzerindeki girinti yönlerinin aynı ve üst üste yerleştirilmelidir.

Programlama Aşamaları

Assembly diliyle yazılmış program (*.asm) doğrudan mikrodenetleyiciye yüklenemez. Assembler çevirici program ile makine diline (*.hex) çevrilmesi gerekir. Makine diline çevrilmiş program, programlayıcı ile mikrodenetleyiciye yüklenebilir. Mikrodenetleyicinin 16F84A olduğu ve seri programlama cihazı kullanıldığı düşünülerek konu anlatımı yapılmıştır.



Şekil 3.1: Mikrodenetleyiciye program yüklenmesinin blok diyagramı

Mikrodenetleyici devrelere assembly programının yüklenebilmesi için , metin editörüne (EDİT, Notpad gibi) yazılıp *.ASM (YNPSNN.ASM) olarak kaydedilmesi gerekir.

```

*****
: PIC16F84 ÇIKIŞ LEDLERİNİ B0-B7
: BELİRLİ ARALIKLARLA YAKAN PROGRAM
*****
LIST                P=16F84
INCLUDE "P16F84.INC"
__CONFIG _XT_OSC&_WDT_ON&_CP_OFF

SAYAC1 EQU H'0D'
SAYAC2 EQU H'0E'

CLRF PORTB
BSF STATUS, 5
CLRF TRISB
BCF STATUS, 5

PROGRAM
    MOVLW H'FF'
    MOVWF PORTB
    CALL BEKLE
    CLRF PORTB
    CALL BEKLE
    GOTO PROGRAM

BEKLE
    MOVLW d'255'
    MOVWF SAYAC1

D1
    MOVLW d'255'
    MOVWF SAYAC2

D2
    DECFSZ SAYAC2, F
    GOTO D2
    DECFSZ SAYAC1, F
    GOTO D1
    RETURN
END

```

Resim 3.19: Mikrodenetleyicinin çıkışları yakıp söndüren assembly programı

```

*****
: PIC16F84 ÇIKIŞ LEDLERİNİ B0-B7
: BELİRLİ ARALIKLARLA YAKAN PROGRAM
*****
LIST                P=16F84
INCLUDE "P16F84.INC"
__CONFIG _RC_OSC&_WD

SAYAC1 EQU H'0D'
SAYAC2 EQU H'0E'

CLRF PORTB
BSF STATUS
CLRF TRISB
BCF STATUS

PROGRAM
    MOVLW H'FF'
    MOVWF PORTB
    CALL BEKLE
    CLRF PORTB
    CALL BEKLE
    GOTO PROGR

BEKLE
    MOVLW d'255'
    MOVWF SAYAC

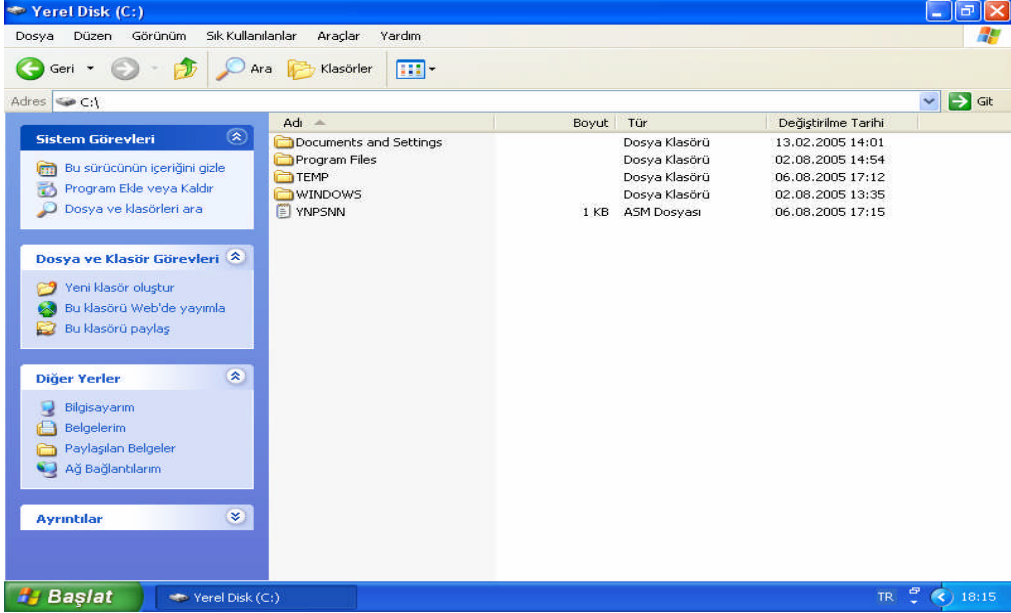
D1
    MOVLW d'255'
    MOVWF SAYAC

D2
    DECFSZ SAYAC
    GOTO D2
    DECFSZ SAYAC
    GOTO D1
    RETURN
END

