

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ * FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Mikrodenetleyici İle Programlanabilir
Denetleyici Tasarımı

Y.Hakan Özyılmaz
Yüksek Lisans Tezi

R 152

144

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Elektro

2500076

MİKRODENETLEYİCİ İLE PROGRAMLANABİLİR DENETLEYİCİ TASARIMI

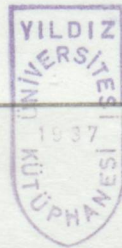
YÜKSEK LİSANS TEZİ
MÜH. Y.HAKAN ÖZYILMAZ

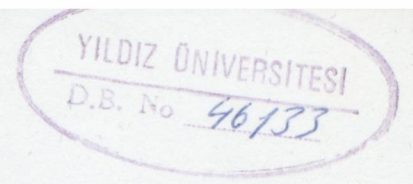
İSTANBUL 1990

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
KÜTÜPHANE DOKÜMANTASYON
DAİRE BAŞKANLIĞI

Kot R 152
144
Alındığı Yer : FEN. BİL. ENS.
Tarih : 20.04.1992
Fatura : - - - - -
Fiyatı : 25.000. TL
Ayniyat No : 1/2
Kayıt No : 48355
UDC : 621.3 378.242
Ek :

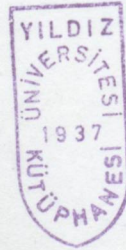
4





YILDIZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MİKRODENETLEYİCİ İLE PROGRAMLANABİLİR DENETLEYİCİ TASARIMI



YÜKSEK LİSANS TEZİ
MÜH. Y.HAKAN ÖZYILMAZ

İSTANBUL 1990

Lisans ve yüksek lisans öğrenimim boyunca bana her konuda yardımcı ve destek olan çok değerli hocam ve tez yürütücüm Prof. Dr. Sezgin ALSAN'a, çalışmam boyunca yardımlarını esirgemeyen, başta Ar. Gör. Tuncay UZUN, Ar. Gör. Herman SEDEF ve Ar. Gör. Mehmet HORSANALI olmak üzere bütün Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü öğretim elemanlarına teşekkürü bir borç bilirim.

Haziran - 1990

İÇİNDEKİLER	SAYFA NO
ÖZET.....	
SUMMARY.....	
1.GİRİŞ.....	1
2.PROGRAMLANABİLİR DENETLEYİCİ HAKKINDA GENEL BİLGİLER.....	2
3.PROGRAMLANABİLİR DENETLEYİCİ İŞLETİM SİSTEMİ.....	3
3.1.8031 MİKRO DENETLEYİCİ.....	3
3.2.DARBE İŞLEME.....	5
3.3.BİT İŞLEM-BYTE İŞLEM DÖNÜŞTÜRÜLMESİ.....	6
3.4.SİSTEM YİĞİTİ (STACK).....	7
3.5.KULLANICI PROGRAMININ YAZIMI.....	8
3.6.ÇÖZÜMLEME İŞLEMİ.....	9
3.7.P.D. DERLEYİCİSİNİN İŞLEM YAPISI.....	10
DERLEYİCİ PROGRAMI.....	12
3.8.P.D. İŞLETİM PROGRAMI.....	16
3.9. KOMUT İŞLEME.....	17
4.PROGRAM KOMUTLARI.....	19
4.1.YÜKLEME (LOAD) KOMUTU.....	19
4.1.1.LOD ASILLI TÖRETİLMİŞ KOMUTLAR.....	19
4.2.VE (AND) KOMUTU.....	20
4.2.1.AND ASILLI TÖRETİLMİŞ KOMUTLAR.....	20
4.3.VEYA (OR) KOMUTU.....	21
4.3.1.OR ASILLI TÖRETİLMİŞ KOMUTLAR.....	21
4.4.DEGİL (NOT) KOMUTU.....	22
4.5.ANDLOD KOMUTU.....	23
4.6.ORLOD KOMUTU.....	24
4.7.ÇIKIŞ (OUT) KOMUTU.....	25

4.8.CNT SAYICI (COUNTER) KOMUTU.....	26
4.9.TMR ZAMANLAYICI (TIMER) KOMUTU.....	29
4.10.TEK ÇIKIŞ ÜRETECİ SOT (SINGLE OUTPUT) KOMUTU....	32
4.11.MCS (MASTER CONTROL SET)	
MCR (MASTER CONTROL RESET) KOMUTLARI.....	34
4.12.SET (SET) VE RES (RESET) KOMUTLARI.....	35
4.13. JUMP (SİÇRAMA)	
JEND (SİÇRAMA SONU) KOMUTLARI.....	36
4.14.P.D.ÖZEL BİTLERİ.....	36
4.15.ÖTELEMELİ KAYITÇI SFR (SHIFT REGISTER) KOMUTU...	38
4.16.TERS YÖNDE ÖTELEME KAYITÇISI SFRN KOMUTU.....	41
4.17.END (BİTİRME) KOMUTU.....	42
5.P.D.ÖZEL İŞLEV KOMUTLARI.....	43
5.1.FUN KOMUTLARINDA KULLANILAN BAZI ALTPROGRAMLAR...	44
5.2.FUN1 KOMUTU.....	45
5.3.FUN2 KOMUTU.....	45
5.4.FUN3 KOMUTU.....	45
5.5.FUN4 KOMUTU.....	46
5.6.FUN5 KOMUTU.....	46
5.7.FUN6 KOMUTU.....	47
5.8.FUN7 KOMUTU.....	47
5.9.FUN8 KOMUTU.....	48
5.10.FUN9 KOMUTU.....	48
5.11.FUN10 KOMUTU.....	49
5.12.FUN11 KOMUTU.....	49
5.13.FUN12 KOMUTU.....	50
5.14.FUN13 KOMUTU.....	50
5.15.FUN14 KOMUTU.....	51

5.16.FUN15 KOMUTU.....	51
5.17.FUN16 KOMUTU.....	52
5.18.FUN17 KOMUTU.....	52
5.19.FUN18 KOMUTU.....	53
5.20.FUN19 KOMUTU.....	53
5.21.FUN20 KOMUTU.....	54
5.22.FUN21 KOMUTU.....	54
6.SONUÇ.....	56
7.P.D. BELLEK HARİTASI.....	57
8.PROGRAM KOMUTLARI VE İLİŞKİN ÇAĞRI ADRESLERİ.....	58
9.SİSTEM DONANIMI.....	61
10.SİSTEM YAZILIMI.....	62
11.KAYNAKLAR.....	91
DZGEÇMİŞ.....	92

ÖZET

Bu tez çalışması, endüstride denetimi sağlayan özel amaçlı mikrobilgisayarların çalışma sistemini ve tasarımını içermektedir. Bu bilgisayarlar, programlanarak verilmiş işlem mantığı uyarınca giriş ve çıkış birimleri arasındaki ilişkiyi düzenlerler.

Çalışma üç bölüme ayrılmıştır.

İlk bölümde, programlanabilir denetleyicinin işletim sistemi anlatılmıştır.

İkinci bölümde, denetimi sağlayan program komutlarından bahsedilmiştir.

Üçüncü bölüm özel işlev komutlarını kapsamaktadır.

Kitabın sonunda ise 8031 mikro denetleyici temelli programlanabilir denetleyicinin devresinden ve yazılımından bahsedilmiştir.

SUMMARY

This research includes, the operating system and design of the special aimed microcomputers which provide the control in the industry. These computers provide the relation between input and output modules under the program control.

This study has been divided three chapters.

In the first chapter, operating system of the programmable controller has been discussed.

In the second chapter, software instructions which provide the control have been mentioned.

The third chapter consists of the special function instruction.

At the end of the book, they have been hardware and software of the 8031 microcontroller based programmable controller.

1.GİRİŞ

Günümüzde programlanabilir denetleyiciler endüstrinin birçok koluna girmiş ve yaygınlaşmıştır.Eskiden kontrol sistemleri, röleler ile kontaktörlerden oluşmaktaydı.Fakat aşağıda sayılacak bazı nedenlerden dolayı bu gibi sistemler yerlerini yavaş yavaş programlanabilir denetleyicilere bıraktı.Eski sistemlerin dezavantajlarını şöyle sıralıyabiliriz.

