



YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

34695

**MİKROKONTROLER İLE
PROGRAMLANABİLİR SAYICI
VE BİLGİSAYARDA
SİMÜLASYONU**

Elektronik Müh . Ahmet Oğuz Baran
F.B.E Elektronik ve Haberleşme Anabilim Dalı
Elektronik Programında
hazırlanan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı : Prof . Şefik SARIKAYALAR

İSTANBUL, 1994

İÇİNDEKİLER

	TEŞEKKÜR	iii
	TÜRKÇE ÖZET	iv
	İNGİLİZCE ÖZET	v
1 .	GİRİŞ	1
2 .	48 SERİSİ MİKROKOMPÜTÜRLER	2
2 . 1 .	48 Sersı Mikrokomputürlerin Özellikleri	2
2 . 1 . 1 .	Merkezi İşlem Ünitesi	3
2 . 1 . 2 .	Dallanma Lojđi	4
2 . 1 . 3 .	Program Durum Kayıtçısı	5
2 . 1 . 4 .	Program Sayıcısı	6
2 . 1 . 5 .	Sabit Ram	6
2 . 1 . 6 .	Sabit Rom	7
2 . 1 . 7 .	Dahili Zamanlayıcı/Sayıcı	7
2 . 1 . 8 .	Dahili Saat Çıkışı	8
2 . 2 .	Giriş/Çıkış Sinyalleri	9
2 . 3 .	8748 'in Ek Özellikleri	13
3 .	SAYICILAR	14
4 .	PC GİRİŞ / ÇIKIŞ BİRİMİ	15
4 . 1 .	8255 Paralel Giriş/Çıkış Tümdevresi	15
4 . 1 . 1 .	Çalışma Türü 0 (Standart Giriş /Çıkış)	16
4 . 1 . 2 .	Çalışma Türü 1 (El Sıkışmalı Giriş /Çıkış)	16

4 . 1 . 3 .	Çalışma Türü 2 (İki Yönlü Yol)	16
4 . 2 .	8255' in Programlanması	16
4 . 3 .	Giriş / Çıkış Kartının Kullanımı	19
4 . 4 .	Giriş / Çıkış Kartının Çalışması	20
5 .	SAYICININ TANITIMI VE ÇALIŞMASI	22
5 . 1 . 1 .	8748 Mikrokontroler İşlemcili sayıcı Kartı Donanımı	22
5 . 1 . 1 .	8748 Mikrokontroler İşlemcili sayıcı Kartı Yazılımı	25
5 . 2 .	Sayıcının PC 'de Simülasyonu	27
5 . 3 .	Sayıcının Çalışma Modları	28
	SONUÇLAR VE ÖNERİLER	32
	KAYNAKLAR	33
	EK A: 8748 Mikrokontroler Yazılımı	34
	EK B:PASCAL Yazılımı	45

TEŐEKKÖR

Bu alıőma , gŸnŸmŸzde Ÿzellikle otomasyonda her alana girmiő olan programlanabilir sayıcılar hakkında bilgi verme , bu konuya ve mikrokontroler uygulamalarına ilgi duyanlara yapacakları çalıőmalarda yol gŸsterme ve fikir verme amacı ile yapılmıştır.

Bu çalıőmamda her tŸrlŸ yardımı benden esirgemeyen baőta tez hocam Sayın Şefik SARIKAYALAR olmak Ÿzere Elektronik YŸk . MŸh . Sayın Altuğ ORHAN ' a teőekkŸr ederim.

Ahmet Oğuz BARAN

06 . 06 . 1994

ÖZET

Mikrokontroler ile programlanabilir sayıcı ve sayıcının bilgisayardaki simülasyonunu sağlayan sistemi dört ayrı birime ayırabiliriz.

- 1) 8748 Mikrokontroler kartı donanımı
- 2) 8748 Mikrokontroler kartı yazılımı
- 3) 8255 Tümdevreli paralel giriş / çıkış kartı donanımı
- 4) PC ile sayıcı kartı arası iletişimi sağlayan yazılım

Sistem tasarlanırken öncelikle 8748 mikrokontroler kartı donanım ve yazılım olarak hazırlanmıştır. Daha sonra ise PC' de simülasyonu sağlayacak giriş/çıkış kartı tasarlanmıştır. Son olarak PC 'de yazılan Pascal programı ile girişlerin ve çıkışların PC'de izlenmesi sağlanmıştır.

Sayıcı devrenin çalışmasını kısaca şöyle özetleyebiliriz. Programlanabilir 4 dijital ileri sayıcıdır. Dışarıdan girilen saat darbelerinin lojik 1'den lojik 0'a geçişinde sayma işlemi yapılır. Girilen bu saat değeri yine dışarıdan girilen set değerine eşit olduğunda çıkış aktif olur. Programlanabilir sayıcı için 4 değişik modda yazılım yapılmıştır. İstenilen mod dipswitchle seçilip o modda sayıcı programlanır.

Donanımın diğer önemli parçası iki adet 8255 PIA (Programmable Interface Adapter) içeren giriş/çıkış kartıdır. Toplam 48 bit giriş/çıkış olarak programlanabilir. PC 'ye takılan bu kartla sayıcının PC ' de simülasyonu sağlanır.

Bu çalışmada 48 serisi mikroişlemciler ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Ayrıca 8255 PIA tümdevresi ve bu tümdevreden oluşan giriş / çıkış kartı devre şeması ile anlatılmıştır.

ABSTRACT

WE can divide programmable with microcontroller system which has a simulation in a computer ,into four seperate units.

- 1) Hardware of 8748 microcontroller card
- 2) Software of 8748 microcontroller card
- 3)Hardware of 8255 peripheral I/O card
- 4)Software that provides communucation between PC and counter

When the system is being built , first ; software and hardware of 8748 microcontroller card and I/O card that will provide simulation in a PC were prepared. At the last of project ; it was provided to watch all the inputs and outputs in a PC by a Pascal program.

We can summarize , working of the counter circuit briefly in following form:Counting is done at the transient moments of the clock pulses that comes from other environment . Output becomes active when the sum of clock pulses equal to the set value.There is four different mode of software for programmable counter.Desired mode is selected by dip-switchs and then counter is programmed in this mode

Other important part of hardware is an I/O card that contains two 8255 PIA (Programmable Interface Adapter).Overall 48 inputs or outputs can be programmed . By this card which was putted in PC , it is provided to simulation of the counter.

In this study , 48 series of microcontrollers are examined in details.Also 8255 PIA integrated circuit and I/O card which is produced from this integrated circuit are described whit a circuit diagram.

1 . GİRİŞ

Günümüzde sayıcılar gerek endüstride gerekse günlük yaşamımızda kullanılan birçok sistemin kontrolünü sağlayan temel kontrol birimleridir.

Sayıcılar İnsan tarafından sayılması gerekenleri büyük bir hızla ve doğru olarak sayarlar.

Sayıcı devreler oluşturulurken ,sayma işlemini yapan tümdevreler kullanılır. Daha kapsamlı ,daha yetenekli bir sayıcı devre geliştirmek için ise bir işlemci tümdevresi gerekir.Bir mikrokompütür ile istenilen özellikleri ve gereken kontrol sinyallerini veren sayıcı tasarlanabilir.

Buradaki çalışmada 48 serisi bir mikrokontroler ile programlanabilir sayıcı devresi yapılmıştır.Oluşturulan devre donanım ve yazılım olarak iki aşamadır. Kullanılan işlemci hakkında ayrıntılı bilgi verilmiştir.Yazılım ise MCS- 48 komut seti kullanılarak yazılmıştır.Kullanımı oldukça basit olan bu komut seti program incelendiğinde kolayca anlaşılır.

Sayıcı devrenin sayma işlemini yaparken saydığı değer değişiminin izlenmesi önemlidir.Bu değer ya bir displayde ya da bir monitörde izlenir.Buradaki çalışmada 4 dijit displayde sayılan değer izlenir. Bilgisayar ekranında da sayıcının çalışmasını yine sayıcı devreden gelen sinyallerle izlemek mümkündür.

Sayıcı devreden gelen sinyallerin bilgisayara alınması yine bir donanım ve yazılım gerektirir.8255 PIA tümdevresinden oluşan giriş / çıkış kartı bilgisayara veri alınmasını sağlar.8255 tümdevresi ve bu tümdevreden oluşan giriş / çıkış kartı hakkında ayrıntılı bilgi verilmiştir.

2 . 48 SERİSİ MİKROKOMPÜTÜRLERİN ÖZELLİKLERİ

48 serisi içindeki entegreler az çok birbirlerine benzerler.Ortak özellikleri şunlardır:

- 1) 8 Bit Merkezi İşlem Ünitesi(CPU)
- 2) RAM,ROM
- 3) 1,36 mikrosan. veya 2,5 mikrosan. cycle zamanı
- 4) Osilatör ve Saat
- 5) 27 Giriş / Çıkış Hattı
- 6) 8 Bit Zamanlayıcı/Sayıcı
- 7) Kesme
- 8) 96 Komut
- 9) Tek Basamak
- 10) Binary ve BCD Aritmetik
- 11) 8 Düzey Yiğın
- 12) Programlanabilir RAM
- 13) Düşük Gerilim (2,2 V min)
- 14) Çip üzerinde pil şarj etme düzeneği

Bazı entegreler RAM ve ROM'un kapasitesi bakımından farklılık gösterebilir. 1 Mhz'den 11 Mhz'e kadar çalışabilirler.Dışarıdan geliştirilebilir.Giriş /Çıkış hatları teker teker set,reset veya yazılım ile lojik olarak kullanılabilirler.

48 Serisi mikrokompütürler 8 ana bloğu içerirler.Bunlar:

- 1) Merkezi işlem ünitesi (Komut Kayıtçısı,Aritmatik Lojik Ünitesi,Akümülatör,Bayrak Kayıtçısı)
- 2) Dallonma,Zamanlama ve Kontrol Lojiği
- 3) Sabit ROM (Program Sayıcısı)
- 4) Sabit RAM (RAM,Kayıtçılar,Yığınlar)
- 5) Komut Kayıtçısı
- 6) Program Durum Kayıtçısı
- 7) Dahili Zamanlayıcı/Sayıcı
- 8) Giriş/Çıkış Portu ve Veri Yolu

2 . 1 . 1 . MERKEZİ İŞLEM ÜNİTESİ

Bir komut kayıtçısı,aritmatik lojik ünitesi,akümülatör ve bir bayrak kayıtçısından kurulu 8 bitlik bir bi rimdir.Tipik bir işlemde, akümülatördeki ile veri yolundaki bilgi birleşir. Sonuç akümülatöre veya kayıtçılara depolanır.

a) Komut Kayıtçısı: ROM'dan gelen herbir komutun işlem kodlarını alır.Bu işlem kodları, merkezi işlem ünitesinin her bir bloğunu kontrol edecek özel çıkışlar oluşturur.Fonksiyon,aritmatik lojik ünitesi ile yapıldıkça; çıkışlar kaynağı ve gidilecek kayıtçaları kontrol eder.

b) Aritmetik Lojik Ünitesi: Akümülatör ve veri yolundan alınan 8 bit veri üzerinde çalışır. İşlem, komut kayıtcısı ile kontrol edilir. Toplama (eldeli veya eldesiz), AND, OR, EXOR, ondalık ayarlama, arttırma, azaltma, eşleniğini alma, temizleme, sağa-sola döndürme ve 4 bit kaydırma işlemleri yapar. Aritmetik lojik ünitesinde her işlem sonucunda değer 8 bitten büyükse elde bayrağı set edilir.

c) Akümülatör: Aritmetik lojik ünitesine ana giriş portudur. Bu üniteye en büyük veri transferi bellek veya giriş/çıkış portlarından akümülatörler yolu ile geçer. Akümülatör 8 bit işlemlerde kullanılan bir kayıtcıdır. 7. bitten sonra bir "elde biti" ile devam eder. 4 bit BCD toplama işlemleri akümülatörler ile yapılır. 4 bit işlemlerde, yardımcı elde 3. bitten sonra yer alır. Elde sadece test edilebilen bir bittir. Yardımcı elde akümülatörün içeriğini binary'den BCD'ye çevirmekte kullanılır. Yardımcı elde bayrağı program durum kayıtcısının 6. biti içindeki sıfırla temizlenebilir.