```

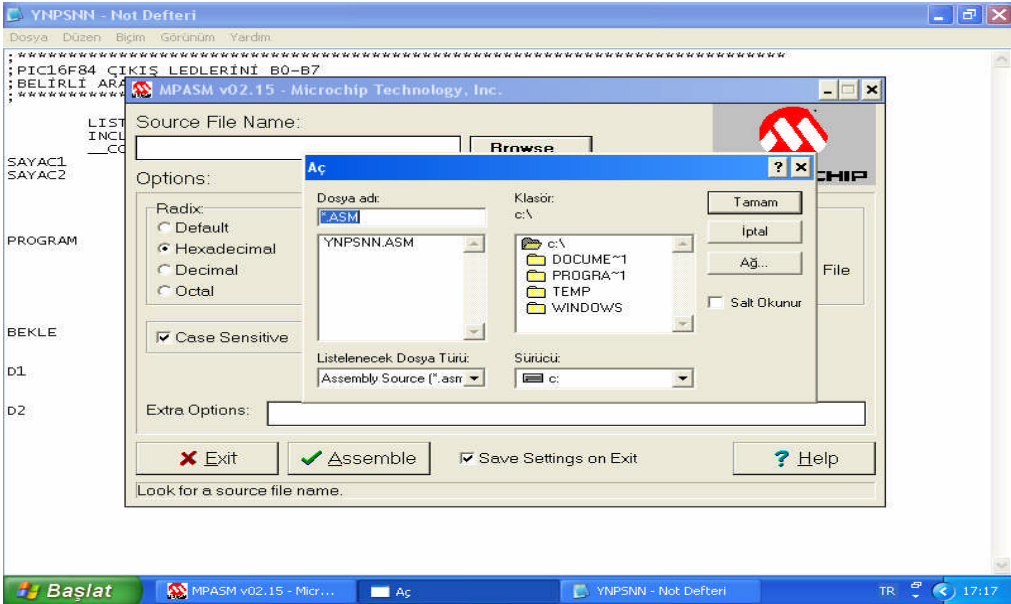
Resim 3.20: Metin editöründe yazılan assembly programının kaydedilmesi

Kaydet onay kutusu işaretlendiğinde harddiskin C alanı içerisinde YNPSNN. ASM assembly dosyası oluşur.



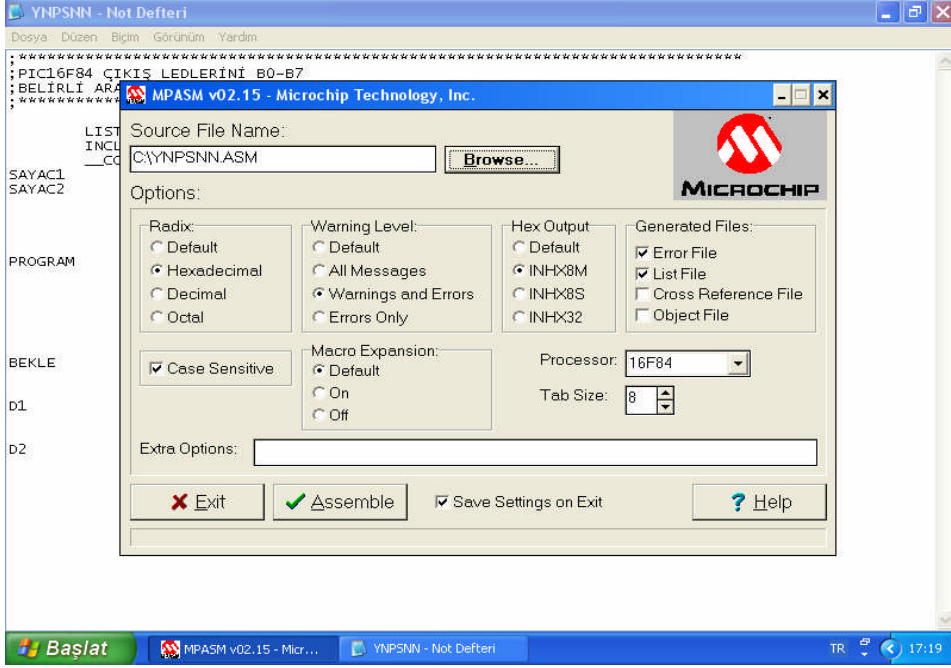
Resim 3.21: *.ASM dosyasının oluşturulması

Yazılmış assembly programını doğrudan mikrodenetleyiciye yükleyemediğimiz için assembly diliyle yazılmış programı hexadesimale (*.hex) çeviren assembler programını kullanmanız gerekir. Piyasada çok çeşitli assembler programları mevcuttur. Kullanım kolaylığından dolayı MPASM tercih edilmiştir.



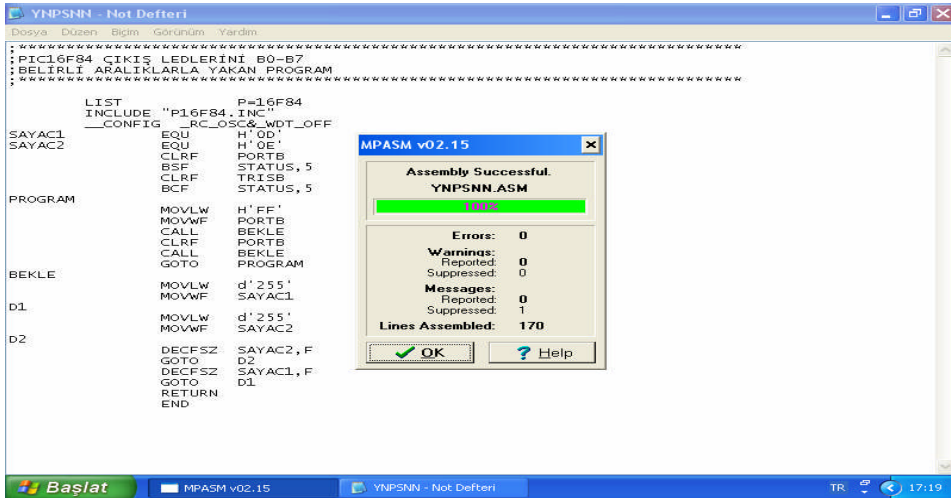
Resim 3.22: Assembler programında çevrilecek asm dosyasının bulunması

MPASM programında browse düğmesinden dizin ve dosya adı bulunarak *.asm dosyası Source File Name kutucuğuna yazdırılır.