- 1- Çalışma hızının yavaş olması
- 2- Fiziki boyutlarının büyük olması
- 3- Bol arıza yapması
- 4- Ömürlerinin kısa olması
- 5- Enerji tüketiminin fazla olması
- 6- Giriş ve çıkışın artmasıyla sistem donanımının daha karmaşık hale gelmesi

Yukarıda sayılan olumsuz nedenlerden dolayı özellikle 80'li yıllardan sonra programlanabilir denetleyiciler sanayide yaygın halde kullanılmaya başlandı.Böylelikle çalışma hızı ve iş güvenliği artmıştır.

Programlanabilir denetleyicilerde temel , yazılıma dayanmaktadır.Denetleme için kullanılan elemanlar yazılımla oluşturulmuş,sistem giriş ve çıkışları modüler halde donanımla sağlanmıştır.

Bu tez çalışmasında programlanabilir denetleyici, 8031 mikrodenetleyicisi üzerinde tasarlanmış ve minimum bir denetleme sağlamak için gerekli donanım gerçekleştirilmiştir.Tasarlanan denetleyicinin 16 girişi ve 8 çıkışı mevcuttur.

2.PROGRAMLANABİLİR DENETLEYİCİ HAKKINDA GENEL BİLGİLER

Genel anlamda denetleme işlemi üç kısımdan oluşur.Giriş bilgileri, giriş bilgilerini işleyecek olan yazılım ve donanım ile işlemler sonucu oluşacak çıkış bilgileri.Giriş bilgileri,sınır anahtarları(limit switches),bas-çek butonlar(push buttons),seviye duyargaları(level sensors),yaklaşım anahtarları(proximity switches) gibi elemanlardan elde edilen var-yok veya değişken işaretlerdir.Bu giriş bilgilerini değerlendirecek kısım ise yazılımla oluşturulmuştur.Denetleme için oluşturulan devre şemasında(ladder diagram) kontakların seri yada paralel olması P.D. komutlarında birer karşılık bulurlar.Dolayısıyla devre şeması P.D. program listesine dönüşür ve bu program P.D. üzerinde koşturulur.Program sonucunda da çıkışlar etkilenecek denetim yapılır.Bu işlem kör çevrim halinde devam eder.

3.PROGRAMLANABİLİR DENETLEYİCİ İŞLETİM SİSTEMİ

3.1. 8031 MİKRO DENETLEYİCİ

8031 genel amaçlı bir mikrodenetleyicidir.Data yapısı 8 bit'lidir.64 KByte (65535 byte) adresleme yeteneğine sahiptir.içinde 2 tane 16 bit'lik timer-counter (zamanlayıcı-sayıcı) bulunmaktadır.RS232C standartında diğer bilgisayarlarla seri haberleşebilir.Bunların haricinde kullanıcıya açık 8 bit'lik bir çıkışı mevcuttur. 128 byte'lık bir RAM bölgesi vardır.Bu RAM bölgesine ilaveten SFR(Special funtion register) özel işlev kayıtçıları bulunur.Bu kayıtçılar içindeki A kayıtçısı,bütün aritmetik ve mantık işlemlerinin yapıldığı kayıtçıdır.Diğer kayıtçılar, mikrodenetleyicinin değişik hallerde şartlanması için kullanılır.Aşağıda özel işlev kayıtçılarının isimleri ve hafızadaki adres bölgesi verilmiştir.

SEMBOL	İSİM	ADRES
ACC	ACCUMULATOR	EOH
B	B REGISTER	FOH
PSW	PROGRAM STATUS WORD	DOH
SP	STACK POINTER	B1H
DPTR	DATA POINTER 2 BYTES:	
DPL	LOW BYTE	B2H
DPH	HIGH BYTE	B3H
P0	PORT 0	B0H
P1	PORT 1	90H
P2	PORT 2	A0H
P3	PORT 3	B0H

IP	INTERRUPT PRIORTY CONTROL	88H
IE	INTERRUPT ENABLE CONTROL	8BH
TMOD	TIMER/COUNTER MODE CONTROL	89H
TCON	TIMER/COUNTER CONTROL	88H
TH0	TIMER/COUNTER 0 HIGH BYTE	8CH
TLO	TIMER/COUNTER 0 LOW BYTE	8AH
TH1	TIMER/COUNTER 1 HIGH BYTE	8DH
TL1	TIMER/COUNTER 1 LOW BYTE	8BH
SCON	SERIAL CONTROL	98H
SBUF	SERIAL DATA BUFFER	99H
PCON	POWER CONTROL	87H

Mikrodenetleyicinin RAM bölgesinin haritası ise şöyledir.

0H - 1FH adresleri arasında 4 tane kayıtçı bankası bulunur.

20H - 2FH adresleri arasında bit-bit adresleme yapılabilir.

30H - 7FH adresleri ise stack(yığıt) ve kullanıcı için ayrılmıştır.

Ayrıca sisteme dışarıdan RAM bellek eklenebilir.

Yapılan tasarımda A kayıtçısı bütün aritmetik ve mantık işlemlerinin yapıldığı kayıtçı olarak kullanılmıştır. 0 numaralı kayıtçı bankasının R0 kayıtçısı, işlemci numaralarının taşındığı kayıtçıdır.Yine aynı numaralı kayıtçı bankasının R4 kayıtçısı ise işlemcilere veri(data) taşımak için kullanılır.MCS-MCR ve OUT komutlarında 2 numaralı kayıtçı bankasından da yararlanılır.

3.2. DARBE İŞLEME

Mantık devrelerinde, tetikleme, uyarma, süre belirtme ve sayım işlemleri için darbe işleme düzenekleri vardır. Darbe ve boşluk birlikte ortaya çıkmış kavramlardır. Zaman düzleminde işaretin "0" düzeyli konumuna boşluk, "1" düzeyli konumuna da darbe adı verilir.

Darbe işleme, darbenin taşıdığı bilginin niteliğine göre yapılır. Bir sayıcı, girişindeki işaretin darbe-boşluk yada boşluk-darbe geçişlerinde sayım yapar. Zamanlayıcı, girişindeki işaretin darbe süresince sayım yapan gerçek zaman sayıcısıdır.

Tasarlanan P.D.'de sayıcılar, zamanlayıcılar, tek çıkış üreteçleri ve öteleyiciler yazılımla üretilmiştir. Bunların girişindeki işaretin, boşluk-darbe geçişi yada darbe-boşluk geçişlerini yakalamanın önemli bir işlem olduğu görülmüştür. Yazılım ile bu geçişlerin yakalanması için bir önceki okuma bilgisinin bellekte saklanması gereklidir. Böylece yeni okuma ile eski okumanın lojik değerce farklı olduğu zamanlarda geçiş yakalanmış olur. Böylelikle ortaya darbe belleği kavramı çıkar. P.D. tasarımında her sayıcı, zamanlayıcı, tek çıkış üretici ve ötelemeli kayıtçı bit'i için darbe belleği kullanılır. Bu bellek işlemcinin durum kayıtçısı içerisindedir.

3.3. Bit İŞLEM - BYTE İŞLEM DÖNÜŞTÜRÜLMESİ

P.D. mantık-işlem yapısı bakımından bit-işlem düzenindedir. Sayıcı, zamanlayıcı gibi özel tanımlı mantık işlemcileri ise byte-işlem düzeninde tasarlanmıştır. Tasarımda kullanılan 8031 mikrodenetleyicisi de byte-işlem düzeninde geliştirilmiştir. Bit-işlem düzenindeki komutları daha azdır. Bu nedenle tasarımda bit-işlem byte-işlem dönüştürülmesi yapılmıştır. Bu iş aşağıdaki gibi başarılmıştır.

1- P.D. bit'inin bulunduğu byte'ın araştırılması

Byte no = $\text{INT}(\text{P.D. bit no} / 8)$

2- P.D. bit'inin bu byte içerisindeki kaçınca bit olduğunun araştırılması

Bit no = $\text{P.D. bit no} - \text{byte no} * 8$

Bit no, 0 ile 7 sayıları arasında olabilir.