2.1.2. DALLANMA LOJİĞİ

Kullanıcıya, dahili ve harici durum şartlarının test edilmesi için izin verir. Şart doğru ise programla belirlenen adrese atlanır.

Test	Lojik durumu	Komut
Bayrak 0	1	JF0
Bayrak 1	1	JF1
Damanlama Bayrağı	1	JTF
Elde	0 veya 1	JC, JNC
Akümülatör	0 veya değil	JZ, JNZ
Akümülatör bit test	1	JB0-JB7
Test 0	0 veya 1	JT0-JNT0
Test 1	0 veya 1	JT1-JNT1
Kayıtcı	0 değil	DJNZ

2 . 1 . 3 . PROGRAM DURUM KAYITÇISI

8 bitlik bir kayıttır.Yığın göstergesi ve makine işlemine ilişkin durum açıklamalarını içerir.Kayıtçının içindekiler akümülatörlere yazılır veya oradan okunur.Alt program çağrıldığında veya kesme süresince durum kayıttının üst 4 biti yığın saklanır.Yığın göstergesi, program durum kayıttının en düşük üç bitini içerir.Bağımsız bir yığın RAM'de 8 yeri işgal eder.Reset aktif olunca, yığın göstergesi RAM'de 8 ve 9. yerleri gösterir.Bir kesme veya alt programa çağrı olursa program sayıcısı ve program durum kayıttının üst 4 biti 8 yığın kayıttından birine depolanır.Yığın göstergesi bir sonraki iki yeri gösterecek şekilde artırılır.8 alt programa kadar taşma olmaz.Yığın göstergesi basit bir ileri-geri sayıcıdır.Bir taşma en derin adresin kaybolmasına neden olacaktır.Sayıc 111'den 000'a,gösterge de 000'dan 111'e taşar.Alt programdan dönüşte yığın göstergesi azaltılır.Alt program bölümleri 8'den az olursa kullanılmayan yığın bölgeleri RAM gibi kullanılabilir.

Bit	İçeriği
0	Yığın göstergesi bit,S0
1	Yığın göstergesi bit,S1
2	Yığın göstergesi bit,S2
3	Kullanılmaz,okunduğunda lojik 1 dir.
4	Kayıtçı bankı seçme biti
5	0=Bank 0, 1=Bank 1
6	Bayrak 0 (F0); bir kullanıcı tarafından kontrol edilebilir, temizlenebilir, test edilebilir,eşleniği alınabilir.Yardımcı elde sadece ondalık ayar komutları ile kullanılır
7	Elde

2 . 1 . 4 . PROGRAM SAYICISI

Bağımsız 12 bit sayıcıdır.Çıkış ROM için adres oluşturur.Program sayıcısının 11. biti, bellek bankı seçme komutları ile normal sayma sırasından bağımsızca set edilebilir.İçeriği,alt program çağrısı veya kesmede seçilen 8 yığından birine depolanır.Program sayıcısının en düşük 8 biti ALE boyunca veri yolu üzerine verilir.Üst 4 biti 2. port üzerinde tutulur.PSEN aktif olunca adreslenen bu komut veri yolu içine alınır.Reset aktif olduğunda da program sayıcısı sıfıra set edilir.

A0-A10 ; X000'dan X7FF'e sayar.Sonra X000'a taşar.A11 ise atlama ve çağırma komutları sırasında bellek bank flip flop (DBF)'un içeriğini saklar.Kesme yardımcı programı boyunca, A11 0'a geçmeye zorlanır ve sıfırda tutulur.12 bitin hepsi yığında korunur.

2 . 1 . 5 . SABİT RAM

64,128 veya 256 byte olabilir.RAM içinde seçilen her bir kayıtçı bank için (RB0,RB1), 8 çalima kayıtçısı vardır.Kayıtçı bank 0 (RB0) 0'dan7'ye yer tutarken, kayıtçı bank 1 (RB1) 24'den 31'e kadar olan bölgede yer tutar.Bütün RAM bölgelerine dolaylı adresleme iki 8 bit gösterge kayıtçısı ile yapılır.Bunlar kayıtçı bank 0 için 0 ve 1,kayıtçı bank 1 için 24 ve 25. bölgeleri kapsar.Çalima kayıtçıların arasında 8 seviye yığın vardır.(8'den 23'e) Yığının her bir seviyesi iki bellek bölgesi yer tutar.Eğer kayıtçı bank seçme ve yığının hepsi kullanılmamışsa kayıtçı bank 1 ve kullanılmayan yığın bölgeleri RAM için kullanılabilir.

Kayıtçı bank 1 çalima kayıtçısı,kayıtçı bank 0 kayıtçılarına ek veya yardımcı kesmelere ayrılmış gibi de kullanılabilir.Dahili ve harici RAM sadece veri belleğidir. EA hattı aktif edilirse harici bellek RAM,ROM,PROM olabilir.

2 . 1 . 6 . SABİT ROM

8 bit mask-programlanabilir.ROM içine veri veya komut adresleme program sayıcısı ile yapılır.ROM adresleme max 4K'ya kadar 12 bit program sayıcısı ile yapılır.ROM içinde dallanma ve başlama sistemi için üç adres vardır.

Adres	Fonksiyon
X'000	Reset; Reset girişi aktif yapıldığında ilk komutun buradan alınması sağlanır.
X'003	Kesme; Kesme girişi aktif yapıldığında, kesme yardımcı programın ilk komutu buradan alınır.
X'007	Zamanlayıcı/Sayıcı kesme;kesme bayrağı edildiğinde zamanlayıcı / sayıcı yardımcı programın ilk komutunun buradan alınması sağlanır.

2 . 1 . 7 . DAHİLİ ZAMANLAYICI / SAYICI

İki modda da çalışabilir.Merkezi işlem ünitesinden bağımsızdır.Kayıtçısı 8 bitlidir.Kayıtçı yüklenebilir veya akümülatör-kayıtçı arasında veri transferi için MOV komutu kullanılabilir.Sayma balatıldığında sayıcı X'FF'e sayacak,sonra X'00'a taşacaktır.Sistem reseti veya durma komutu ile durdurulana kadar saymaya devam edecektir.Sistem reseti kayıtçının içeriğini etkilemez.Buna rağmen saymayı durdurur.Kayıtçının içeriğini değiştirmenin tek yolu MOV komutu kullanarak kayıtçıyı yüklemektir.Sayıcı STOP CNT komutu kullanarak da durdurulabilir.Durduğunda STRT CNT veya STRT T komutu yerine getirilene kadar öyle

kalır.Sayıcı, X'FF' den X'00'a taşarken, zamanlayıcı tama bayrağı set edilir ve bir tutulamayan kesme oluşur.Bayrak JTF komutu ile test edilebilir.Ancak önce ENTCNT I yerine getirilmişse kesme gerçekleşir.Bayrak JTF komutu veya resetle silinir.Zamanlayıcı kesme harici kesmeden bağımsızdır.Her iki kesme de oluşursa harici olanı öncelik kazanır.Bu arada zamanlayıcı kesme tutulur.Zamanlayıcı kesme oluşunca, yardımcı programın başlayacağı ROM'un 7. bölgesine bir alt program çağrısı oluşturulur.Böylece zamanlayıcı kesme reset olur.Kesme DIS TCNT ile de reset edilebilir. Zamanlayıcı gibi çalıştırmak istiyorsak, STRT T komutu verilmelidir.Kullanılan kristal frekansını 15'e ve 32'ye bölerek dahili saat çıkışı oluşturur.2. bölme çıkışı zamanlayıcıyı bir artırır.44 mikrosan. den az zamanlar için zamanlayıcı sayıcı olarak çalıştırılmalıdır.ALE sinyalini üçe veya daha fazlaya bölme harici saat çıkışı gibi kullanmaya yardımcı olur.Zamanlayıcıyı bu modda kullanma yazılım yolu ile zaman gecikmesine izin verir.

STRT CNT komutu ile sayıcı gibi çalıştırılmak istenildiğinde,T1 üzerindeki lojik 1'den lojik 0'a geçiler sayıcıyı artırır.Sayıcı 3 komut cycle'ı başına bir kereden başka artırılamaz.ALE sinyalini 3'e veya daha fazlaya bölme bu zamanlama için uygun bir kaynak sağlar.T1 deki giriş her bir geçişten sonra 500 ns. için lojik 1'de kalır.

2 . 1 . 8 . DAHİLİ SAAT ÇIKIŞI

48 serisinin dahili saat devresi XTAL 1 ve XTAL 2'den giriş alır.Bir kristal veya dışarıda meydana getirilmiş darbeler bu iki girişe bağlanabilir.XTAL 1 kullanılan 48 serisine bağlı olarak 1-6 Mhz veya 4-11 Mhz frekans geniliği ile yüksek kazanç seri rezonans devresine girer.XTAL 2 ise kristale geri besleme sağlayan devrenin çıkışıdır.Osilatörün harici saat çıkışının frekansı sisteme saat darbeleri sağlamak için 3'e bölünür.Saat darbeleri T0'da çıkış gibi elde edilebilir.

2 . 2 . GİRİŞ / ÇIKIŞ SİNYALLERİ

1) **RESET** :Reset ,işlemciyi yeniden başlatan bir giriştir.Bu pine bağlanan 1 mikro F kapasite ile, kaynak (VCC) lojik 1 olduğu ana kadar, reset girişinin lojik 0 olması sağlanır.Eğer harici reset kullanılırsa güç kaynağı dengeye getirildikten sonra en az 50 ms. giriş GND'de tutulmalıdır.Reset girişi lojik 0 ise :

a) Program sayıcısı 0'a set edilir.

b) Yiğın göstergesi 0'a set edilir.

c) Bellek bank 0 ve kayıtçı bank 0 seçilir.

d) (EA aktif iken hariç) Veri yolu 3. konuma getirilir.

e) 1. ve 2. port giriş modundadır.

f) Kesme oluşamaz.

g) Zamanlayıcı durur.

h) Zamanlayıcı bayrağı temizlenir.

ı) F0 ve F1 sıfırlanır.

i) T0'dan saat çıkışı alınamaz.T0 test edilebilir giriş olur.

2) **SS (Tek basamak)** : SS girişi ALE ile birlikte işlemcinin ROM boyunca basamak basamak ilerlemesine izin verir.

a) SS lojik 0'a çekilir.

b) İşlemci bir sonraki komutun alınması sırasında durur.Eğer iki byte'lık komut ise her iki byte alınır.İşlemci durur.ALE lojik 1'e çıkar.

c) Program sayıcısından gelen adres veri yolu ve port 2'dedir.

d) SS lojik 1 iken işlemci çalışmaya devam eder.

e) ALE lojik 0'a sürülür.

d) Bir sonraki komutta işlemciyi durdurmak için ALE'nin lojik 0'a geçmesinden hemen sonra SS lojik 0 olmalıdır.SS lojik 1'de kalırsa işlemci çalışmaya devam eder.

3) INT (Kesme) : Kesme boyunca program sayıcısının ve program durum kayıtcısının üst 4 biti yığında depolanır.Kontrol, ROM'un 3. bölgesine transfer edilir.RETR komutu ile kesme yardımcı programı son bulur.İstenirse zamanlayıcı/sayıcı harici kesme gibi kullanılabilir.Kesmeler, sistem reseti veya DIS I(harici kesme için) DIS TCN T (zamanlayıcı/sayıcı kesme için) ile kesilir.Kesme programla verilmelidir.ENI harici kesme,EN TCNTI zamanlayıcı/sayıcı kesme içindir.Kesme, ALE boyunca her makine cycle'ında örneklenir.INT, yardımcı kesme programının bitiminden önce kaldırılmalıdır. INT girişi JN1 ile test edilebilir.