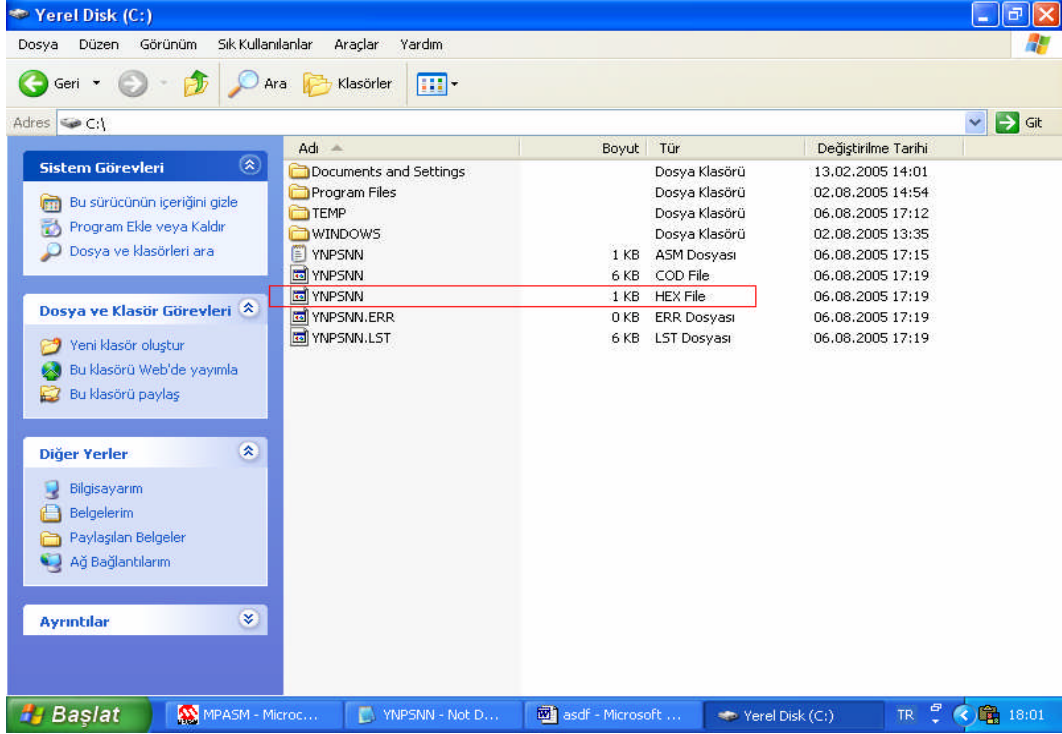
Resim 3.23: Assembler programının options ayarları

MPASM programının options ayarları resimde (Resim 3.22) görüldüğü gibi yapılarak Assemble (yeşil çizgili) onay kutusu işaretlenir. Kullanacağınız işlemci özelliğine göre Processor, Tab Size ve Hex Output özellikleri değiştirilebilir. Programınız doğru yazılmış ise ekranda yeşil bantlı rapor penceresi çıkar. Kırmızı bantlı rapor penceresi çıkmış ise program yanlış yazılmıştır. Bu durumda yazım hatalarını düzeltmeniz gerekmektedir.



Resim 3.24: Assembler rapor penceresi

OK onay düğmesini işaretlediğinizde Assembler; metin editöründe yazılmış (YNPSNN) *.asm olan dosyayı makine diline çevirerek *.hex dosyası ve rapor dosyaları oluşturur.



Resim 3.25: Assembler programının oluşturduğu dosyalar

Bu şekilde assembly yazılımı, makine diline (*.hex) çevrilir.

Oluşturulan LST dosyasını metin editörü(Not defteri,Office Word) ile açtığımızda

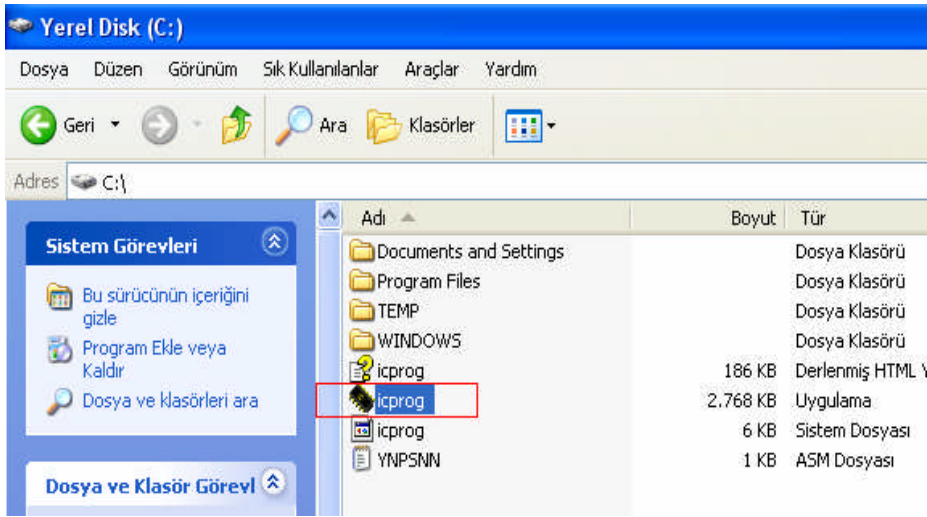
- Komutun program belleği veya RAM adresini(LOC)
- Komutların Hexadesimal karşılıklarını(OBJECT)
- Kaynak program ve satır numaralarını(LINE SOURCE TEXT)
programda kullanılan etiketler(SYMBOL TABLE) ve adresleri(VALUE)
- Bellek kullanım haritası('X'ler kullanılan alanı '-' ler kullanılmayan alanı gösterir.)
- Kullanılan ve boş kalan alanın miktarını görebilirsiniz.