3- Araştırılan byte'ın sistem belleğindeki yerinin saptanması

Byte adres = $\text{byte no} + \text{başlangıç adresi}$

3.4. SİSTEM YIGITI (STACK) N YAZINTI

P.D. kullanıcı programında komutlar satır satır işlenir. Bir mantık işleminde birden çok veri, dolayısıyla birden çok okuma gerekiyorsa okunan bilgilerin belirli bir düzende tutulması gerekir. Bu düzen çalışma kayıtçısı ve sistem yığıtı aracılığıyla sağlanır. Çalışma kayıtçısı 1 bit'liktir ve aynı zamanda yığıtın ilk bit'idir. Yığıt 8 bit'liktir. LOD komutuyla okunan bilgi çalışma kayıtçısına alınır. Çalışma kayıtçısındaki eski bilgi ise yığıtta aktarılır. Her okumada bu işlem gerçekleşir ve eski bilgiler yığıtta daha aşağıya itilir. 8'den fazla okuma yapıldığında son 8 bilgi saklanır, diğerleri kaybolur. Yığıtta saklanmış olan bilgiler işlendikçe yukarı çekilirler.

P.D. 'de stack(yığıt) olarak kullanılan kayıtçı, 0 numaralı kayıtçı bankasının R2 kayıtçısı olup, çalışma kayıtçısı ise bu kayıtçının ilk bit'idir.

Çalışma kayıtçısı, R232D veri haberleşme standardı yardımıyla P.D. 'ne bağlıdır.

3.5. KULLANICI PROGRAMININ YAZIMI

Kullanıcı programı, denet mantığının P.D.'ye yüklenebilmesi için yapılan yazılımdır. Buna yabancı literatürde "source file" denir. Kullanıcı, programını "Basic Editör" yardımıyla yazar. Bu program diskte saklanır. Her komuta satır numarası vermek gerekir. Bu numaralar, programın işlem-akış sırasını düzenlemek içindir. Komut adlarının yazımı büyük harflerle ve eksiksiz olarak yapılmalıdır. Komut adından sonra işlemci numarası yazılır. Son olarak ta veri girilir.

Komutlar yazılırken satır numarası, işlem adı, işlemci numarası ve "data" bilgisi birbirinden boşluk karakteriyle ayrılmalıdır.

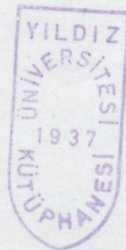
Satır no-İşlemci Adı-İşlemci no-Veri

Her satırda bir komut verilmelidir ve komut adları tek sözcük olarak yazılmalıdır. Daha sonra, bu kullanıcı programı işlenmek üzere diskte saklanır ve gerektiğinde çağırılarak RS232C seri haberleşme standartı yardımıyla P.D.'nin belleğine yerleşir.

3.6. ÇÖZÜMLEME İŞLEMİ

Bilgisayar programlama dilleri, programlayıcının sistem ile ilişkisini düzenlemek için hazırlanır. Bu programların komutları, işlevin çağrışımını sağlamak için günlük yaşamdaki sözcüklerden ve mantık kavramlarından oluşur. Bilgisayarın işlemcisi ise, özel bir kodlama ile programlanır. Kodlama "hexadecimal" düzende yazılmış sayılarla yapılır. Bunun bir üst düzeyi makina dili programlardır.

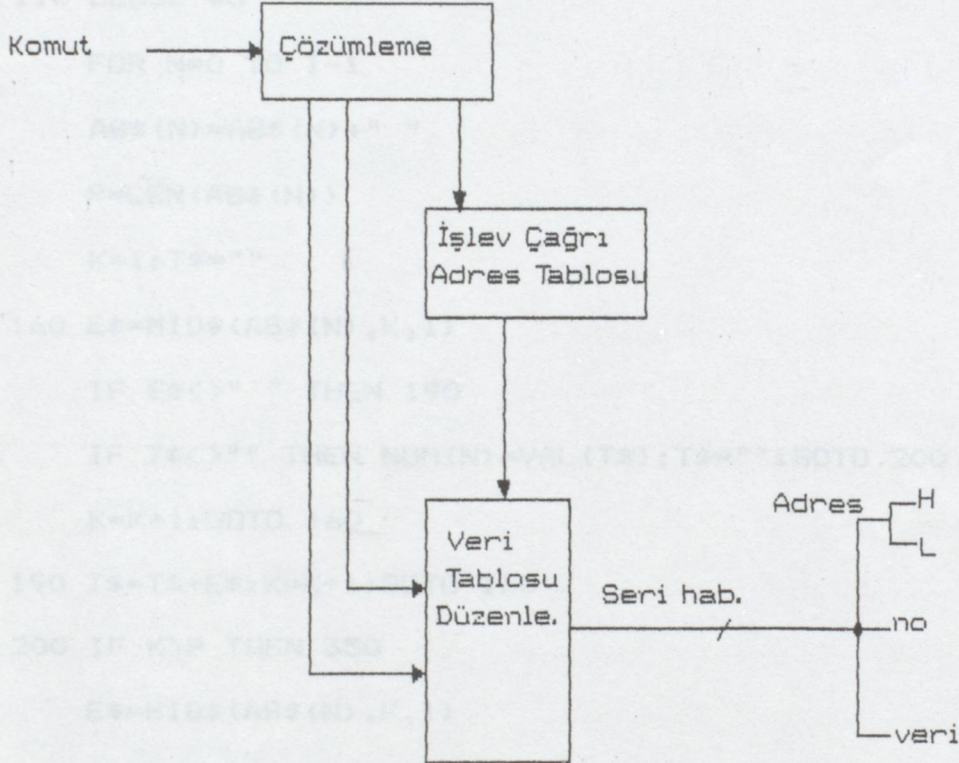
Kullanıcı programını, mikro denetleyici işletim düzenine uydurmak için iki yöntem kullanılır. Bunlar yorumlama (interpret) ve derleme (compile) yöntemleridir. Yorumlama yönteminde, program satır satır yorum - işlem düzeninde yürütülür. Derleme yönteminde ise, programın yorumu bir kez yapılır ve bu mikro denetleyici işletim düzenine ilişkin kodlara çevrilir. P.D. tasarımı da derleme yöntemi kullanılmıştır.



3.7. P.D. DERLEYİCİSİNİN İŞLEM YAPISI

P.D. derleyici programı, quick basic dilinde yazılmıştır. Program çalıştırıldığında önce sistem şartlamaları yapılır ve bellek sıfırlanır. Kullanıcı programı "ASCII FILE" olarak diskte hazırlanmıştır. Derleyici programı, kullanıcı programını satır satır diskten okur. Her bir satır boşluk kesmelerinden yararlanılarak sıra numarası, komut adı, işlemci numarası ve veri olmak üzere bileşenlere ayrılır. Bu bileşenler ayrı ayrı dizilerde saklanır. Daha sonra bu bilgiler programda bulunan kodlama tablosuyla karşılaştırılır. Eğer yazılımda yanlış yoksa her komuta ait altprogram çağrı adresleri bu tablodan bulunur.

Derleyici, bu bulguları kullanılan bilgisayarın seri haberleşme çıkışından yararlanarak P.D.'nin belleğinde yer alan veri tablosuna yerleştirir. Bu tabloda her bir satır için 4 byte'lık yer ayrılmıştır. Bunlardan ilk ikisi komutun altprogram çağrı adresidir. Daha sonraki byte, işlemcinin yada işlem kaynağının numarasıdır. Son byte ise CNT,TMR VE SFR komutları için veri bilgisidir.



Şekil 3.7.1. Derleme Programı İşlem-Akış Çiziti


```
I=0: DIM AS$(100), MNE$(100), NUM(100), ARG(100), DAT(100)
DIM A$(100), B(100), C$(100), D(100), E(100), F(100), G(400)
OPEN "I", #3, "PROG.BAS"
90 IF EOF(3) THEN GOTO 110
    INPUT #3, AS$(I): I=I+1: GOTO 90
110 CLOSE #3
    FOR N=0 TO I-1
        AS$(N)=AS$(N)+" "
        P=LEN(AS$(N))
        K=1: T$=""
160 E$=MID$(AS$(N), K, 1)
        IF E$<>" " THEN 190
        IF T$<>" " THEN NUM(N)=VAL(T$): T$="": GOTO 200
        K=K+1: GOTO 160
190 T$=T$+E$: K=K+1: GOTO 160
200 IF K>P THEN 350
        E$=MID$(AS$(N), K, 1)
        IF E$<>" " THEN 240
        IF T$<>" " THEN MNE$(N)=T$: T$="": GOTO 250
        K=K+1: GOTO 200
240 T$=T$+E$: K=K+1: GOTO 200
250 IF K>P THEN 350
        E$=MID$(AS$(N), K, 1)
        IF E$<>" " THEN 290
        IF T$<>" " THEN ARG(N)=VAL(T$): T$="": GOTO 300
        K=K+1: GOTO 250
290 T$=T$+E$: K=K+1: GOTO 250
```



```
300 IF K>P THEN 350
    E$=MID$(A$(N),K,1)
    IF E$<>" " THEN 340
    IF T$<>"" THEN DAT(N)=VAL(T$):GOTO 350
    K=K+1:GOTO 300
340 T$=T$+E$:K=K+1:GOTO 300
350 NEXT
    OPEN "O",#2,"KOMUT"
    FOR L=1 TO 62
    READ A$(L)
    PRINT #2,A$(L)
    A$(L)=A$(L)+" ":NEXT
    CLOSE #2
    FOR S=1 TO 62
    Y=LEN(A$(S))
    M=1:T$=""
450 Z$=MID$(A$(S),M,1)
    IF Z$<>" " THEN 480
    IF T$<>"" THEN C$(S)=T$:T$="":GOTO 490
    M=M+1:GOTO 450
480 T$=T$+Z$:M=M+1:GOTO 450
490 IF M>Y THEN 540
    Z$=MID$(A$(S),M,1)
    IF Z$<>" " THEN 530
    IF T$<>"" THEN B$(S)=VAL(T$):T$="":GOTO 540
    M=M+1:GOTO 490
530 NEXT
```