3) EA (Harici giriş yolu) :EA girişine lojik 1 verildiğinde mikroişlemci, harici ROM'dan bilgi alır;dahili ROM etkisiz hale getirilir.EA,reset lojik 0'da iken aktif olmalıdır.Dahili ROM,CPU'dan (merkezi işlem ünitesi) bağımsız olarak EA girişi kullanılarak okunabilir.Bunun için:

a) Reset lojik 0'la sürülmeli.

b) CPU, EA'nın 12 v'a sürülmesi ile okuma modunda tutulmalı.

c) Okunacak adres, veri yoluna ve port 2'ye yerleşir.

d) Reset lojik 1 olur adresler aynı anda tutulur.

e) Adres tutulduktan sonra, Reset 'in lojik 1'de kalması adreslenen bilginin içeriğinin veri yolu üzerinde olmasına neden olur.

EA normalde 0 v'dadır. Eprom programlama modunda 25 v güç kaynağı ile beslenir.

4) T0 (Test 0) : Test edilebilir giriş ve saat çıkışıdır (yazılım kontrolü altında). Power-on reset'ten sonra T0 pini JNT0 ve JT0 komutlarının kullanılması ile test edilebilir. ENT0 komutuyla da saat çıkışı gibi dizayn edilebilir. Tekrar test edilebilir konuma dönüşü Reset ile olur.

5) T1 (Test 1) : Test edilebilir giriş veya sayıcı giriştir (yazılım kontrolü altında). JNT1 ve JT1 komutları ile test edilir. STRT CNT komutu ile sayıcı girişi olur. T1 girişinin lojik 1'den lojik 0'a geçişi sayıcıyı bir artırır.

6) ALE (Adres tutma etkinleştirme): Veri yolu çıkışlarında ve port 2 (0-3)'deki adresin tutulmasına izin verir. ALE sinyali her makine cycle'ında olur. SS girişini etkin veya etkisiz yapmak için bir saat sinyali gibi kullanılabilir. ALE, PSEN ile dışarıdan veri alımlarında; WR ve RD ile de RAM'den veri almak için kullanılabilir.

7) WR (Yazma izni) : İşlemci dışarıya yazdığı zaman lojik 0 verir. WR ile, dışarıdaki RAM'e yazılacak veri, veri yolu üzerine alınır. WR sinyali OUTL BUS, A komutu boyunca da aktiftir. Bu komut, veri yolunda yeni bir veri olduğunu haber verir.

8) RD (Okuma izni) : Mikroişlemci dışarıdan okuma işleminde ise lojik 0 verilir.RD ile dışarıdaki RAM'den veri,veri yoluüzerini alınır,akümülatörlere verilir. RD sinyali INS A,BUSkomutu iledeaktiftir.CPU'nun okunacak veriye sahip olduğunu haber verecek bir bayrak gibi kullanılabilir.

9) PSEN (Program depolama etkinleştirme) : CPU'ya komut alınması için kullanılır.Sadece harici ROM'dan alındığı zaman aktiftir.ALE ile birlikte çalışır.

10) PROG (Giriş/çıkış genişletme izni) : Lojik 1'den lojik 0'a geçişi, port 2 de (0-3) bir adres ve komut olduğunu gösterir.Lojik 0'dan lojik 1'e geçişi ise port 2'de yazılacak veri olduğunu gösterir.Okuma için, lojik 0'dan lojik 1'e geçiş boyunca veri geçerli olmalıdır.Bu pine eprom programlama sırasında bir dış kaynaktan 50 ms. geniliğinde 25 v'luk darbeler verilir.

11) XTAL1-XTAL2 (Kristal girişleri) : 48 serisi mikrokomputürlerinde bu iki pin bağımsız saat kaynağını bir yüksek kazanç ampifikatörüne bağlar.XTAL-1 bu devreye girer.XTAL-2 ise geri besleme sağlar.Devrenin rezonans frekansı T0'dan saat çıkışı almak için bölünür.

12) GİRİŞ /ÇIKIŞ PORTLARI VE BUS: 48 serisinde 24 giriş/çıkış hattı ve üç test girişi vardır.24 giriş/çıkış hattı üç 8 bitlik port olarak düzenlenmiştir.Portlar hem giriş/çıkış hem de iki yönlü olabilir.Port 1 ve 2 yarı çift yönlü, veri yolu ise tam çift yönlü olması açısından farklıdır.Bunun anlamı şöyle açıklanabilir:Eğer port 1 veya 2'nin herhangi bir bitine 1 yazılırsa, bu bit bir giriş veya bir yüksek seviye çıkış fonksiyonunu görebilir.Bu bitlere 0 yazılırsa, bu bit sadece bir düşük seviye çıkış gibi fonksiyon görür.Veri bu portların içinde tutulur ve değişene kadar aynı şekilde kalır.Giriş iken bu portlar tutmalı değildir.Giriş kalkmadan önce bir giriş komutu ile okunmalıdır. Yarıçift yönlü çıkış, yapısı her hatta, bir giriş,bir çıkış veya her ikisi olma iznini verir.

Port 2'nin düşük 4 biti (P20-P23) üç farklı fonksiyonu yerine getirebilir.

- a) Bir yarı çift yönlü statik port
- b) Harici ROM adresinin bir bölümü
- c) Bir genişletilmiş port

Veri yolu CPU ile harici bellek arasında veri ve komutların çift yönlü transferini sağlar. Eş zamanlama RD ve WR sinyalleri ile yapılır.Çıkış verisi tutulur. Harici program belleği kullanılırken ALE ile eş zamanlıdır.Program sayıcısının düşük bitin çıkışıdır. Harici program belleğinden veri veya komut kodunun transferinden sonra, PSEN ile eş zamanlı hale getirilir . Yazılmadığı veya okunmadığı zaman veri yolları yüksek empedans modundadır.

Bir çıkış portuyken, veri OUTL komutu kullanarak yazılır veya tutulur.INS komutu ile veri girişir.OUTL komutu bir WR sinyali,INS komutu bir RD sinyali oluturur.Verii yolu,port 1 ve 2 gibi bit bit programlanamaz.OUTL komutu kullanarak bir kere yazıldığında sistem reset edilene veya veri yolu bir harici bellek giriş yolu olana kadar bir çıkış olarak kalacaktır.

2 . 3 . 8748'İN EK ÖZELLİKLERİ

M5L8748S , yüksek hızlı N-kanal silicon ED-MOS teknolojisi kullanarak bir tek çip üzerinde olutuşrulmuş bir 8 bit paralel mikrokompütürdür.8748 mor ötesi ışık ve elektrikle programlanabilen ROM (EPROM) içerir.Böylece EPROM içindeki program kolaylıkla değiştirilebilir 8748'in dahili EPROM'u 1024 byte,dahili RAM'i 64 byte,harici RAM'i 256 byte dir. Direkt adresleme 4096 byte üzerinden yapılır.

3 . SAYICILAR

Sayıcılar, dijital bilgisayarların temelini oluşturur.Sayıcılar, binary formunu yani 0 ve 1 lojiklerini bir sıra dizisi şeklinde verirler.Diğer bir deyimle,bu devreler sayma işlemini yaparlar.Böylece ,insan tarafından sayılması gerekenleri büyük bir hızla ve doğru olarak gerçekleştirirler.

Sayıcılar,BCD,Excess-3 gibi kodları saydıkları gibi,birçok endüstriyel devrelerin kontrolünü de yapabilirler.Bundan başka frekans bölme ve frekans ölçmeleri,aritmetik işlemler,zaman aralığı ölçmeleri gibi işlemlerde de sayıcılardan yararlanılır.

Endüstride kullanılan sayıcılardan İDEC CD48 serisi sayıcılarının 5 ayrı tipi vardır.Bunlar 100 ,110 ,120 ,200 220 ,240 v AC (50/60 Hz)'de çalışabilirler.5 dijit 7 segment LCD displayleri (5.dijit taşma displayi),1 veya 2 preset konumları vardır.Preset tuşuna set tuşu ile basılmalıdır.Her tip ,seçmeli 3 sayma hızına ve 6 çalışma moduna sahiptir.Çıkışları röle ve açık kollektör tranzistör olabilir.Sayıcının üç tane reseti vardır:Manual,Otomatik, Harici Reset.Normal çalışmada, sayıcı sayılan değerleri gösterir.İleri/geri sayabilir,sadece tersine döndürülebilir,yada sadece ileri sayabilir tipleri vardır.İleri saymada sayılan değer 99999'a ulaştığında F görülür.Geri saymada ise değer 0'ın altına düştüğünde -9999'un altına düştüğünde de E görülür.

Yine endüstride kullanılan SYRELEC sayıcılarının ,CMOS teknolojisi ile üretilen toplama tipi sayıcılarda fonksiyon seçimi bağlantı ile yapılır.2.5-4 v DC de çalışır.7 segment 8 dijit LCD displaye sahiptir.Mikroişlemci CMOS teknolojisi ile üretilen bir başka sayıcı ise ileri veya geri,ileri/geri sayma ,kronometre,takometre fonksiyonlarını yapar.Fonksiyon seçimi yine bağlantı ile yapılır.5 v DC'de çalışır.7 segment LCD 6 dijit displayi ,1 veya 2 preset konumu,darbe,reset,tutma ve kaynak girişleri vardır.Çıkış açık kollektör tranzistördür.Bir diğer toplama tip 6 dijit sayıcıda sayma ve kronometre seçimi dipswitchlerle yapılır.Sayma ,reset ,dipswitch girişleri vardır.

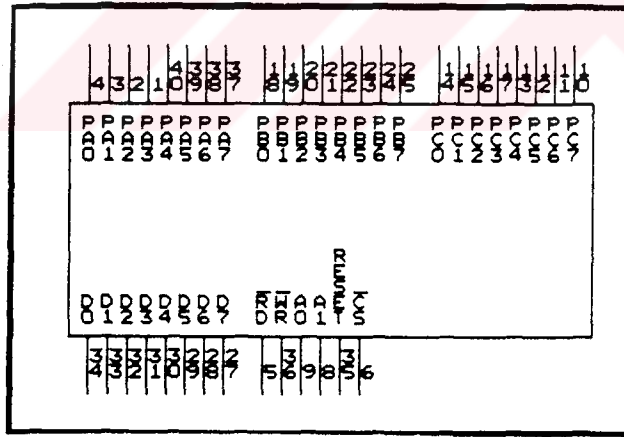
4. PC GİRİŞ / ÇIKIŞ BİRİMİ

4.1 8255 PARALEL GİRİŞ / ÇIKIŞ KARTI

8255 paralel giriş/çıkış tümdevresi, her biri 8 uca sahip 3 adet giriş/çıkış portu içermektedir. Bu üç port iki gruba ayrılmıştır. 1. grup A portunu (PA0...PA7) ve C portunun PC4...PC7 uçlarını kapsar. B portu (PB0...PB7) ile C portunun PC0...PC3 hatları 2. grubu oluşturur. 8255 tümdevresi şu, iç fonksiyon bloklarından oluşmaktadır:

Veri arabelleği, okuma/yazma kumanda lojjiği, bir kumanda/durum kütüğü, 2 port grubunun kumandası ve her kapının sürücüsü.

8255 tümdevresinde port hatlarından başka, veri yolu bağlantısı (D0...D7), seçme ucu (CS), sıfırlama (Reset) ucu, A0 ve A1 adres hatları ile RD ve WR kumanda uçları bulunmaktadır. (Şekil 5.1). "Reset" işaretinin alınmasından sonra, 8255 tümdevresinin bütün kapı uçları giriş olarak tanımlanır.