Oluşturulan ERR dosyasını da metin editöründen açabilirsiniz. Eğer assembly komutlarının yazılışında bir hata yapılmış ise hatalı satır numarası ve yapılan hatanın karşılığı belirtilmiştir.

Programlayıcı Kullanma

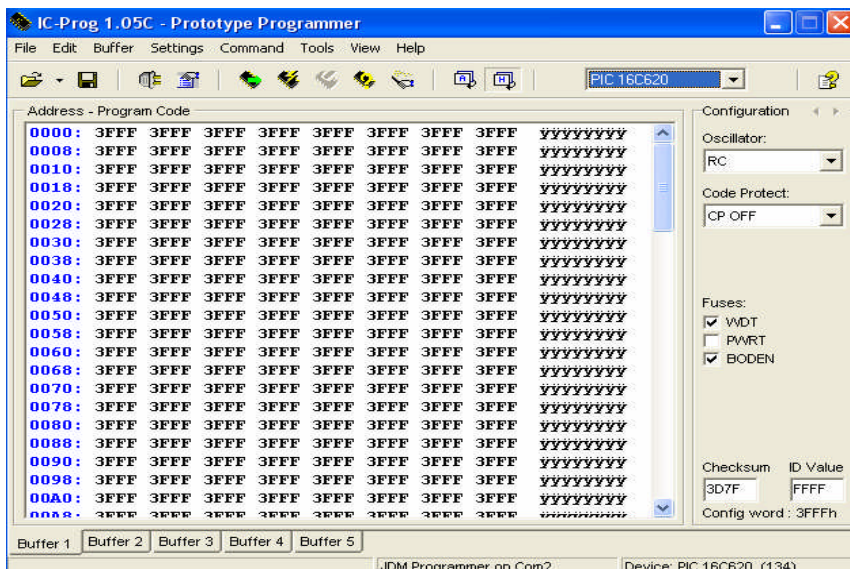
Mikrodenetleyiciye (16F84) makine diline çevrilmiş yazılımı yüklemek için programlayıcı kullanmak gerekir. Bu konuda firmaların ürettiği (Micropro, MPLab, PicEQ ,Propic, ICProg....gibi) bir çok programlayıcı mevcuttur. Bunlardan birini tercih ederek yazılımınızı mikrodenetleyiciye yükleyebilirsiniz.

Programlayıcının Başlatılması



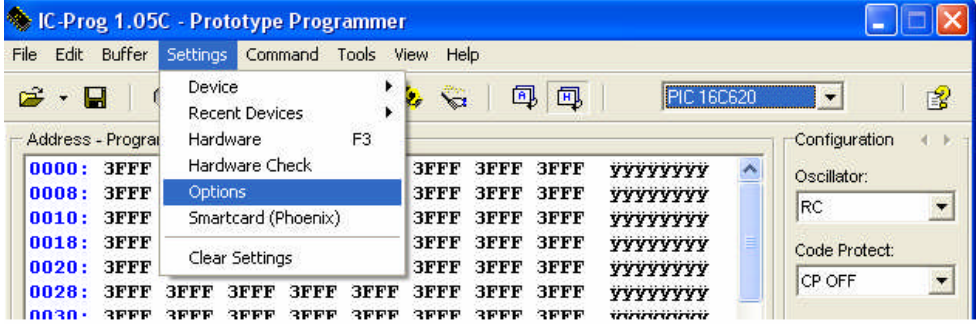
Resim 3.26: ICProg yükleme programının çalıştırılması

ICProg programını bilgisayara yüklediğinizde entegre sembolü uygulama dosyası oluşturulur. Üzerine işaretleme yaptığınızda ICProg çalışır.