530 T\$=T\$+Z\$:M=M+1:GOTO 490

540 NEXT

DATA LOD 445,LODN 452,LODCNT 474,LDNCNT 478,LODTMR 502

DATA LDNTMR 506,LODR 552,LDNR 556,ANDN 561,AND 566

DATA ANDL 572,ANDCNT 581,ADNCNT 585,ANDTMR 590

DATA ADNTMR 594,ANDR 599,ADNR 603,ORN 608,OR 613

DATA ORL 619,ORCNT 628,ORNCNT 632,ORTMR 637,ORNTMR 641

DATA ORR 646,ORNR 650,CNT 672,SOT 767,MCS 799,MCR 821

DATA SET 840,RES 849,SETR 919,RESR 929,OUT 992,TMR 1002

DATA SFRN 1118,SFR 1300,FUN1 1695,FUN2 1734,FUN3 1788

DATA FUN4 1921,FUN5 1977,FUN6 2033,FUN7 2054,FUN8 2075

DATA FUN9 2129,FUN10 2168,FUN11 2182,FUN12 2225

DATA FUN13 2254,FUN14 2268,FUN15 2311,FUN16 2325

DATA FUN17 2339,FUN18 2389,FUN19 2412,FUN20 2428

DATA FUN21 2441,END 0,JMP 1,JEND 2

FOR K=0 TO I-1

FOR L=1 TO 62

IF MNE\$(K)=C\$(L) THEN 620

NEXT L

620 D(K)=B(L)

E(K)=INT(D(K)/256):F(K)=D(K)-E(K)*256:NEXT K

FOR K=0 TO I-1

G(4*K)=E(K)

G(4*K+1)=F(K)

G(4*K+2)=ARG(K)

G(4*K+3)=DAT(K):NEXT

FOR K=0 TO 4*I-1

G(K)=INT(G(K)):NEXT

OPEN "COM1:2400,N,8,1" AS #1

FOR K=0 TO 4*I-1

PRINT #1,CHR\$(G(K));

FOR Z=1 TO 5:NEXT

NEXT K

CLOSE #1:END

3.8. P.D. İŞLETİM PROGRAMI

Denetleyicinin işletim düzenini sağlayan programdır. Bu program kullanıcı ile denetleyici arasında iletişimi sağlar.

Derleme programından sonra işletim programına girilir. Bu program, önce belleği sıfırlar. Daha sonra diğer bilgisayarlardan seri haberleşme yoluyla gelen bilgileri hafızada veri tablosuna yerleştirir. Bundan sonraki işlem mikrodenetleyicinin ilk şartlarının sağlanmasıdır.

Yukarıdaki başlangıç koşullarından sonra, CNT ve TMR komutlarına ait veriler tablodan bulunarak hafızada bu komutlara ait belleklere yerleştirilir. Daha sonra ise çevrime girilir. Çevrim, her satırın sürekli olarak taranmasıdır. Her çevrim başında sisteme elektriksel olarak gelen giriş bilgileri, "INPUT" programıyla "port"tan okunur ve ilişkin giriş belleğine yerleştirilir. Program bu girdiler üzerinden işlenir. END komutuyla sonlandırılan programın işlem-sonuç çıktıları, "OUTPT" programı yardımıyla çıkış "port"larına atılır ve yeniden başa dönülür. Bu işlem sürekli olarak tekrarlanır.

3.9. KOMUT İŞLEME

Komut işleme, işletim programı içinde yer alır. İşlem, kullanıcı programına ilişkin altprogramların çağrılmasını ve işletilmesini sağlar. Her program satırı, üç veriye ayrılmıştır. Altprogram çağrı adresi; işlemci numarası ve komut verisi. Tablo içinde belirli şekilde düzenlenmiş bu veriler, komut işlem programıyla tablodan okunarak altprogramlara taşınır. R0, işlemci numarası yada işlem kaynağının bulunduğu kayıtçısıdır. R4, komut verisi taşımak için kullanılır. Altprogramlar, girdileri bu düzende almak üzere yapılmıştır.

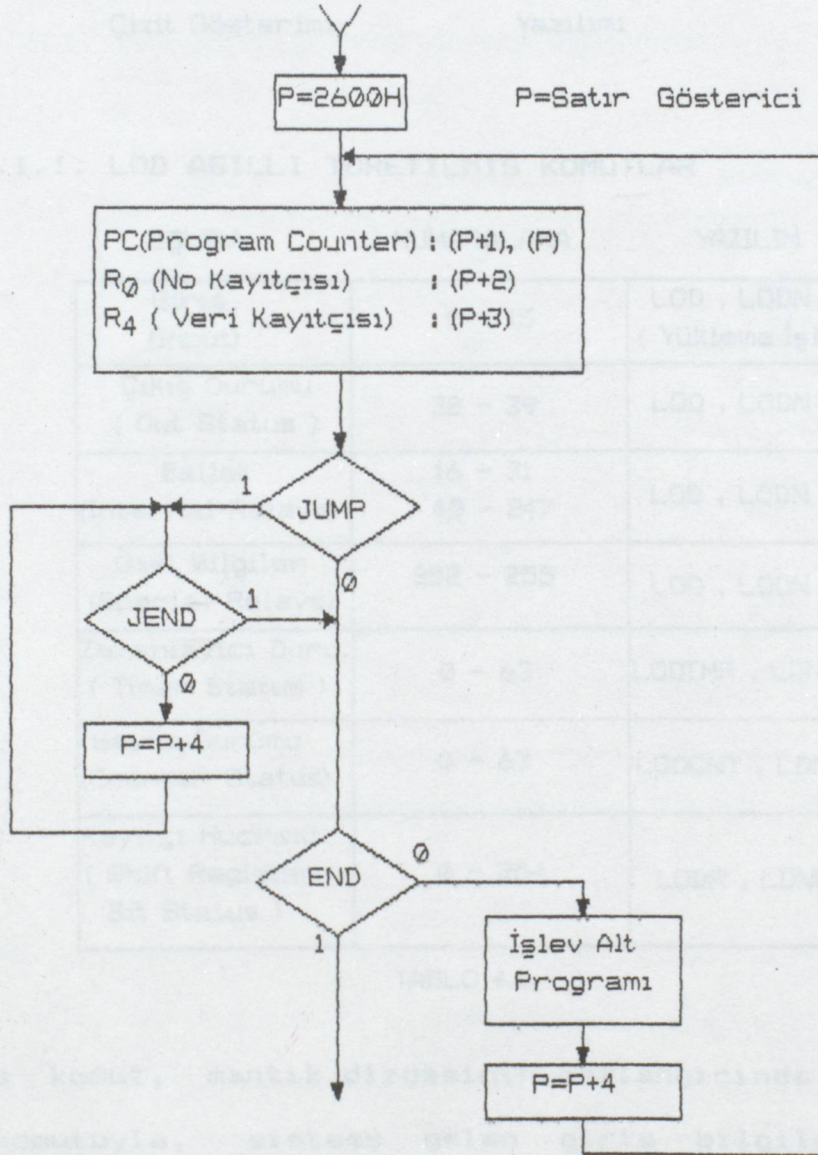
Altprogramlar, RET(return) mikrodeneetleyici komutuyla sonlandırılır. Bu komut altprogramının işlenmesinden sonra çağrının yapıldığı yere geri dönmek için kullanılır. Program, ACALL veya LCALL komutunun bulunduğu yerin bir altındaki satırdan sürdürülür. P.D. tarama programında PUSH ve RET komutlarından yararlanarak çağrı adresi değiştirilir.