Şekil 4.1 8255 paralel giriş / çıkış tümdevresi

Elemanın içinde 2 kütük bulunmaktadır. Bunlar kumanda kütüğü (Control Word Register) ile durum kütüğüdür (Status Register).

1. ve 2. grubun çalışabileceği 3 farklı çalışma türü bulunmaktadır. A ve B portlarının çalışma türleri birbirlerinden farklı olabilirken, C portunun yarısı, ait oldukları port grubunun çalışma türüne uyarlar. Durum kütüğü (Status Register) 1. ve 2. çalışma türlerinde veri iletişiminin durumunu verir.

4.1.1. ÇALIŞMA TÜRÜ 0 (Standart Giriş / Çıkış)

Kullanıcıya 3 adet 8 Bit' lik giriş/çıkış portu verilir. Her port 8 Bit' lik çıkış veya 8 Bit' lik giriş olarak programlanabilir. C portu ise 4 Bit' lik 2 parçaya ayrılabilir ve bunlar, birbirinden bağımsız olarak giriş veya çıkış olarak kullanılabilir.

4.1.2. ÇALIŞMA TÜRÜ 1 (El Sıkışmalı Giriş / Çıkış)

El sıkışmalı (Hand Shake) arabirimli cihazlarla bağlantı için 2 kapı grubu bulunmaktadır. 1. kapı grubuna ait olan PC4...PC7 hatları A portunun el sıkışma hatları olarak çalışırlar. Benzer şekilde PC0...PC3 de B portunun el sıkışma hatlarıdır. Bir port grubu üzerinden ya sadece giriş, ya da sadece çıkış yapılabilir.

4.1.3. ÇALIŞMA TÜRÜ 2 (İki Yönlü Yol)

1. port grubu 2 yönlü ve el sıkışmalı arabirim olarak çalıştırılabilir. Aynı sırada 2. port grubu da, 0. veya 1. çalışma türünde işletilebilir. Kumanda kütüğüne sadece yazılabilir. Bu kütüğün içeriğinin okunması mümkün değildir.

4.2. 8255 'İN PROGRAMLANMASI

Tümdevrenin kumanda kütüğü programlandıktan sonra, artık veri giriş ve çıkışı yapılabilir. İlk kumanda sözcüğü bütün çıkış portlarını '0' yapar. Bu sözcüğün yapısı Tablo 4 1' deki gibidir.

Tablo 4 . 1 : Kumanda sözcüğünün yapısı

Bit	Anlamı
1. Grup	
D0:	C portu (Alt yarı) 1 = Giriş 0 = Çıkış
D1:	B portu 1 = Giriş 0 = Çıkış
D2:	Çalışma türü seçme 0 = 0. çalışma türü 1 = 1. çalışma tü

2. Grup	
D3:	C portu (Üst yarı) 1 = Giriş 0 = Çıkış
D4:	A portu 1 = Giriş 0 = Çıkış
D6,D5:	00 = 0. Çalışma türü 01 = 1. Çalışma türü 1X = 2. Çalışma türü

D7: İlk kumanda formatı 1 = aktif elemana ilk koşullar verildikten sonra, her zaman, port çıkışlarının durumları değiştirilebilir ve giriş kapılarının durumları okunabilir.
Tablo 4.2 , hangi işaret kombinezonlarının söz konusu olabildiğini ve bunların neler yaptığını göstermektedir.

Tablo 4. 2: 8255 tümdevresinin adres yolu ve kontrol yolu işaretleriyle çalışması

A1 A2 RD WR CS

					Giriş (Okuma komutu)
0	0	0	1	0	A portu > Veri yolu
0	1	0	1	0	B portu > Veri yolu
1	0	0	1	0	C portu > Veri yolu
					Giriş (Yazma komutu)
0	0	1	0	0	Veri yolu > A portu
0	1	1	0	0	Veri yolu > B portu
1	0	1	0	0	Veri yolu > C portu
1	1	1	0	0	Veri yolu > Kontrol
					Eleman Kapalı
X	X	X	X	1	Çıkışlar yüksek empedanslı
1	1	0	1	0	Geçersiz işaret kombinasyonu
X	X	1	1	0	Veri yolu yüksek empedanslı

8255 tümdevresinin programlanması için, elde bulunan olanaklar Tablo 4.3 de birarada görülmektedir. Kumanda sözcüğü "C" (Control Word) ile, çıkış "O" (Output) ve giriş de "I" (Input) şeklinde kısaltılmıştır

Örneğin, A ve B kapılarını çıkış, C kapisını da giriş olarak programlamak isteyelim. Tablo 4.3' den kumanda kütüğüne bu amaçla onluk düzende 137 yazmak gerektiği görülmektedir.

Tablo 4 . 3: PIA 8255'in programlama olanakları (C=Kumanda kütüğü değerleri)

C=128	0-7 A>O 4-7 C>O 0-3 C>O 0-7 B>O	C=129	0-7 A>O 4-7 C>O 0-3 C>I 0-7 B>O	C=130	0-7 A>O 4-7 C>O 0-3 C>O 0-7 B>I
C=131	0-7 A>O 4-7 C>O 0-3 C>I 0-7 B>I	C=136	0-7 A>O 4-7 C>I 0-3 C>O 0-7 B>I	C=137	0-7 A>O 4-7 C>I 0-3 C>I 0-7 B>O
C=138	0-7 A>O 4-7 C>I 0-3 C>O 0-7 B>I	C=139	0-7 A>O 4-7 C>I 0-3 C>I 0-7 B>I	C=144	0-7 A>I 4-7 C>O 0-3 C>O 0-7 B>O
C=145	0-7 A>I 4-7 C>O 0-7 B>O	C=146	0-7 A>I 4-7 C>O 0-7 B>I	C=147	0-7 A>I 4-7 C>O 0-7 B>I
C=152	0-7 A>I 4-7 C>I 0-3 C<O 0-7 B>O	C=153	0-7 A>I 4-7 C>I 0-3 C>I 0-7 B>O	C=154	0-7 A>I 4-7 C>I 0-3 C>O 0-7 B>I
C=155	0-7 A>I 4-7 C>I 0-3 C>I 0-7 B>I				

4 . 3 . GİRİŞ / ÇIKIŞ KARTININ KULLANIMI

Kullanılan giriş/çıkış kartı, PC bellek haritası üzerinde 01B0(Hex) adresinden itibaren yerleştirilmiştir. Kart üzerindeki 2 adet 8255 tümdevresinin erişim adresleri Tablo 4 . 4 ' de görülmektedir.

Örneğin 1 nolu 8255'i tamamen çıkış, 2 nolu 8255'i ise tamamen giriş için programlamak gerektiğinde, herhangi bir giriş çıkış işlemi yapılmadan önce şu şekilde iki Pascal komutunun yürütülmesi gerekmektedir:

```
port($01B3):=128;
```

```
port($01B7):=155;
```

Tablo 4.4 I/O kartında kullanılan 8255' lerin PC bellek haritasındaki yerleşimleri

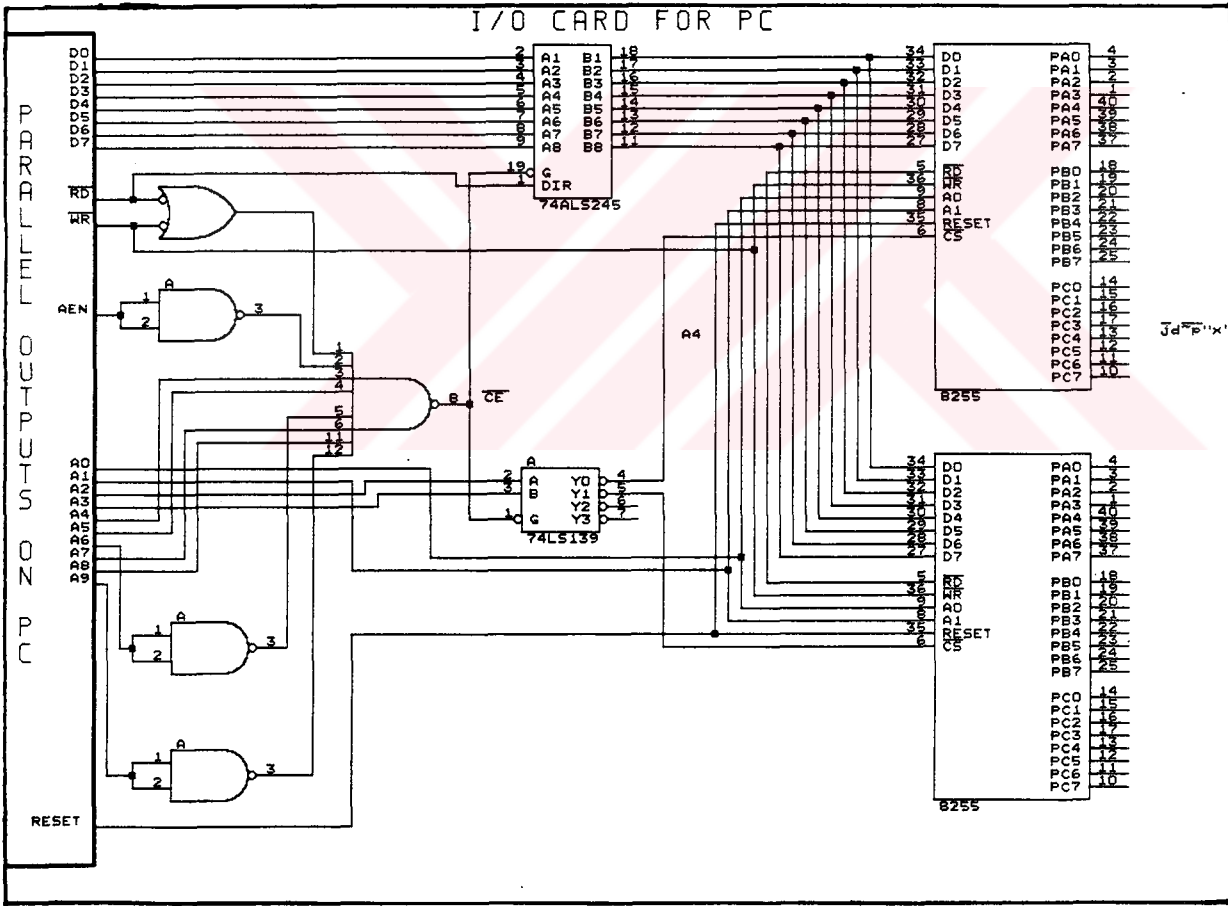
Adres	Anlamı
01B0(Hex)	1 nolu 8255 A portu
01B1(Hex)	1 nolu 8255 B portu
01B2(Hex)	1 nolu 8255 C portu
01B3(Hex)	1 nolu 8255 kumanda sözcüğü
<hr/>	
01B4(Hex)	2 nolu 8255 A portu
01B5(Hex)	2 nolu 8255 B portu
01B6(Hex)	2 nolu 8255 C portu
01B7(Hex)	2 nolu 8255 kumanda sözcüğü

4 . 4 . GİRİŞ / ÇIKIŞ KARTININ ÇALIŞMASI

Giriş/Çıkış kartının devre şeması Şekil 4.2 ' de verilmiştir. PC' ye ait data bus' in düşük anlamlı 8 biti (D0-D7), çift yönlü bir bus entegresi olan 74LS245' den geçirilerek 8255' lerin data hatlarına bağlanmıştır. Çift yönlü bus devresinin yönü PC' nin RD sinyali ile belirlenir. Bu sinyal, `1' olduğunda data bus PC' den 8255' e, `0' olduğunda ise 8255' den PC' ye doğru bilgi aktarır. Çift yönlü bus devresinin bilgi aktarımı yapabilmesi için, adres decoder çıkışı olan CE bitinin `0' olması gerekmektedir. Bu durum aynı zamanda, 8255' lerin CS işaretini üreten bloğun da aktif olmasını sağlar. CE ve CS işaretleri, adres busta (1B0)Hex-(1B7)Hex arasında bir adres olduğu zaman üretilir. Adres

decode işleminde RD, WR, RESET, AEN işaretleriyle, adres busun A4-A9 bitleri kullanılmıştır. AEN, PC' nin adres busundaki adresin geçerli olduğunu göstermektedir.