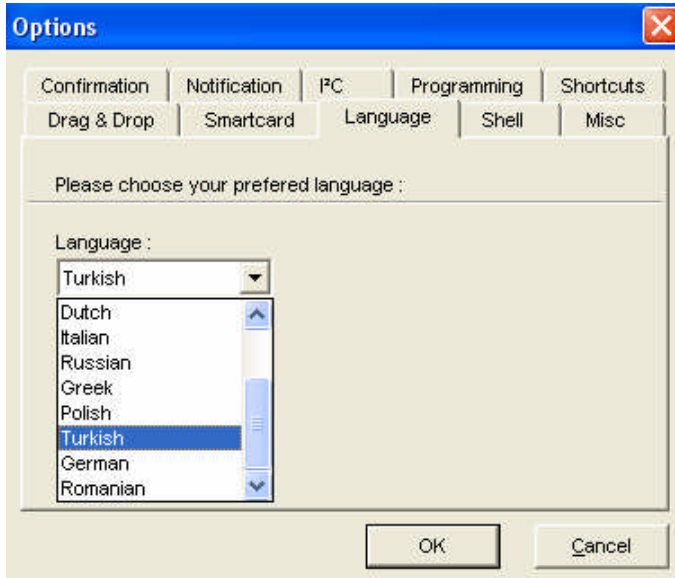


Resim 3.27: ICProg programlayıcının görünüşü

ICProg programını Türkçeleştirerek işlemlerimizi kolaylaştırırız. Bunun için

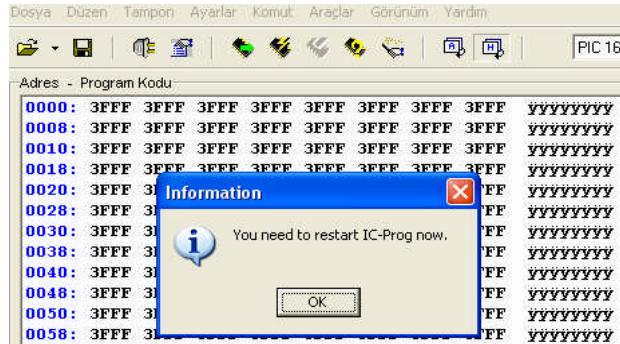


Resim 3.28: Programın türkçeleştirilmesi için seçilen menü



Resim 3.29: Options menüsü

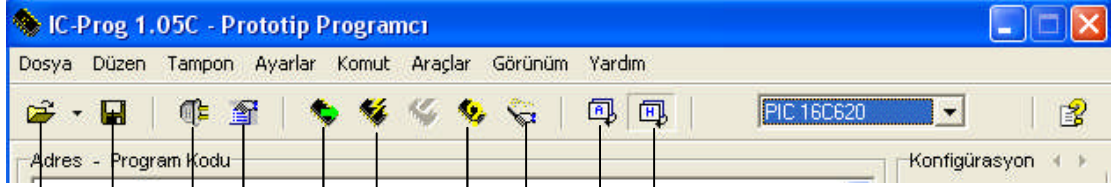
Setting menüsünden options seçilir. Language menüsünden yön çubuğuyla Turkish seçeneği bulunarak onay düğmesi (OK) işaretlenir.



Resim 3.30: Options menüsü programı yeniden başlatma bilgisi

Karşınıza programı yeniden başlatma bilgisi gelir. OK onay kutusu işaretlenir. Programı kapatıp açtığımızda ICProg programını Türkçeleştirmiş olursunuz.

Programlayıcı Menülerinin Açıklanması



Aç: Yüklenilmesi istenen dosyayı seçmemizi sağlar

Yeni adla kaydet: Seçilmiş programı yeni adla kaydetmemizi sağlar

Donanım: Donanım ayarları yapılır.

Seçenekler: Program ayarları yapılır.

Tümünü oku: Mikrodenetleyici içindeki programı ekranda gösterir

Tümünü programla: Seçilmiş olan *.hex uzantılı dosyaları mikrodenetleyiciye yükler.

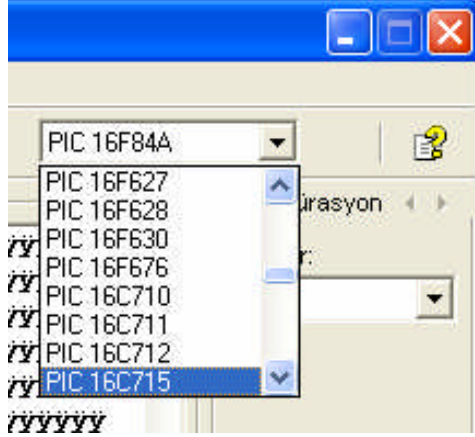
Tümünü sil: Mikrodenetleyici içinde yüklü olan programı siler.

Doğrula: Mikrodenetleyiciye yüklenen programla kaynak programı karşılaştırır.

Assempler görünüm: Seçilmiş programın ekranda assempler modunda görünmesini sağlar.

Hex görünüm: Seçilmiş programın ekranda hex modunda görünmesini sağlar.

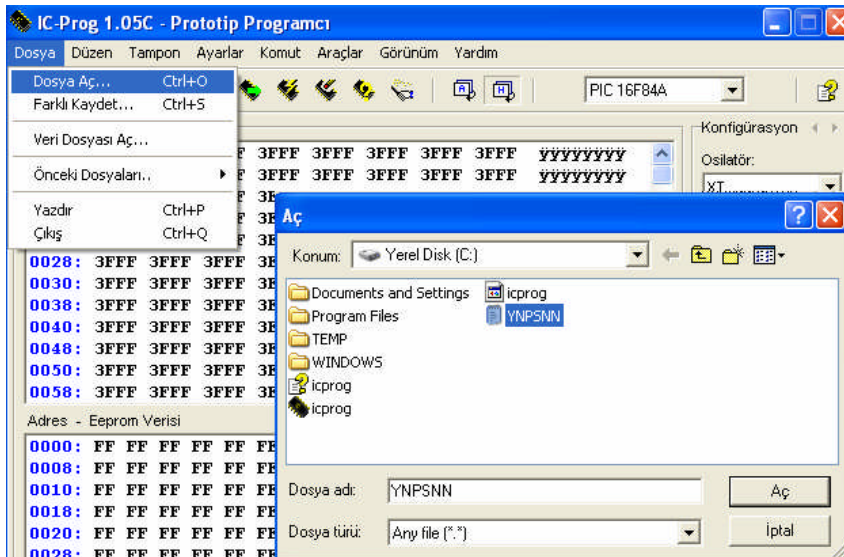
Mikrodenetleyici Seçme



Resim 3.31: Options menüsü mikrodenetleyici seçenek kutusu

Hangi mikrodenetleyici ile çalışılıyorsa seçenek kutusundan o mikrodenetleyicinin seçilmesi gerekir. Mikrodenetleyicinin programlanması için PIC 16F84A tercih edilmiştir. PIC16F84A kullandığımız için PIC16F84A seçilmelidir.