Tarama programında ikinci bir gereksinim, altprogram sonrası dönülecek satırın belirlenmesidir. PUSH ve RET komutları, asıl işlevlerinden farklı kullanımda ana programın bu belirlemeyi yapmasını sağlar. Komut işleme, END komutuna rastlanana kadar aynı düzende yinelenir.

JUMP ve JEND komutları ana program içerisinde işlenir. Akış sırasında önce JUMP komutuna rastlanır. Komutun etkinliği, çalışma kayıtçısındaki veriye göre değişir. Veri "1" ise komut işlenir ve JEND komutu bulunana kadar ilerlenir ve program bu komuttan sonra işlenmeye başlar.

4. PROGRAM KOMUTLARI

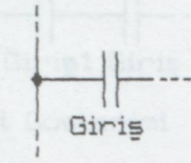
4.1. YOKLEME (LOAD) KOMUTU



Sekil 3.9.1 Tarama Programı İşlem - Akış Çiziti

4. PROGRAM KOMUTLARI

4.1. YÜKLEME (LOAD) KOMUTU



(Sıra no) LOD (Giriş no)

Çizit Gösterimi

Yazılımı

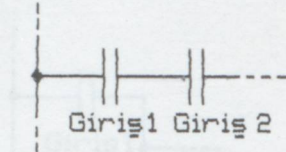
4.1.1. LOD ASILLI TÖRETİLMİŞ KOMUTLAR

İŞLEV	NUMARALAMA	YAZILIM
Giriş (Input)	0 - 15	LOD , LODN (Yükleme İşlemi)
Çıkış Durumu (Out Status)	32 - 39	LOD , LODN
Bellek (Internal Relays)	16 - 31 40 - 247	LOD , LODN
Özel Bilgiler (Special Relays)	252 - 255	LOD , LODN
Zamanlayıcı Duru. (Timer Status)	0 - 63	LODTMR , LDNTMR
Sayıcı Durumu (Counter Status)	0 - 63	LODCNT , LDNCNT
Kayıtçı Hücresi (Shift Register Bit Status)	0 - 254	LODR , LDNR

TABLO 4.1.

Bu komut, mantık dizgesinin başlangıcında kullanılır. LOD komutuyla, sisteme gelen giriş bilgileri, bellek bit'leri ve özel bilgiler okunur ve daha sonra kullanılmak üzere sistem yığıtına, okuma sırasına göre yerleştirilir. Son okunmuş bilgi, yığıtın ilk bit'i olan çalışma kayıtçısındadır.

4.2. VE (AND) KOMUTU



Çizit Gösterimi

(Sıra no) AND (Giriş no)

Yazılımı

4.2.1. AND ASILLI TORETİLMİŞ KOMUTLAR

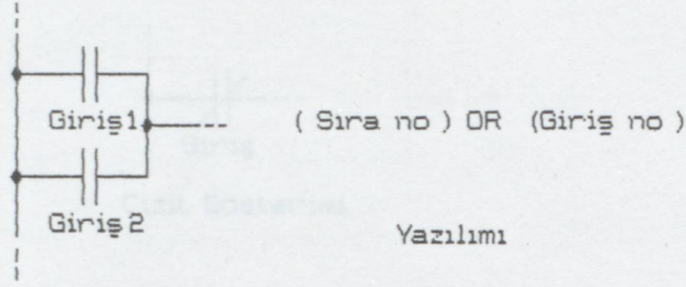
İŞLEV	NUMARALAMA	YAZILIM
Giriş (Input)	0 - 15	AND , ANDN (Ve İşlemi)
Çıkış Durumu (Out Status)	32 - 39	AND , ANDN
Bellek (Internal Relays)	16 - 31 40 - 247	AND , ANDN
Özel Bilgiler (Special Relays)	252 - 255	AND , ANDN
Zamanlayıcı Duru. (Timer Status)	0 - 63	ANDTMR , ADNTMR
Sayıcı Durumu (Counter Status)	0 - 63	ANDCNT , ADCNT
Kayıtçı Hücresi (Shift Register Bit Status)	0 - 254	ANDR , ADNR

TABLO 4.2.

AND komutu, seri anahtar devreleri mantığı oluşturulurken kullanılır. Besleme yolundan LOD komutuyla alınmış bir mantık dizgesindeki her seri anahtar ikilisi, AND komutuyla işleme alınır.

AND komutundan önce mutlaka bir okumanın yapılması gerekir. AND altprogramından gelen bilgi ile daha önceden çalışma kayıtçısında bulunan bilgi, VE (AND) mantığında işlenir ve sonuç çalışma kayıtçısına konur.

4.3. VEYA (OR) KOMUTU



Çizit Gösterimi

4.3.1. OR ASILLI TÜRETİLMİŞ KOMUTLAR

İŞLEV	NUMARALAMA	YAZILIM
Giriş (Input)	0 - 15	OR , ORN (Veya İşlemi)
Çıkış Durumu (Out Status)	32 - 39	OR , ORN
Bellek (Internal Relays)	16 - 31 40 - 247	OR , ORN
Özel Bilgiler (Special Relays)	252 - 255	OR , ORN
Zamanlayıcı Duru. (Timer Status)	0 - 63	ORTMR , ORNTMR
Sayıcı Durumu (Counter Status)	0 - 63	ORCNT , ORNCNT
Kayıtçı Hücresi (Shift Register Bit Status)	0 - 254	ORR , ORNR

TABLO 4.3.

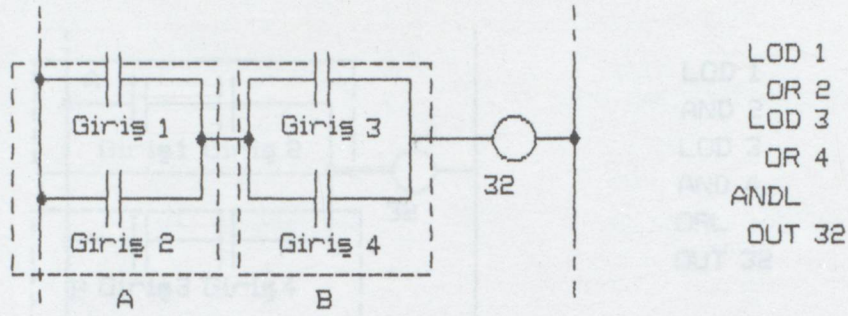
OR komutu, paralel anahtar devreleri mantığı oluşturulurken kullanılır. Besleme yolundan LOD komutuyla alınmış bir mantık dizgesindeki her paralel anahtar ikilisi OR komutuyla işleme alınır. OR komutundan önce mutlaka bir okumanın yapılması gerekir. Okuma bilgisi ile çalışma kayıtçısındaki bilgi OR yapıp sonuç ç. kayıtçısına gider.

4.4. DEĞİL (NOT) KOMUTU



Değil komutu, okuma yada mantık işlemleriyle kullanılan bir ek komuttur. LOD, AND, OR asıllı komutlarla birlikte kullanılır. NOT işlemi ile giriş bilgisi, bellekten okunan bilginin degilidir.

4.5. ANDLÖD KOMUTU



Çizit Gösterimi

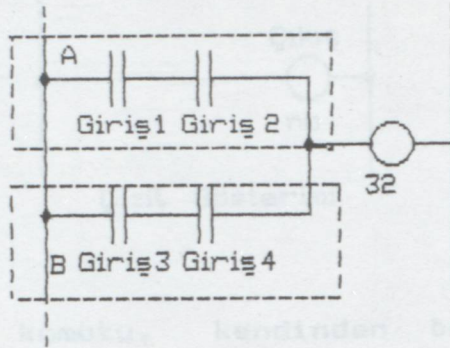
Yazılımı

ANDL komutu, LOD komutlarıyla başlamış iki mantık devresini seri bağlamak için kullanılır.

Karmaşık mantık devreleri, programlama açısından ayrı ayrı tanımlanabilir. Blok olarak yapılan bu devreler, sonuç bilgisi taşıyan anahtar gibi düşünülebilir. Herbir blok tanımlandıkça sonuç bilgisi sistem yığıtına kayıt edilir.