A2-A3 bitleri CS1 ve CS2 işaretlerini üreten 74LS139 decoder entegresine gider. A0-A1 bitleri ise 8255' lerin A0 ve A1 bacaklarına bağlıdır. Bu en az anlamlı 2 bit, (1B0)Hex-(1B3)Hex arasında birinci 8255' in, PortA, PortB, PortC ve kumanda sözcükleri arasında hareket etmeyi sağlar. (1B4)Hex-(1B7)Hex adresleri arasında ise aynı durum ikinci 8255 için geçerlidir.



Şekil 4 . 2 8255 giriş/çıkış kartı

5 . SİSTEMİN TANITIMI VE ÇALIŞMASI

Sistemin blok diyagramı Şekil 5 . 1 'de verilmiştir.Sistem donanım olarak iki ana birime ayrılabilir.

- 1) 8748 mikrokontroler kartı
- 2) Giriş / Çıkış kartı

Bu sistem her zaman genişlemeye elverişlidir.Sayıcıya saat girişini sağlayan düzeni çeşitli uygulamalar için değiştirebiliriz.Aynı şekilde çıkışlarda istenen yerlere bağlanarak başka bir sisteme giriş sinyali sağlanabilir.Çıkışa bağlı röle kontaktarı ile istenilen bir cihaz kontrol edilebilir.

5 . 1 . 1 . 8748 MİKROKONTROLER İŞLEMCİLİ SAYICI KARTI DONANIMI

Sayıcı kartı devre şeması Şekil 5 . 2 'de verilmiştir.

8748 Mikrokontroler harici saat girişi X1 ve X2 ye bağlı 4MHz. kristal osilatöründen sağlanmıştır.T0,SINT,EA,PSEN,PROG,RD,WR ve ALE bu kartta kullanılmayan uçlardır.P1 portu sadece giriş P2 portu giriş /çıkış olarak kullanılmıştır.Data yolu ise dahili hafıza kullanıldığı için bir port gibi data çıkışında kullanılmıştır.8 bit data yolunun D0-D3 bitleri sayıcının datasını decodera verir.D4-D7 bitleri ise bu verilerin hangi dijite ait olduğu bilgisini transistörlerle displaylere aktarır.Böylece data yolundan bilgi ile birlikte o bilginin kaçınıcı dijite ait olduğu bilgiside verilir.

Displayler normalde saat değerini yani o anki sayıcı değerini gösterir.Set tuşuna basıldığında ise bu tuşa basıldığı sürece set edildiği değeri gösterir.

SET değeri Adj. tuşları ile belirlenir.Her dijite ait Adj. tuşu vardır.Adj. tuşuna basıldığı sürece artım sağlanır.Sayı 9'a ulatığında tekrar 0'a geçer.

SET tuşu P15'e,Manual Reset tuşu P14'e,1.dijit Adj. tuşu P13'e,2. dijit Adj. tuşu P12'e,3.dijit Adj. tuşu P11'e,4.dijit Adj. tuşu P10'a opto-kuplerlar yolu ile

bağlıdır.P25 ve P24 bir tranzistörle röleye bağlı çıkışlardır.P20-P23 dipswitche bağlı girişlerdir.

5 . 1 . 2. 8748 MİKROKONTROLER İŞLEMCİLİ SAYICI KARTI YAZILIMI

Reset'ten sonra ilk olarak kesme ve zamanlayıcı kesme etkisiz hale getirilir. SET ve saat değerlerinin saklandığı kayıtçılar sıfırlanır.Displayde 0000 saat değeri yazılır.Daha sonra dipswitch okunarak çalışılacak mod belirlenir.

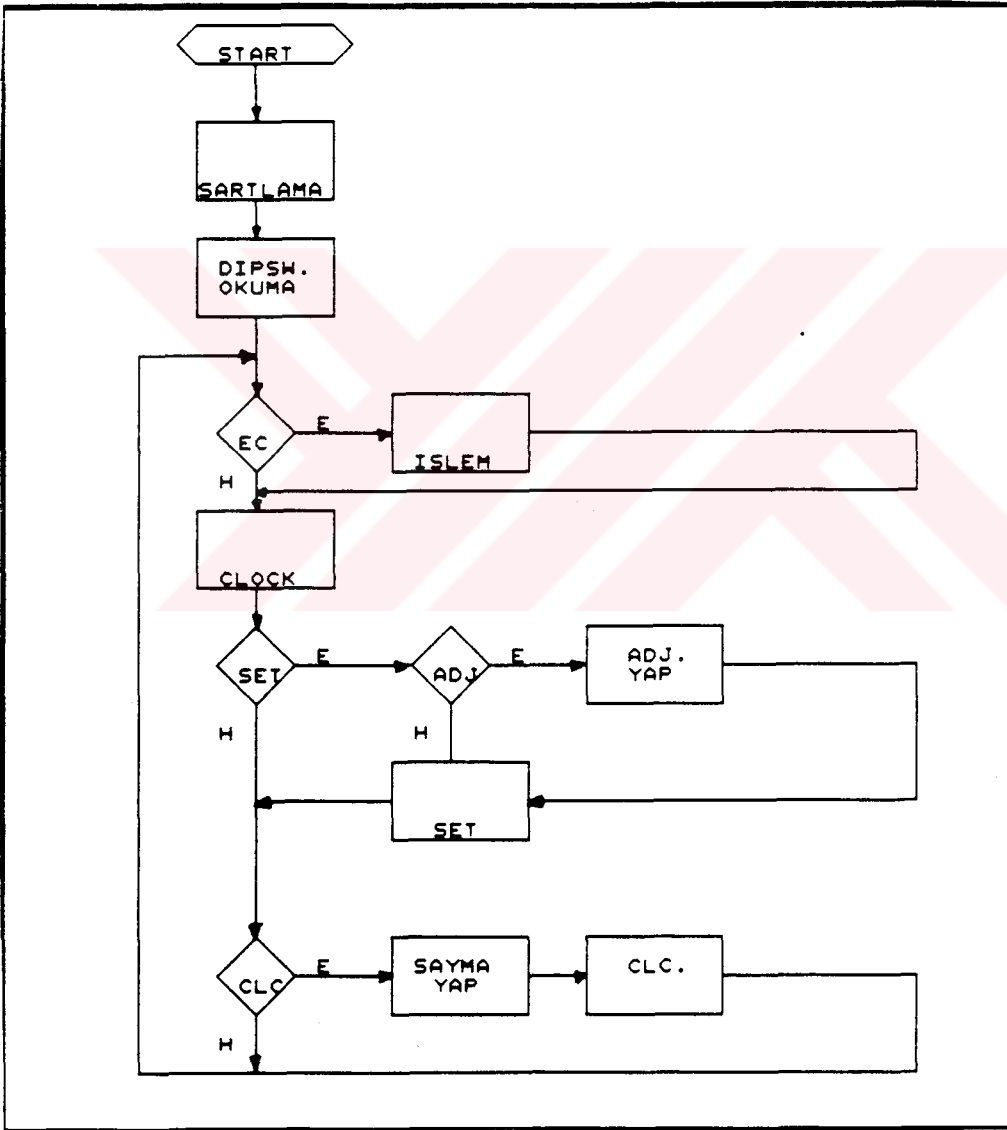
Modların hepsinde ilk iş olarak saat ve SET değerlerinin eşit olup olmadığını anlamak için bir karşılaştırma yapılır. R0 , R1 ,R2 ve R3 kayıtçıları saat ,R4, R5, R6 ve R7 kayıtçıları SET değerlerini saklar.Önce birler basamakları karşılatılır. Eğer eşitse daha sonraki basamakların karşılatılmasına geçilir.Eğer eşitlik yoksa SET veya saat verilip verilmediği ve tekrar eşitliğe girip girmediği kontrol edilir.Eğer eşitlik varsa işlem kısmına girilir. Bu kısımda daha önceden belirlenmiş moda göre farklı işlemler uygulanır.İşlem sonunda tekrar saat ve SET'in kontrol edildiği programa atlanır.SET ve saat değerlerinin ayrı ayrı yazıldığı iki alt program vardır. Yazma işlemi sırayla her dijite bilgisinin hangi dijite ait olduğu bilgisi ile birlikte veri yolundan atılması ile olur.

SET alt programında, önce SET tuşuna basılıp basılmadığı kontrol edilir. Eğer SET'e basılıp Adj. tuşuna basılmamışsa tuşa basıldığı sürece eski SET değerleri displaye yazılır.SET tuşuna basılıyorken Adj. tuşlarından birine basılması ile bir alt programa dallanılır ve orada basılan Adj. tuşu ile ilgili dijitin sayısı artırılıp yazılır.Sayı 9'a ulaştığında tekrar 0'a geçer.Bu işlemler SET'e basıldığı taktirde devam eder.

Saat alt programında, harici saat girişi olan T1'de lojik 0 veya 1 olup olmadığı kontrol edilir.Eğer lojik 0 ise bir önceki T1 girişinin lojik 1 olup olmadığına bakılır.Lojik 1 değilse saat alt programından çıkılır.Lojik 1 ise bu saklanan son değer önce sıfırlanır sonra birinci dijite ait sayının saklandığı kayıtçı bir artırılır.9

olması durumunda bu dijit sıfırlanır, bir sonraki dijit bir artırılır. Daha sonraki T1 girişi lojik 1 olursa, bu sayı yine bayrak kayıtcısında (F0) saklanır. Bundan sonraki girişin lojik 1 olması durumunda bu kayıtcı kontrol edilerek saat sayısının artırılıp artırılmayacağına karar verilir. Saat alt programından sonra saat sayısı yazılır.

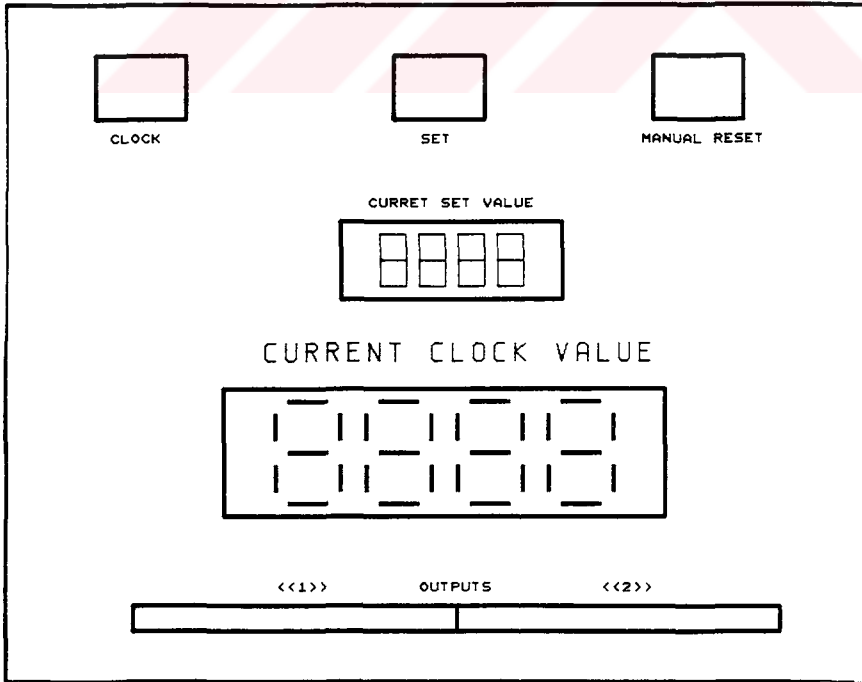
8748 mikrokontroler programının akış diyagramı aşağıda verilmiştir. Program bu akış diyagramını esas alır. Her mod için işlem kısmında farklı işlem uygulanır.