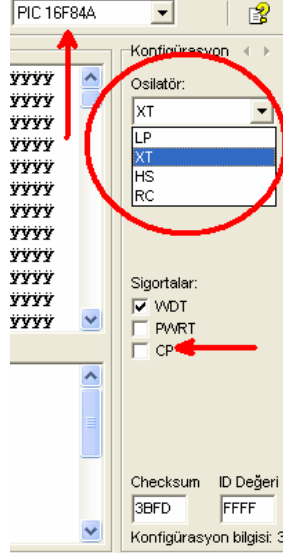
Program Dosyasını Açma



Resim 3.32: Program dosyasını açma

IC_Prog programında mikrodenetleyiciye yüklemek istediğimiz *.hex (YNPSNN.hex) dosyasını Dosya menüsü işaretlenerek dosya aç komutu aktifleştirilir. Karşımıza çıkan ekranda *.hex uzantılı dosyanın dizini ve dosyası bulunarak, dosya seçilip Aç onay kutusu işaretlenir.

Mikrodenetleyici Konfigürasyonunu Ayarlama



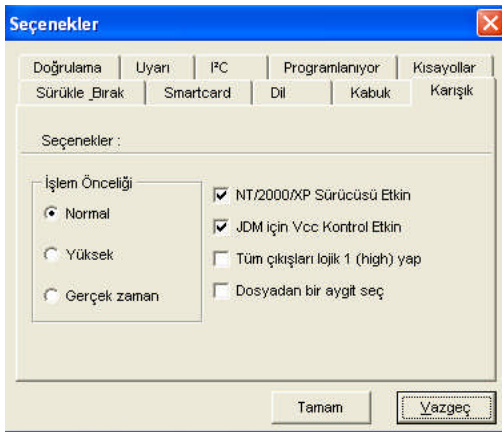
Resim 3.33: Mikrodenetleyici konfigürasyonunu ayarlama

IC-Prog programında pic seçimi ile beraber konfigürasyon ayarlarının da yapılması gerekmektedir. Osilatör seçeneklerinden kullanılan osilatör seçimi yapılır.

CP; Code Protect demektir. Bu komut verildiğinde mikroişlemcinizin içindeki programa bir şey eklenemez ve yazılım okunamaz. Yaptığınız programın başkaları tarafından okunmasını ve kopyalanmasını istemediğiniz durumlarda bu komutu çalıştırınız.

Sadece Erase (Sil) komutu verildiğinde mikroişlemci içindeki program silinir. Fakat program okunamadığı için kopyalanamaz.

Bütün bunları yaptıktan sonra yine Ayarlar menüsünden Seçenekler alt menüsü seçilir.

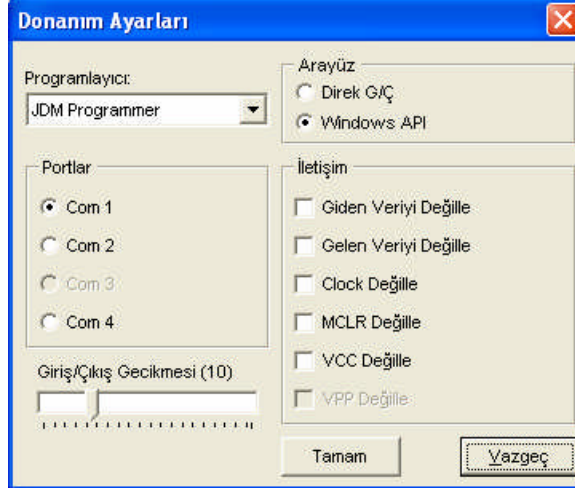


Resim 3.34: Seçenekler menüsü

Karşımıza çıkan ekrandan Karışık menüsüne girilir. Burada ise;

1. İşlem önceliği Normal seçilir.
2. Yan taraftan ise JDM için Vcc Kontrol Etkin seçilmelidir.
3. Windows XP kullanıyorsanız program açılırken ; Privileged Instruction şeklinde hata mesajı görülebilir. .Bunu engellemek için de yine buradan NT/XP Sürücüsü Etkin seçeneğini işaretlemeliyiz. Diğer menülerden de çalışma ayarlarını yapabilirsiniz.

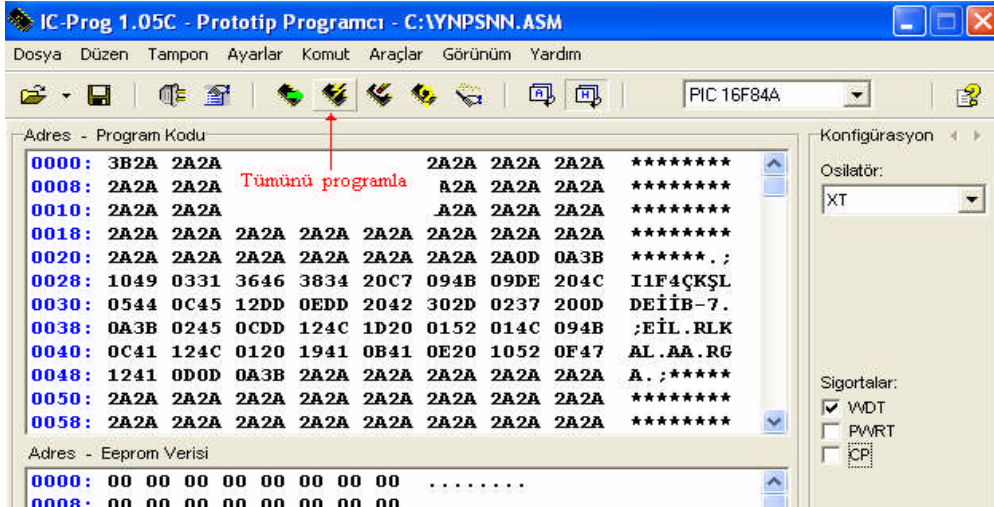
Bilgisayar ile Kart Arasındaki Haberleşme Ayarlarını Yapmak