ANDL işlemi, çalışma kayıtçısındaki bilgi ile sistem yığıtındaki ilk bilgiyi VE (AND) mantığında değerlendirerek sonucu çalışma kayıtçısına kaydeder. Yığıttaki bilgiler birer yukarı çekilir.

4.6. ORLOD KOMUTU



LOD 1
AND 2
LOD 3
AND 4
ORL
OUT 32

Çizit Gösterimi

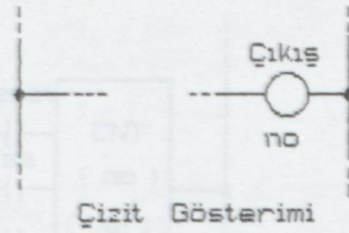
Yazılımı

ORL komutu, LOD komutlarıyla başlamış iki mantık devresini paralel bağlamak için kullanılır.

Karmaşık mantık devreleri, programlama açısından ayrı ayrı tanımlanabilir. Blok olarak yapılan bu devreler, sonuç bilgisi taşıyan anahtar gibi düşünülebilir. Herbir blok tanımlandıkça sonuç bilgisi sistem yığıtına kayıt edilir.

ORL işlemi, çalışma kayıtçısındaki bilgi ile sistem yığıtındaki ilk bilgiyi VEYA (OR) mantığında değerlendirerek sonucu çalışma kayıtçısına kaydeder. Yığıttaki bilgiler birer yukarı çekilir.

4.7. ÇIKIŞ (OUT) KOMUTU



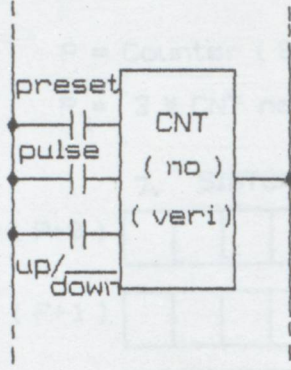
(Sıra no) OUT (no)

Yazılımı

OUT komutu, kendinden önce yapılmış son mantık işleminin sonucunu çıkış bilgisi olarak değerlendirir. Bu komut, sistem çıkışı ve bilgi-bellek (internal relays) işlemleri için kullanılır. Bütün çıkış bilgileri bellekte saklanır. OUT komutu içermeyen birleşimsel (combinational) mantık dizgesinin sonucu yitirilir.

Bir işlemin sonucu birden fazla çıkışa aktarılabilir. Ayrı numaralı OUT komutu, birden fazla kullanılıyorsa sistem çıkışını etkileyen, END komutuna en yakın olanıdır.

4.8. CNT SAYICI (COUNTER)



Çizit Gösterimi

(Sıra no) LOD (Giriş no)
LOD (Giriş no)
LOD (Giriş no)
CNT (no) (veri)

Yazılımı

Sayıcılar, girişine uygulanan seri darbelerin sayımını yapan bir mantık işlemcisidir. Sayıcının bir darbe girişi, iki tane de denetleme girişi vardır. Denetleme girişlerinden biri "preset", diğeri de "up/down" girişidir.

Sayıcılar 8 bit'lik yapıdadır. Sistemde 64 tane sayıcı mevcuttur. Bir sayıcı en fazla 255'e kadar sayabilir. Daha büyük sayımlar için sayıcılar ardaşık bağlanabilir.

Program içinde CNT komutundan önce 3 tane okumanın yapılması gerekir. Bu komut işlenirken sistem yığıtının ilk üç bilgisi, sayıcının giriş bilgileri olarak kullanılır.

"Preset" girişi, başlama verisini sayıcıya yüklemek için kullanılır. "1" düzeyinde etkindir ve bu düzeyde olduğu sürece sayım yapılmaz.

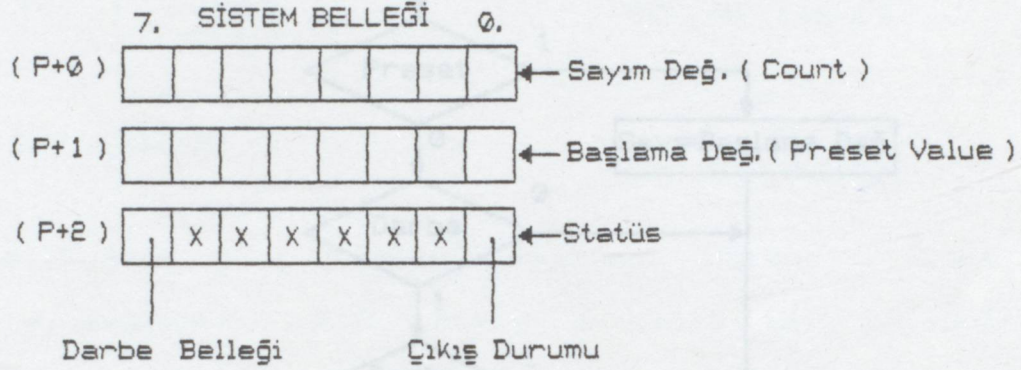
"Pulse" girişi, saydırma işaretinin uygulandığı darbe girişidir. "0" düzeyinden "1" düzeyine geçiş anında sayım yapılır. Peryodik veya aperyodik olabilir.

"Up/down" girişi, sayım türünü belirlemede kullanılır. Bu giriş "1" ise ileri sayım (up count), "0" ise (down count) yapılır. Sayım "0" değerine düştüğü anda çıkış etkin olur. Her sayıcı bellekte 3 byte yer kaplar.

SAYICI BELLEĞİ

P = Counter (Sayıcı) Bellek Göstericisi

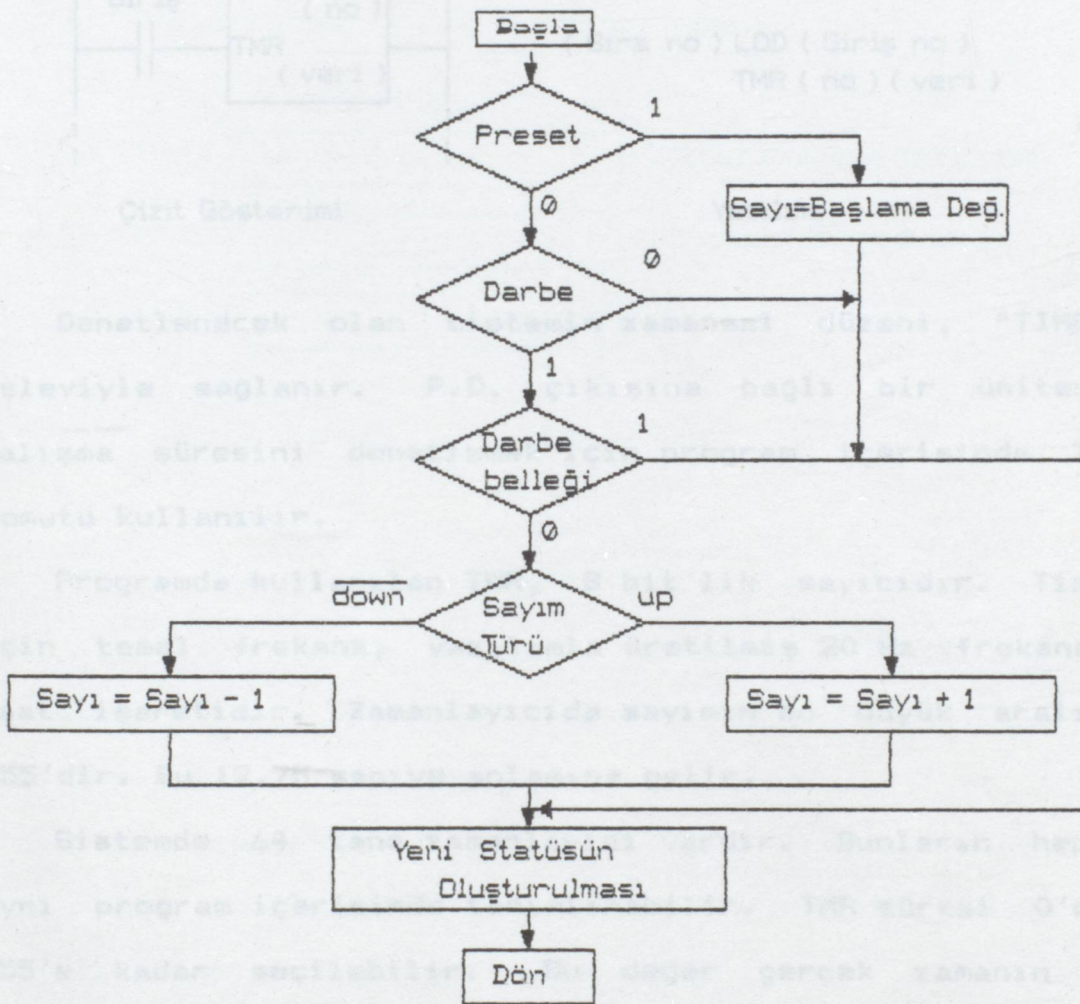
P = 3 * CNT no + İlk CNT Bellek Adresi



Program işletilmeden önce, CNT komut verileri, ilişkin sayıcıların belleğine yerleştirilir. Eğer başlama verisi yüklenmemişse ilk başta bu sayı sıfırdır.