ŞEKİL 5 . 3 Akış Diyagramı

5 . 2 SAYICININ PC 'DE SİMÜLASYONU

4 . Bölümde 8255 tümdevresi ve iki tane 8255 tümdevresinden oluşan giriş/çıkış kartı geniş geniş bir şekilde anlatıldı. Bu aşamada sayıcı kartının çalışması sırasında verilerin bilgisayar ekranından izlenmesi sağlandı. İzlenen veriler; saat değeri, set değeri, iki çıkış değeri ayrıca set, manuel reset ve saat tuşları. Bilgisayar ekranında oluşturulan ekran Şekil 5 . 4 'deki gibidir. Bu veriler bilgisayara giriş/çıkış kartı ile girilmektedir. Sayıcının set edildiği değer ve o anki saat değeri aynı anda bilgisayar ekranından izlenebilir. Her saat sinyali geldiğinde sesle bu girişi işaret eder. Aynı şekilde çıkışlar aktif olduğunda yani set değeri saat değerine eşit olduğunda yine sesle işaret verir. Bilgisayara harici saat girişi veren infra-red alıcı-vericinin çıkışı bilgisayara veri olarak veri olarak paralel porttan alınmaktadır. Buradaki her değişim bilgisayar ekranına anında yansır. Sayıcının çalıştırılacağı modun seçimi dipswitch ile yapılmaktadır. Seçim yapıldıktan sonra sayıcının yeni moda çalışması için resetlenmesi gerekir .Dip-switch ayrlandıktan sonra bilgisayar klavyesinden "ESC " tuşu ile sayıcı resetlenebilir.



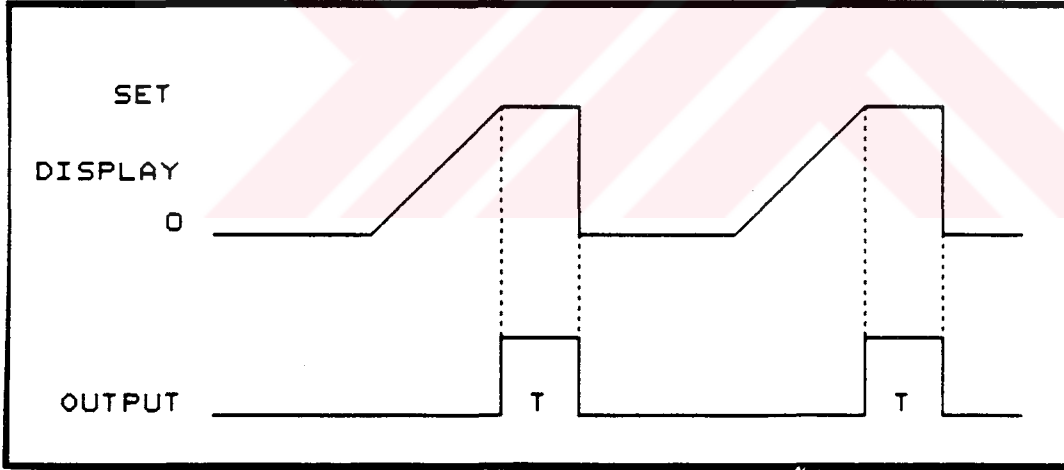
ŞEKİL 5 . 3 Bilgisayarda Oluşturulan Ekran

5.3. SAYICININ ÇALIŞMA MODLARI

Sayıcı 4 modda çalışır.Çalışılacak mod dipswitchle seçilir.Çalışılacak modun çalışma şekli ve set edilişi her bir mod için anlatılmıştır.

1)MOD 000 :Reset veya Ana Resetten sonra ilk anda SAAT ve SET değeri eşit olup 0000'dır.Bu eşitlik bozulmadığı sürece çıkış lojik 1 konumunda kalır.Çıkış P24'ten alınır.Eşitliği bozmak için T süresi sonunda SET'e basılarak Adj. tuşları ile SET değeri değiştirilebilir.Girilen SET değerine ulaşınca kadar SAAT kabul edilir.SAAT SET'e eşitlendiğinde çıkış T süresi boyunca aktif olur.SAAT SET'e eşitlendikten T kadar sonra SAAT değerini sıfırlar SET değeri korunur.

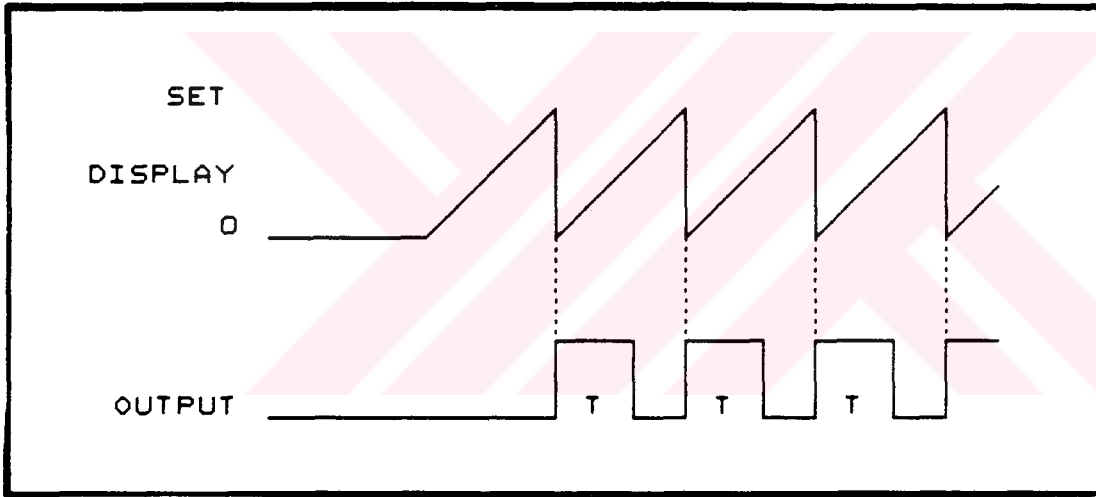
Aşağıdaki grafik MOD1 'in işleyişini gösterir.



ŞEKİL 5.5 MOD 1 Çalışma Diyagramı

2) MOD 001 : İlk anda SAAT ve SET eşit olup 0000'dir. Bu durumda P25 deki çıkış lojik 1'dedir. Çıkışın aktif olduğu T süresi içinde veya sonunda saat ve SET değiştirilebilir. T süresi sonunda çıkış lojik 0'a düşer ve bir sonraki eşitliğe kadar öyle kalır. Ama eğer SET değiştirilmemişse eşitlikten çıkılmadığı için çıkış lojik 1'de kalacaktır. SET'in değiştirildiğini düşünürsek, sayılan saat değerleri bu değere eşitlendiğinde çıkışın aktif olması ile birlikte sayıcı da sıfırlanır. Fakat SET değeri değişmez.

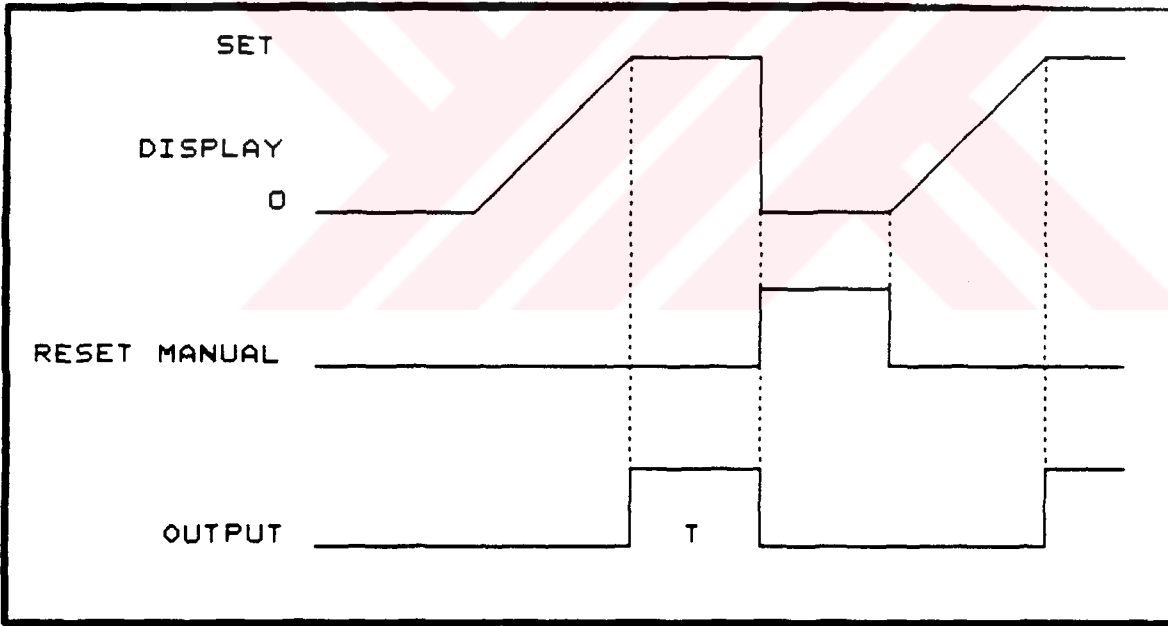
Aşağıdaki grafik MOD '2 'nin işleyişini gösterir.



ŞEKİL 5 . 6 MOD 2 Çalışma Diyagramı

3) MOD 100 : İlk anda SET ve saat yine eşittir.P24'deki çıkış lojik 1'dedir. Manual Reset'e basılana kadar da lojik 1'de kalır.Bu zaman içinde displayde SET değeri gözükecektir.Manual Reset'e basılır basılmaz çıkış lojik 0'a düşer.Sıfırlanan sayıcı, bu tuşa basıldığı sürece SET veya SAAT kabul etmez.Eşitliği bozmak için Manual Reset tuşundan elimizi çeker çekmez SET değerini değitirebiliriz. Sayıcının saat ve SET kabul etmesini sağladıktan sonra normalde SAAT sayısını SET tuşuna bastığımızda ise SET sayısını görebiliriz.İkisi arasında yine bir eşitlik olduğu taktirde çıkış aktif olur. Manual Reset'e basılınca lojik 0'a düşer;sayıcı sıfırlanır. Ama SET değeri korunur.

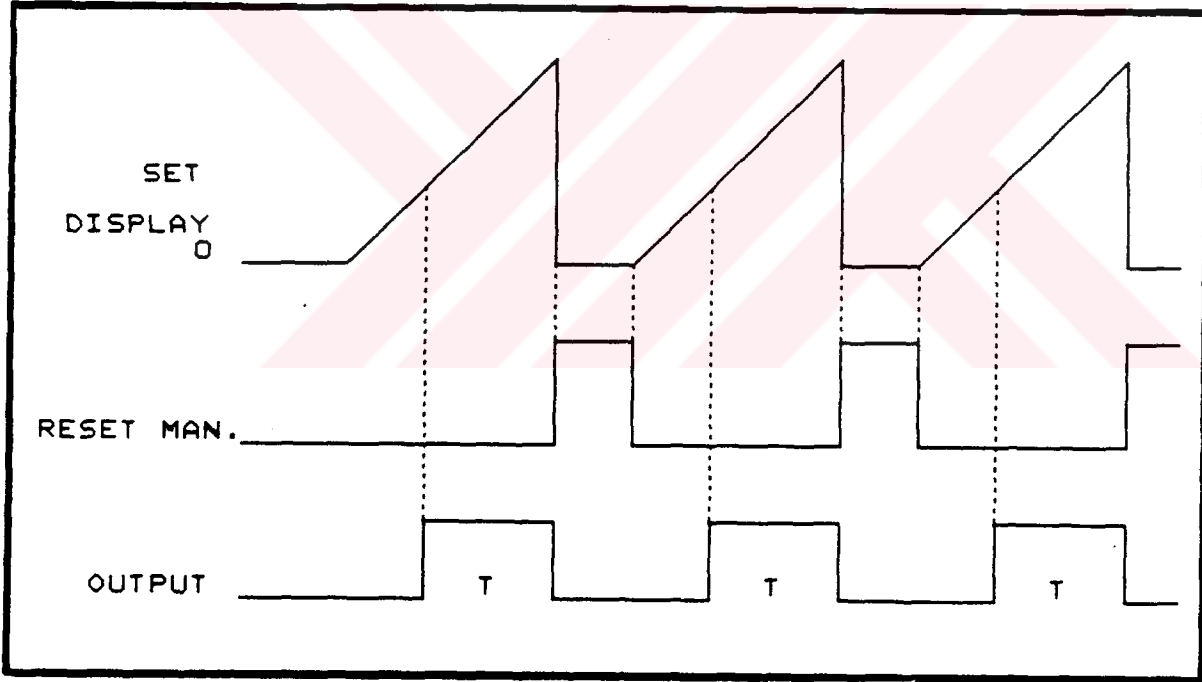
Aşağıdaki grafik MOD 3 'nün işleyişini gösterir.