Resim3.35: Bilgisayar ile Kart Arasındaki Haberleşme Ayarları

Yukarıdaki ekranda (Resim3.34) programlayıcı yazan liste kutusundan JDM Programmer seçeneğini seçiniz. Kart hangi COM porta bağlıysa Portlar bölümünde o bağlantı noktasını işaretleyiniz. Arayüz bölümünde Windows 2000, NT veya XP kullanıyorsanız Windows API, Windows 98, 95 ve ME için Direct I/O seçeneklerini işaretleyiniz. Giriş/Çıkış Gecikmesi ve iletişim bölümlerinde değişiklik yapmanıza gerek yoktur. Donanım ayarlarını yaptıktan sonra Tamam onay kutusunu işaretleyiniz.

Programı Mikrodenetleyiciye Yükleme



Resim3.36: Programı mikrodenetleyiciye yükleme

IC-Prog'da yazılım dosyası açıldıktan sonra "Tümünü Programla" araç çubuğu işaretlenir. Yazılım dosyası bu şekilde mikrodenetleyiciye yüklenmiş olur.



EPROM programlayıcıyı kullanarak Assembly programını EPROM tümleşik devresine yükleyiniz.

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
➤ Antistatik bilezik takınız.	➤ EPROM'un programlama cihazına yerleştirilmesi alt konusuna göre tümleşik devre elemanlarının bağlantı noktalarına dikkat etmelisiniz.
➤ EPROM'u programlama cihazına yerleştiriniz.	
➤ EPROM programlayıcı ile programı yükleyiniz.	➤ 3.1.1 EPROM programlayıcı konusundaki anlatım sırasına göre EPROM programlayıcı ile assembly programınızı EPROM'a yükleyebilirsiniz.
➤ EPROM programlama cihazından tümleşik devre elemanını sökünüz.	➤ Mikrodenetleyicinin çıkışlarını yakıp söndüren Assembly programını yükleyebilirsiniz.



Mikrodenetleyici programlayıcıyı kullanarak Assembly programını mikrodenetleyici tümleşik devresine yükleyiniz.

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
➤ Antistatik bilezik takınız.	➤ Mikrodenetleyicinin Programlama Cihazına Yerleştirilmesi alt konusuna göre tümleşik devre elemanlarının bağlantı noktalarına dikkat etmelisiniz.
➤ Mikrodenetleyiciyi programlama cihazına yerleştiriniz.	
➤ Mikrodenetleyici programlayıcı ile programı yükleyiniz.	➤ 3.1.2 Mikrodenetleyici programlayıcılar konusunda, program kullanma alt konusundaki sırayı takip ederek mikrodenetleyiciye assembly programını yükleyebilirsiniz. ➤ Mikrodenetleyicinin çıkışlarını yakıp söndüren Assembly programını yükleyebilirsiniz.
➤ Mikrodenetleyici programlama cihazından tümleşik devre elemanını sökünüz.	

KONTROL LİSTESİ

Açıklama: Bu faaliyeti gerçekleştirirken aşağıdaki kontrol listesini bir arkadaşınızın doldurmasını isteyiniz. Sadece ilgili alanı doldurunuz.

Aşağıda listelenen davranışların her birinin arkadaşınız tarafından yapılıp yapılmadığını gözlemleyiniz. Eğer yapıldıysa “Evet” kutucuğunun hizasına X işareti koyunuz. Yapılmadıysa “Hayır” kutucuğunun hizasına X işareti koyunuz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Programlanabilir tümleşik devre veya hafıza elemanı için gerekli program ve programlama cihazını belirlediniz mi?		
2	Antistatik bileziğinizi taktınız mı?		
3	Programlanabilir tümleşik devre veya hafıza elemanını programlama cihazınıza uygun şekilde bağladınız mı?		
4	Programlama cihazınızı bilgisayara bağladınız mı?		
5	Programlayıcıyı çalıştırıp donanım ayarlarını yaptınız mı?		
6	Programlayıcıda tümleşik devre veya hafıza elemanını seçtiniz mi?		
7	Yüklemek istediğiniz yazılımı seçtiniz mi?		
8	Programlayıcının tampon belleğine yüklenecek yazılımın yüklendiğini test ettiniz mi?		
9	Programlayıcının “yükle” düğmesini aktif yaptınız mı?		
10	Tümleşik devre veya hafıza elemanına yazılım yüklerken temizlik-düzene dikkat ettiniz mi?		
11	Zamanı iyi kullandınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Yaptığınız değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Eksikliklerinizi araştırarak ya da öğretmeninizden yardım alarak tamamlayabilirsiniz. Cevaplarınızın tamamı “Evet” ise modül değerlendirmeye geçiniz.

A. OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıdaki sorularda doğru olan şıkları işaretleyerek değerlendiriniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi veri hattı değildir?
A) Veri yolu B) Adres yolu C) Kontrol yolu D) İletişim yolu
2. Aşağıdakilerden hangisi mikroişlemciyi dış veri hatlarından gelecek zararlı etkilerden koruyan devredir?
A) ALU B) Tampon ve kilitleyiciler C) Kaydediciler D) Kontrol birimi
3. Aşağıdakilerden hangisi ALU'nun işlem yapabileceği veriyi belirler?
A) RAM B) Program sayıcı C) İndeks kaydedici D) Genel amaçlı kaydedici
4. Aşağıdakilerden hangisi kaydedici büyüklüğü olamaz?
A) 55 bit B) 4 bit C) 8bit D) 16 bit
5. Aşağıdakilerden hangisi mikroişlemcileri sınıflandıran özelliktir?
A) Üretim yılı B) Kılıf yapısı C) Kelime uzunluğu D) Marka
6. Aşağıdakilerden hangisi bipolar bellek hücrelerinin yapısında bulunmaz?
A) Direnç B) Diyot C) Transistör D) CMOS
7. Aşağıdakilerden hangisi ultraviyole ışıkla silinir?
A) RAM B) ROM C) EPROM D) DRAM

Aşağıdaki soruların cevaplarını doğru veya yanlış olarak değerlendiriniz.

8. (...) Veri yolları ile diğer birimlerle olan bilgi akışı sağlanır.
9. (...) Mikroişlemci, sistemi kontrol etmek için adres yolu kullanır.
10. (...) ALU'daki bir işlem sonucunda durum kodu kaydedicisindeki bayrakların bir kaçını etkileyebilir veya hiçbiri etkilenmez.
11. (...) ALU'nun işlem yapabileceği en büyük veri, mikroişlemci içindeki kaydedicilerin veri büyüklüğü ile sınırlıdır değildir.
12. (...) Mikroişlemci programı yürütülürken üretilen ara sonuçlar veya mikroişlemci içine alınan veriler kaydedicilerde saklanır.
13. (...) İşlemci yuvası kullanımı ile mikroişlemci veya anakart arızalandığında ürünler birbirlerinden bağımsız olarak test veya tamir edilebilmektedir.
14. (...) Mikroişlemciler slot şekle sahiptir.
15. (...) Şarj kuplajlı cihaz (CCD) ve EPROM bellek tipleri tamamen MOS teknolojisiyle üretilmektedir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrar inceleyiniz. Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz performans testine geçiniz.

B. UYGULAMALI TEST

Modül ile kazandığınız yeterliği aşağıdaki ölçütlere göre değerlendiriniz.

	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1	Mikroişlemcili sistemin bileşenlerini tespit edebildiniz mi?		
2	Mikroişlemci bağlantılarını ayırt edebildiniz mi?		
3	Precision soketten tümleşik devreyi sökebildiniz mi?		
4	Precision sokette tümleşik devreyi takabildiniz mi?		
5	PLCC soketten tümleşik devreyi sökebildiniz mi?		
6	PLCC sokette tümleşik devreyi takabildiniz mi?		
7	ZIF soketten işlemciyi sökebildiniz mi?		
8	ZIF sokete işlemci takabildiniz mi?		
9	Soğutucuyu sökebildiniz mi?		
10	Soğutucuyu takabildiniz mi?		
11	Soğutucu fanları sökebildiniz mi?		
12	Soğutucu fanları takabildiniz mi?		
13	SMD entegre sökme cihazını kullanabildiniz mi?		
14	EPROM' u programlayıcı cihaza takabildiniz mi?		
15	Programlayıcı cihazın bilgisayar bağlantısını yapabildiniz mi?		
16	EPROM programlayıcıyı kullanabildiniz mi?		
17	Mikrodenetleyiciyi programlayıcı cihaza takabildiniz mi?		
18	Programlayıcı cihazın bilgisayar bağlantısını yapabildiniz mi?		
19	Mikrodenetleyici programlayıcıyı kullanabildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Teorik bilgilerle ilgili testi doğru olarak cevapladıktan sonra, yeterlik testi sonucunda, tüm sorulara “Evet” cevabı verdiyseniz bir sonraki modüle geçiniz. Eğer bazı sorulara “Hayır” şeklinde cevap verdiyseniz eksiklerinizle ilgili bölümleri tekrar ederek yeterlik testini yeniden yapınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1 CEVAP ANAHTARI

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-2 CEVAP ANAHTARI

1	D
2	Y
3	Y
4	D
5	Y
6	D
7	D

MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1	D
2	B
3	D
4	A
5	C
6	D
7	C
8	D
9	Y
10	D
11	Y
12	D
13	D
14	Y
15	D

- TOPALOĞLU Nurettin, **Mikroişlemciler ve Assembly Dili**
- GÜMÜŞKAYA Doç. Dr. Haluk, **Mikroişlemciler ve 8051 ailesi**
- AKBAY Sönmez, Çetin KADİR, **Mikroişlemciler**
- www.mikrocontroller.com
- www.cpu-world.com

- AKBAY Sönmez, Çetin KADİR, Mikroişlemciler
- ARSLAN Adnan, Tümeleşik Devreler, Ders Notları
- GÜMÜŞKAYA Doç. Dr Haluk, Mikroişlemciler ve 8051 Ailesi
- TOPALOĞLU Nurettin, Mikroişlemciler ve Assembly Dili
- <http://sutef.selcuk.edu.tr/~otomasyon/images/stories/Arz1.doc>