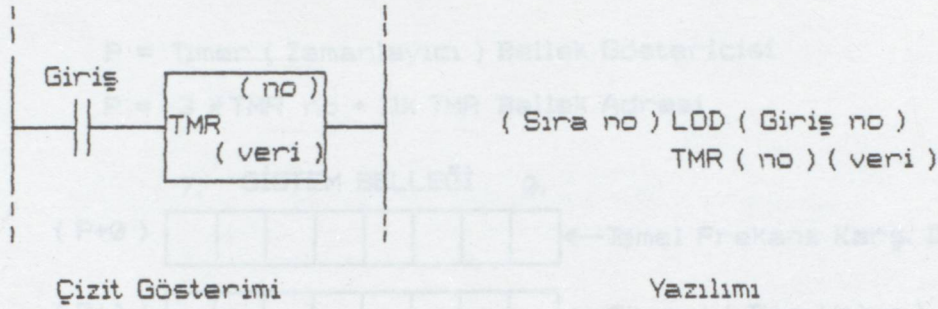
CNT programında ilk denet, "preset" girişinde yapılır. Bu giriş "1" düzeyinde ise başlama verisi sayım kayıtcısına yüklenir. "0" düzeyinde ise darbe (pulse) girişi incelenir. Her çevrimde darbe girişinin bilgisi, darbe belleğine yerleştirilir. Bu işlem işaretin "0" anından "1" düzeyine geçişini yakalamak içindir. Bellek bilgisinin "0", giriş bilgisinin "1" olduğu anda sayım yapılır. Komutta son olarak "up/down" girişi incelenir. Giriş "1" ise yukarı sayım, "0" ise geri sayım yapılır. Her çevrimde sayım değeri sıfırla karşılaştırılır. Eşitlik olduğunda durum kayıtcısının çıkış bit'i etkin olur.

4.8.1. TMR ZAMANLAYICI (TIMER)



Şekil 4.8.1. CNT Altprogramı İşlem - Akış Çiziti

4.9. TMR ZAMANLAYICI (TIMER)



Denetlenecek olan sistemin zamansal düzeni, "TIMER" işleviyle sağlanır. P.D. çıkışına bağlı bir ünitenin çalışma süresini denetlemek için program içerisinde TMR komutu kullanılır.

Programda kullanılan TMR, 8 bit'lik sayıcıdır. Timer için temel frekans, yazılımla üretilmiş 20 Hz frekanslı saat işaretidir. Zamanlayıcıda sayımın en büyük aralığı 255'dir. Bu 12.75 saniye anlamına gelir.

Sistemde 64 tane zamanlayıcı vardır. Bunların hepsi aynı program içerisinde tanımlanabilir. TMR süresi 0'dan 255'e kadar seçilebilir. Bu değer gerçek zamanın 20 katıdır. Süre değeri saniyenin 1/20 duyarlılıkla verilebilir.

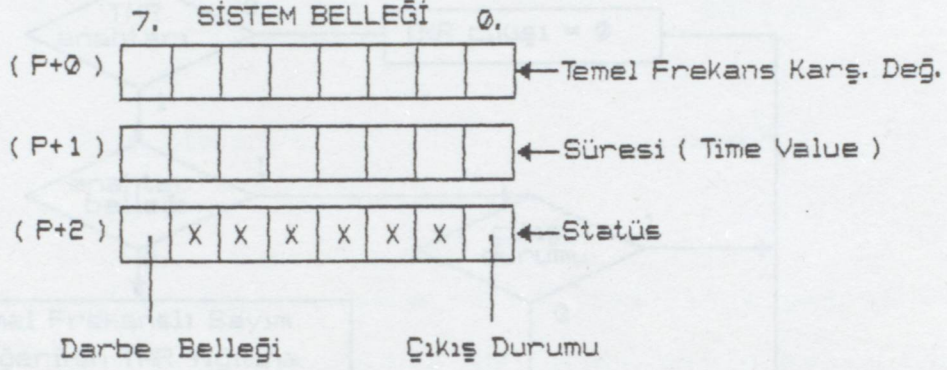
TMR, yalnızca girişindeki işaret "1" lojik düzeyindeyken çalışır. Giriş işareti "0" düzeyinden "1" düzeyine geçerken süre çalışmaya başlar ve giriş "1" düzeyinde olduğu sürece azalır. Süre tamamlandığında TMR çıkışı etkin olur.

Her zamanlayıcı bellekte 3 byte yer kaplar. Her zamanlayıcı bellekte 3 byte yer kaplar. Bilgi "0" olduğunda çıkış "0" olarak gelir.

ZAMANLAYICI BELLEĞİ

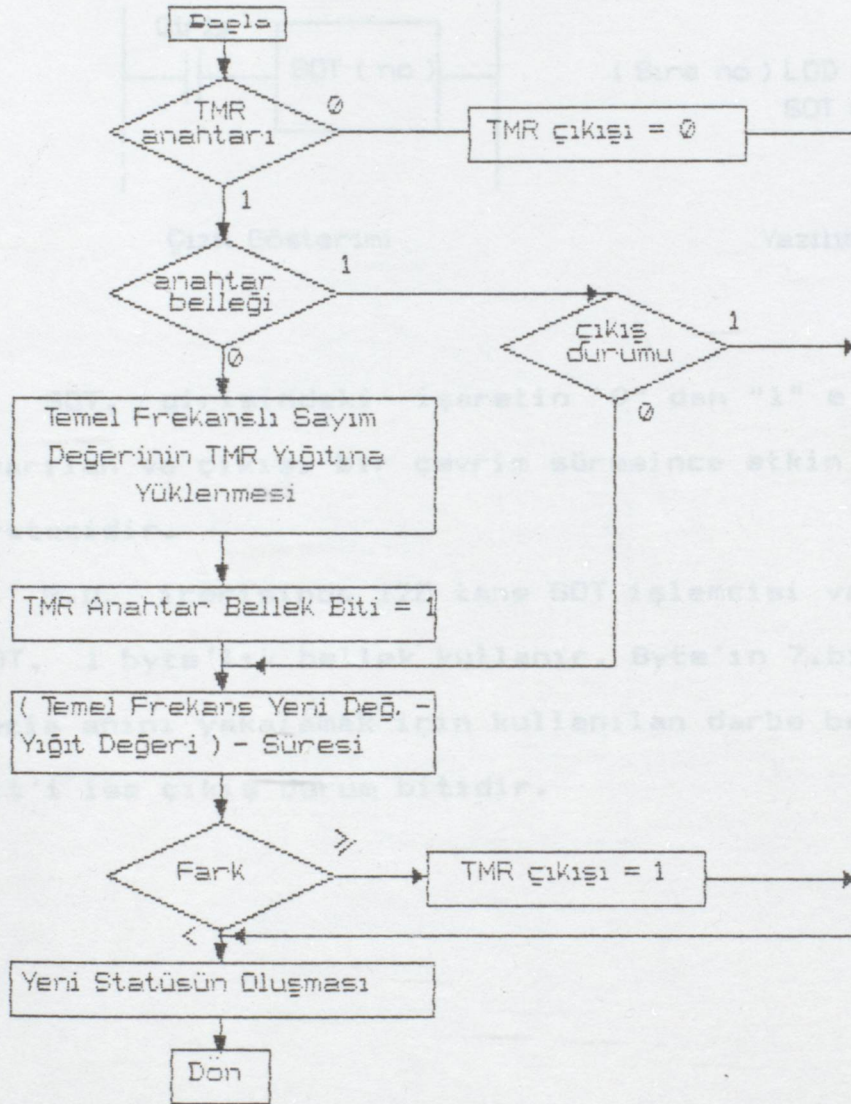
P = Timer (Zamanlayıcı) Bellek Göstericisi