ŞEKİL 5 . 7 MOD 3 Çalışma Diyagramı

4) MOD 101 : İlk anda yine eşitlikten çıkış aktiftir.Çıkış P25'ten alınır.Manual Reset'e basılana kadar lojik 1'de kalır.Bu zaman içinde SET veya saat sayısı değiştirilebilir ve de gözlenebilir.Display normalde saat sayısını SET tuşuna basıldığında SET değerini gösterir.Manual Reset'e basılınca saat sayıcısı sıfırlanır.Basıldığı sürece saat veya SET kabul etmez.SET değeri önceden değiştirilmiş ise Manual Reset sorasında da bu değer aynı kalır.Tekrar eşitliğe girmesi için saat sayıcısının SET'e erişmesi gerekir.Eğer SET hala 0000 ise Manual Reset sonrası eşitliğe hemen girer.Manual Reset 'e basılmadığı sürece SAAT değeri SET'e eşit olduktan sonrada SAAT kabul eder .Manual Reset'e basılınca SAAT sıfırlanır.

Aşağıdaki grafik MOD 4 'nün işleyişini gösterir.



ŞEKİL 5 . 8 MOD 4 Çalışma Diyagramı

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, geliştirilmeye son derece açık 8748 temelli programlanabilir bir sayıcı tasarlanmıştır. Ayrıca sayıcı bilgileri ve sayıcı konumunun bir PC' de izlenebilmesi sağlanmıştır. Sayıcı yazılımı 8748 assembler ile PC yazılımı ise Turbo Pascal ile yazılmıştır.

Sayıcının 8748 yazılımı, sadece 8748' in dahili epromundan yararlanmak amacıyla sınırlı tutulmuştur. Bu nedenle sayıcının, 4 programlama modu vardır. Donanımda yapılabilecek ufak bir değişiklikle yazılım imkanı çok fazla genişletilerek akla gelebilecek her türlü çalışma modu tasarlanabilir. Bu, sistemin sonraki aşamasıdır.

Sistemde PC, sayıcının 8748 temelli olması gerekliliği nedeniyle sadece sayıcı bilgilerini ve sayıcı durumunu göstermek amacıyla kullanılmaktadır. Sayıcının özelliklerine herhangi bir etkisi olmamaktadır. Ancak sistem kontrollerinin bir kısmının PC' ye yüklenmesi düşünülebilir.

Sistem hazırlanırken 8748 yazılımında birtakım problemler ortaya çıkmıştır. Dos editör kullanılarak yazılan program Avocet System 8048 Cross-Assembler programı ile op-code 'larına çevrilmiştir. Programı bir seferde yazıp çalıştırmak mümkün olmadığı için her aşamada aynı işlemler tekrarlanmıştır. Programın 8748 işlemcisine yüklenmesi ise Leap marka Universal Tester & Programmer ile yapılmıştır. Yine programda olan hatalar nedeniyle program birçok defa 8748 işlemcisine yazılıp silinmiştir.

Sayıcının bilgisayarda çalışmasını izlememizi sağlayan paralel giriş /çıkış kartı çok amaçlıdır. Bilgisayara istenilen bilgi girişi ve istenilen bilgi çıkışı kolayca yapılabilir.

Sayıcı için hazırlanan 4 değişik çalışma modu programlanabilir sayıcı çalışmasına birer örnektir. Her hangi bir endüstriyel veya daha değişik uygulamalar için sayıcının çalışma modu isteğe göre yazılımda yapılacak değişikliklerle hazırlanabilir.

KAYNAKLAR

1- Microcontroller (8 bit series intel compatible) Data Book , 1991. OKI, Japan.

2- Microprocessor And Peripherals Data Book , 1990. OKI, Japan.

3- Expanded MCS - 48 Systems 1990. INTEL, INTEL - U S A .

4-Turbo Pascal v5.0 - Users Guide , 1988 . Borland International . U S A .

5-Electronics Dictionary, John Markus 1989 . McGraw-Hill Company, U S A .

EK A : 8748 MIKROKONTROLER YAZILIMI

AVOCET SYSTEMS 8048 CROSS-ASSEMBLER - VERSION 1.64M

SOURCE FILE NAME: PROGRAM.ASM

```
0000          ORG $0000
0000 0410     JMP BSLA
0010          ORG $0010
0010 15      BSLA: DIS I
0011 35      DIS TCNTI
0012 B800    MOV R0,#$00
0014 B900    MOV R1,#$00
0016 BA00    MOV R2,#$00
0018 BB00    MOV R3,#$00
001A BC00    MOV R4,#$00
001C BD00    MOV R5,#$00
001E BE00    MOV R6,#$00
0020 BF00    MOV R7,#$00
0022 345F    CALL YAZ1
0024 2300    MOV A,#$00
0026 3A      OUTL P2,A
0027 0A      IN A ,P2
0028 D300    XRL A,#$00
002A C64D    JZ D000
002C 0A      IN A,P2
002D D302    XRL A,#$02
002F C64D    JZ D000
0031 0A      IN A,P2
0032 D303    XRL A,#$03
0034 C65D    JZ HLP1
0036 0A      IN A,P2
0037 D301    XRL A,#$01
0039 C65D    JZ HLP1
003B 0A      IN A,P2
003C D304    XRL A,#$04
```



```
003E C65F      JZ HLP2
0040 0A        IN A,P2
0041 D305      XRL A,#$05
0043 C661      JZ HLP3
0045 0A        IN A,P2
0046 D306      XRL A,#$06
0048 0A        IN A,P2
0049 D307      XRL A,#$07
004B 0410      JMP BSLA
004D 0457      D000: JMP ES1
004F 3470      L1:   CALL YAZ2
0051 3489      CALL SET
0053 34DF      CALL CLOK
0055 044D      JMP D000
0057 F8        ES1:  MOV A,R0
0058 DC        XRL A,R4
0059 C663      JZ GEC1
005B 044F      JMP L1
005D 0497      HLP1: JMP D001
005F 04DB      HLP2: JMP D100
0061 241D      HLP3: JMP D101
```

AVOCET SYSTEMS 8048 CROSS-ASSEMBLER - VERSION 1.64M

SOURCEFILE NAME: PROGRAM.ASM

```
0063 F9          GEC1: MOV A,R1
0064 DD          XRL A,R5
0065 C669        JZ GEC2
0067 044F        JMP L1
0069 FA          GEC2: MOV A,R2
006A DE          XRL A,R6
006B C66F        JZ GEC3
006D 044F        JMP L1
006F FB          GEC3: MOV A,R3
0070 DF          XRL A,R7
0071 C675        JZ ISL1
0073 044F        JMP L1
0075 231F        ISL1: MOV A,#$1F
0077 3A          OUTL P2,A
0078 D5          SEL RB1
0079 B802        MOV R0,#$02
007B B9FF        DON2: MOV R1,$FF
007D BAFF        DON1: MOV R2,$FF
007F C5          DON0: SEL RB0
0080 345F        CALL YAZ1
0082 D5          SEL RB1
0083 EA7F        DJNZ R2,DON0
0085 E97D        DJNZ R1,DON1
0087 E87B        DJNZ R0,DON2
0089 C5          SEL RB0
008A B800        MOV R0,$00
008C B900        MOV R1,$00
008E BA00        MOV R2,$00
0090 BB00        MOV R3,$00
0092 230F        MOV A,$0F
0094 3A          OUTL P2,A
0095 044F        JMP L1
0097 04A1        D001: JMP ES2
0099 3470        L2:  CALL YAZ2
```

009B 3489	CALL SET
009D 34DF	CALL CLOK
009F 0497	JMP D001
00A1 F8	ES2 : MOV A,R0
00A2 DC	XRL A,R4
00A3 C6A7	JZ GEC4
00A5 0499	JMP L2
00A7 F9	GEC4: MOV A,R1
00A8 DD	XRL A,R5
00A9 C6AD	JZ GEC5
00AB 0499	JMP L2
00AD FA	GEC5: MOV A,R2
00AE DE	XRL A,R6
00AF C6B3	JZ GEC6
00B1 0499	JMP L2
00B3 FB	GEC6: MOV A,R3
00B4 DF	XRL A,R7



AVOCET SYSTEMS 8048 CROSS-ASSEMBLER - VERSION 1.64M

SOURCE FILE NAME: PROGRAM.ASM

```

00B5 C6B9          JZ ISL2
00B7 0499          JMP L2
00B9 232F          ISL2: MOV A,#$2F
00BB 3A           OUTL P2,A
00BC B800          MOV R0,#$00
00BE B900          MOV R1,#$00
00C0 BA00          MOV R2,#$00
00C2 BB00          MOV R3,#$00
00C4 D5           SEL RB1
00C5 B824          MOV R0,#$24
00C7 B9FF          DON4:MOV R1,#$FF
00C9 C5           DON3:SEL RB0
00CA 34DF          CALL CLOK
00CC 3470          CALL YAZ2
00CE 3489          CALL SET
00D0 D5           SEL RB1
00D1 E9C9          DJNZ R1,DON3
00D3 E8C7          DJNZ R0,DON4
00D5 C5           SEL RB0
00D6 230F          MOV A,#$0F
00D8 3A           OUTL P2,A
00D9 0499          JMP L2
00DB 04E5          D100: JMP ES3
00DD 3470          L3:  CALL YAZ2
00DF 3489          CALL SET
00E1 34DF          CALL CLOK
00E3 04DB          JMP D100
00E5 F8           ES3:  MOV A,R0
00E6 DC           XRL A,R4
Q00E7 C6EB          JZ GEC7
00E9 04DD          JMP L3
00EB F9           GEC7:MOV A,R1
00EC DD           XRL A,R5
00ED C6F1          JZ GEC8

```

00EF 04DD	JMP L3
00F1 FA	GEC8: MOV A,R2
00F2 DE	XRL A,R6
00F3 C6F7	JZ GEC9
00F5 04DD	JMP L3
00F7 FB	GEC9: MOV A,R3
00F8 DF	XRL A,R7
00F9 00	NOP
00FA 00	NOP
00FB 00	NOP
00FC 00	NOP
00FD 0000	JZ ISL3
00FF 04DD	JMP L3
0101 231F	ISL3: MOV A,#\$1F
0103 3A	OUTL P2,A
0104 09	L4: IN A,P1
0105 920B	JB4 MAN1



AVOCET SYSTEMS 8048 CROSS-ASSEMBLER - VERSION 1.64M

SOURCE FILE NAME: PROGRAM.ASM

```
0107 345F          CALL YAZ1
0109 2404          JMP L4
010B B800      MAN1:MOV R0,#$00
010D B900          MOV R1,#$00
010F BA00          MOV R2,#$00
0111 BB00          MOV R3,#$00
0113 230F          MOV A,#$0F
0115 3A           OUTL P2,A
0116 3470          CALL YAZ2
0118 09           IN A,P1
0119 920B          JB4 MAN1
011B 04DD          JMP L3
011D 2427      D101: JMP ES4
011F 3470      L5:  CALL YAZ2
0121 3489          CALL SET
0123 34DF          CALL CLOK
0125 241D          JMP D101
0127 F8           ES4: MOV A,R0
0128 DC           XRL A,R4
0129 C62D          JZ ATL1
012B 241F          JMP L5
012D F9           ATL1: MOV A,R1
012E DD           XRL A,R5
012F C633          JZ ATL2
0131 241F          JMP L5
0133 FA           ATL2: MOV A,R2
0134 DE           XRL A,R6
0135 C639          JZ ATL3
0137 241F          JMP L5
0139 FB           ATL3: MOV A,R3
013A DF           XRL A,R7
013B C63F          JZ ISL4
013D 241F          JMP L5
013F 232F      ISL4: MOV A,#$2F
```

0141 3A		OUTL P2,A
0142 3470	L6:	CALL YAZ2
0144 09		IN A,P1
0145 924D		JB4 MAN2
0147 34DF		CALL CLOK
0149 3489		CALL SET
014B 2442		JMP L6
014D B800	MAN2:	MOV R0,#\$00
014F B900		MOV R1,#\$00
0151 BA00		MOV R2,#\$00
0153 BB00		MOV R3,#\$00
0155 230F		MOV A,#\$0F
0157 3A		OUTL P2,A
0158 3470		CALL YAZ2
015A 09		IN A,P1
015B 924D		JB4 MAN2
015D 241F		JMP L5



AVOCET SYSTEMS 8048 CROSS-ASSEMBLER - VERSION 1.64M

SOURCE FILE NAME: PROGRAM.ASM

```
015F FC      YAZ1: MOV A,R4
0160 4310    ORL A,#$10
0162 02      OUTL BUS,A
0163 FD      MOV A,R5
0164 4320    ORL A,#$20
0166 02      OUTL BUS,A
0167 FE      MOV A,R6
0168 4340    ORL A,#$40
016A 02      OUTL BUS,A
016B FF      MOV A,R7
016C 4380    ORL A,#$80
016E 02      OUTL BUS,A
016F 83      RET
0170 F8      YAZ2: MOV A,R0
0171 4310    ORL A,#$10
0173 02      OUTL BUS,A
0174 5415    CALL DUR
0176 F9      MOV A,R1
0177 4320    ORL A,#$20
0179 02      OUTL BUS,A
017A 5415    CALL DUR
017C FA      MOV A,R2
017D 4340    ORL A,#$40
017F 02      OUTL BUS,A
0180 5415    CALL DUR
0182 FB      MOV A,R3
0183 4380    ORL A,#$80
0185 02      OUTL BUS,A
0186 5415    CALL DUR
0188 83      RET
0189 09      SET:  IN A,P1
018A B28D    JB5 AYKT
018C 83      RET
018D 34A1    AYKT:CALL AYAR
```


01DE 83	RET
01DF 46E4	CLOK:JNT1 CSKT
01E1 85	CLR F0
01E2 95	CPL F0
01E3 83	RET
01E4 B6E7	CSKT: JF0 SAY
01E6 83	RET
01E7 85	SAY: CLR F0
01E8 18	INC R0
01E9 F8	MOV A,R0
01EA D30A	XRL A,\$0A
01EC C6F0	JZ X1
01EE 4412	JMP L15
01F0 B800	X1: MOV R0,\$00
01F2 19	INC R1
01F3 F9	MOV A,R1



AVOCET SYSTEMS 8048 CROSS-ASSEMBLER - VERSION 1.64M

SOURCE FILE NAME: PROGRAM.ASM

```
01F4 D30A      XRL A,#$0A
01F6 C6FA      JZ X2
01F8 4412      JMP L15
01FA B900      X2:  MOV R1,#$00
01FC 1A        INC R2
01FD FA        MOV A,R2
01FE D30A      XRL A,#$0A
0200 C604      JZ X3
0202 4412      JMP L15
0204 BA00      X3:  MOV R2,#$00
0206 1B        INC R3
0207 FB        MOV A,R3
0208 D30A      XRL A,#$0A
020A C60E      JZ X4
020C 4412      JMP L15
020E BB00      X4:  MOV R3,#$00
0210 4412      JMP L15
0212 3470      L15: CALL YAZ2
0214 83        RET
0215 D5        DUR: SEL RB1
0216 BB0A      MOV R3,#$0A
0218 EB18      DON: DJNZ R3,DON
021A C5        SEL RB0
021B 83        RET
0000          END
```

EK B : BİLGİSAYARDA SİMÜLASYONU SAĞLAYAN
PASCAL PROGRAMI

```
uses graph,dos,crt;
var
asd3,asd:byte;
b1,c1,d1,e1,b,c,d,e:byte;
say2,qwe,say13,gd,gm,say,say1:integer;
qx:char;
yaz:string;
AHM:BOOLEAN;
label a,back;

procedure cort;
begin
say:= (1000*b)+(100*c)+(10*d)+e;
setcolor(15);
setfillstyle(1,15);
settextstyle(0,0,5);
setfillstyle(0,15);
bar(210,257,390,295);
str(say,yaz);
if length(yaz)=1 then yaz:='000'+yaz
else if length(yaz)=2 then yaz:='00'+yaz
else if length(yaz)=3 then yaz:='0'+yaz;
outtextxy(220,258,yaz);
```

end;

procedure cort2;

begin

say2:= (1000*b)+(100*c)+(10*d)+e;

setfillstyle(1,15);

settextstyle(0,0,3);

setfillstyle(0,15);

bar(235,165,355,185);

str(say2,yaz);

if length(yaz)=1 then yaz:='000'+yaz

else if length(yaz)=2 then yaz:='00'+yaz

else if length(yaz)=3 then yaz:='0'+yaz;

outtextxy(250,166,yaz);

end;

begin

port[\$1b7]:=153;

port[\$1b5]:=255;

say2:=0;b:=0;c:=0;d:=0;e:=0;

Gd:=Detect ;Initgraph (Gd,Gm, "");

If Graphresult <>grOk then Halt (1);

setbkCOLOR(0);

setlinestyle(0,0,3);

rectangle(120,15,550,30);

setcolor(darkgray);

setlinestyle(0,0,3);

rectangle(350,420,600,440);

```
setcolor(lightgray);RECTANGLE(348,418,602,442);
setcolor(15);rectangle(346,416,604,444);
setfillstyle(1,red);bar(352,422,598,438);
setcolor(white);
outtextxy(228,150,'Current Set Value');
OUTTEXTXY(56,95,'CLOCK');
outtextxy(382,95,'MANUAL RESET');
outtextxy(380,427,'PRESS <ESC> FOR RESET');
outtextxy(213,95,'SET');
outtextxy(170,20,'Designed By Ahmet Oguz BARAN');
setcolor(9);settextstyle(0,0,1);
setlinestyle(0,3,3);rectangle(50,60,100,90);
setcolor(12);rectangle(10,40,getmaxx-10,getmaxy-10);
setcolor(4);rectangle(13,43,getmaxx-13,getmaxy-13);
setcolor(12);rectangle(16,46,getmaxx-16,getmaxy-16);
setcolor(9);
rectangle(200,60,250,90);
setcolor(9);rectangle(400,60,450,90);
rectangle(230,160,360,192);
rectangle(200,250,400,300);
setcolor(15);settextstyle(0,0,2);outtextxy(272,360,'OUTPUTS');
setcolor(9);rectangle(50,380,600,400);line(325,380,325,400);
setfillstyle(0,12);
bar(205,65,245,85);
cort2;
a:
setcolor(8);
asd:=port[$1b4];
asd3:=port[$1b6];
```

```
if keypressed then
  begin
    qx:=readkey;
    if qx=#27 then
      begin
        port[$1b5]:=0;
        delay(10);
        port[$1b5]:=255;
      end;
    end;
end;
```

```
IF (asd and 128)=128 THEN
  BEGIN
    b:=(asd and 15);
    if b<>b1 then cort;
    b1:=b;
  END;
```

```
IF (asd and 64)=64 THEN
  begin
    c:=(asd and 15);
    if c1<>c then cort;
    c1:=c;
  END;
```

```
IF (asd and 32)=32 THEN
```

```
begin
d:=(asd and 15);
if d1<>d then cort;
d1:=d;
end;
```

```
if (asd and 16)=16 then
begin
e:=(asd and 15);
if e1<>e then cort;
e1:=e;
end;
```

```
if (asd3 and 1)=0 then
begin
setfillstyle(1,12);
bar(55,65,95,85);
sound(220);delay(200);
sound(440);delay(200);
sound(880);delay(200);
sound(1760);delay(20);
repeat
    asd3:=port[$1b6];
until (asd3 and 1)=1;
```

```
IF (asd3 and 1)=1 THEN
begin
nosound;
```

```
setfillstyle(0,12);  
bar(55,65,95,80);setcolor(4);  
end;
```

```
end
```

```
else
```

```
if (asd3 and 128)=0 then
```

```
begin
```

```
setfillstyle(6,15);
```

```
bar(205,65,245,85);
```

```
back:
```

```
repeat
```

```
asd:=port[$1b4];
```

```
asd3:=port[$1b6];
```

```
IF (asd and 128)=128 THEN
```

```
BEGIN
```

```
b:=(asd and 15);
```

```
if b<>b1 then cort;
```

```
b1:=b;
```

```
END;
```

```
IF (asd and 64)=64 THEN
```

```
begin
```

```
c:=(asd and 15);
```

```
if c1<>c then cort;
```

```
c1:=c;
```

```
END;
```



```
IF (asd and 32)=32 THEN
```

```
begin
```

```
d:=(asd and 15);
```

```
if d1<>d then cort;
```

```
d1:=d;
```

```
end;
```

```
if (asd and 16)=16 then
```

```
begin
```

```
e:=(asd and 15);
```

```
if e1<>e then cort;
```

```
e1:=e;
```

```
end;
```

```
asd3:=port[$1b6];
```

```
delay(1);
```

```
until (asd3 and 128)=128;
```

```
IF (asd3 and 128)=128 THEN
```

```
begin
```

```
cort2;
```

```
setfillstyle(0,12);
```

```
bar(205,65,245,85);
```

```
end;
```

```
end
```

```
else
```

```
if (asd3 and 32)=0 then
```

```
begin
setfillstyle(1,12);
bar(405,65,445,85);
repeat
    asd3:=port[$1b6];
until (asd3 and 32)=32;
setfillstyle(0,12);
bar(405,65,445,85);
end
```

else

```
if ((asd3 and 4)=4) AND (AHM=FALSE) then
begin
AHM:=TRUE;
sound(1000);delay(10);delay(1200);DELAY(100);nosound;
setfillstyle(1,4);
bar(55,385,320,395);
end
```

else

```
if (asd3 and 4)=0 then
begin
AHM:=FALSE;
setfillstyle(0,2);
bar(55,385,320,395);
end;
```

```
IF (ASD3 AND 64)=64 then
```

```
  BEGIN
```

```
    setfillstyle(1,4);
```

```
    bar(330,385,595,395);
```

```
  end
```

```
else
```

```
IF (ASD3 AND 64)=0 then
```

```
  BEGIN
```

```
    setfillstyle(0,2);
```

```
    bar(330,385,595,395);
```

```
  end;
```

```
delay(10);
```

```
goto a;
```

```
end.
```



ÖZGEÇMİŞ

Doğum Tarihi	04 Ağustos 1969
Doğum Yeri	Ankara
Üniversite	Yıldız Teknik Üniversitesi, Elektronik Ve Hab. Müh. 1986 - 1991
Yüksek Lisans	Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektronik Programı 1991 - 1994