P = 3 * TMR no + İlk TMR Bellek Adresi



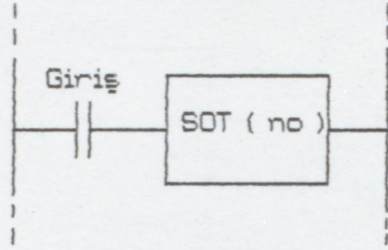
TMR komutundan önce, zamanlayıcı girişini bilgilendiren bir okumanın olması gerekir. Bu okuma bilgisi çalışma kayıtçısındadır. Komut her tarandığında bu bit, TMR durum kayıtçısındaki darbe belleğine kayıtlanır. Yeni okuma bilgisiyle bellekteki bilgi karşılaştırılır. İşlem sonucu, yeni okumanın "1", bellekteki bilginin "0" olduğu an zamanlayıcı etkin hale getirilir. İlk işlem, 20 Hz temel frekanslı sayım değerinin o andaki durumunu belleğe kayıtlamaktır. Bundan sonraki her taramada temel frekans sayım değeriyle bellekteki değerin farkı, TMR süre verisiyle karşılaştırılır. Farkın, veriden büyük olduğu an süre tamamlanmıştır ve çıkış etkin duruma "1" getirilir. Çıkış bilgisi TMR durum kayıtçısının ilişkin bit'ine yerleştirilir. Giriş bilgisi "0" olana kadar durum korunur. Bilgi "0" olduğunda çıkış "0" konumuna getirilir.

4.9.1. TEK ÇIKIŞ (SINGLE OUTPUT) (SOT (no))



Şekil 4.9.1. TMR Altprogram İşlem - Akış Çiziti

4.10. TEK ÇIKIŞ ÜRETECİ SOT (SINGLE OUTPUT)



Çizit Gösterimi

(Sıra no) LOD (Giriş no)
SOT (no)

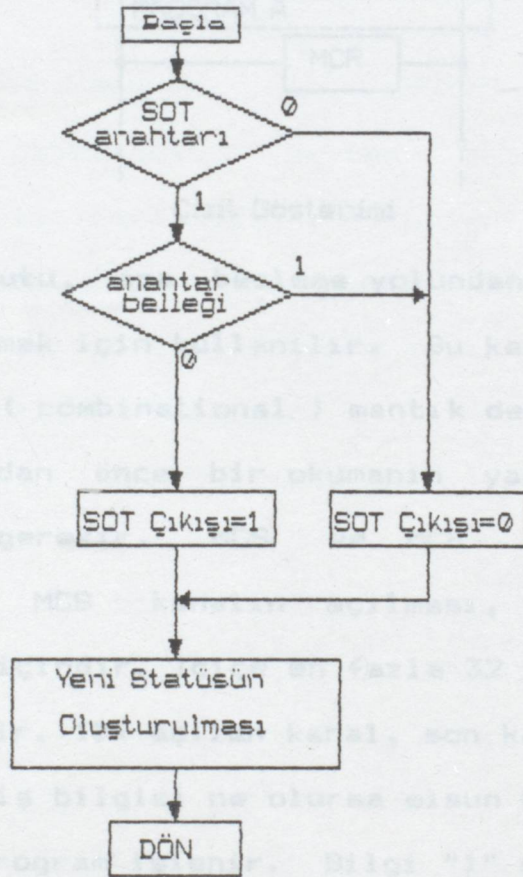
Yazılımı

SOT, girişindeki işaretin "0" dan "1" e geçisi anında uyarılan ve çıkışı bir çevrim süresince etkin kalan darbe üreticidir.

P.D. içerisinde 128 tane SOT işlemcisi vardır. Herbir SOT, 1 byte'lık bellek kullanır. Byte'ın 7.bit'i, işaretin geçiş anını yakalamak için kullanılan darbe belleğidir. 0. bit'i ise çıkış durum bitidir.

4.11. MCS (MASTER CONTROL SET)

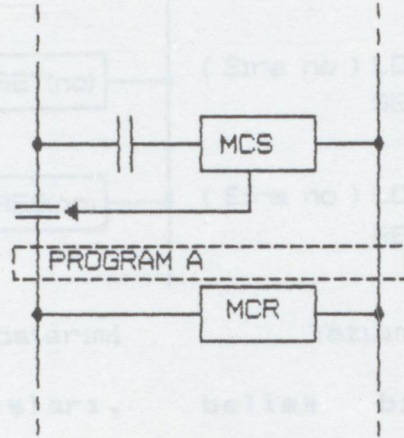
MCR (MASTER CONTROL RESET) KOMUTLARI



Şekil 4.10. SOT Altprogramı İşlem - Akış Ciziti

4.11. MCS (MASTER CONTROL SET)

MCR (MASTER CONTROL RESET) KOMUTLARI



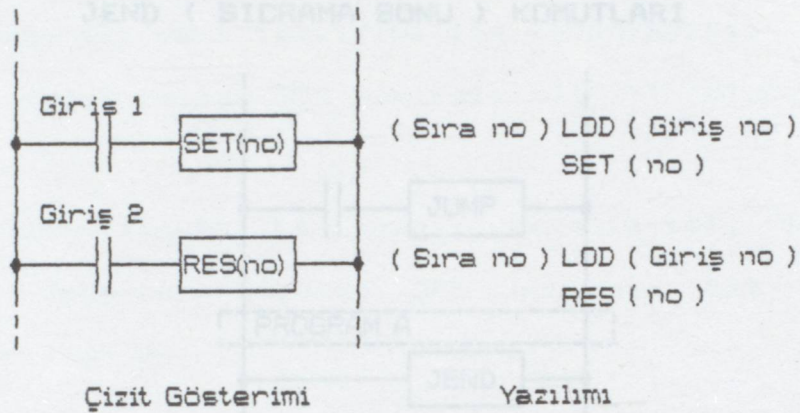
Çizit Gösterimi

MCS komutu, ana besleme yolundan ayrık yeni besleme kanalı üretmek için kullanılır. Bu kanal içinde yalnızca birleşimsel (combinational) mantık devreleri bulunabilir. MCS komutundan önce bir okumanın yada işlem sonucunun bulunması gerekir. MCS ve MCR komutları birlikte kullanılır. MCS kanalın açılması, MCR ise kanalın kapatılması içindir. İçiçe en fazla 32 tane MCS - MCR bloğu tanımlanabilir. İlk açılan kanal, son kapatılan olacaktır.

MCS giriş bilgisi ne olursa olsun MCS - MCR komutları arasındaki program işlenir. Bilgi "1" düzeyindeyse program işlenir ve sonuçlandırılır; "0" düzeyindeyse programa ilişkin çıkışlar sıfırlanır.

Sistemde 32 bit'lik bir MCS yığıt kayıtçısı vardır. Herbir MCS komutu kullanıldığında sistem çalışma kayıtçısının bilgisi bu yığıta kaydırılır. Komuttan sonra kullanılan "OUT" komutları, bu bit'in bilgisi ile VE (AND) mantığında yorumlanarak sonuçlandırılır. MCR komutuyla ters yönde öteleme yapılarak dış kanala geçilir.

4.12. SET (SET) VE RES (RESET) KOMUTLARI



Sistem çıkışları, bellek bitleri ve öteleme kayıtcısının bit'leri "SET" komutuyla "1", "RES" komutuyla "0" lojik düzeyine getirilir. Giriş işaretinin "0" dan "1" düzeyine geçişi sırasında işlem yapılır. Giriş işaretinin değişimi çıkışları etkilemez.

İçerisinde etkin JUMP işlemi görülüyorsa, JEND komutuna ulaşılana kadar hiçbir mantık işlemi yapılmaz.

Giriş bilgisi "1" düzeyinde olduğunda, çıkış yapılır. "0" düzeyinde iken program normal akışında işlenir.

4.14. P.D. ÖZEL BİT'LERİ (SPECIAL RELAYS)

252 Carry / Borrow Bit'i

252 no'lu bit, toplama veya çıkarma işlemlerinde carry / borrow olarak kullanılır. Bu bit'in değeri "1" ise toplama ve çıkarma işlemlerinde etkinliği bildirilir.

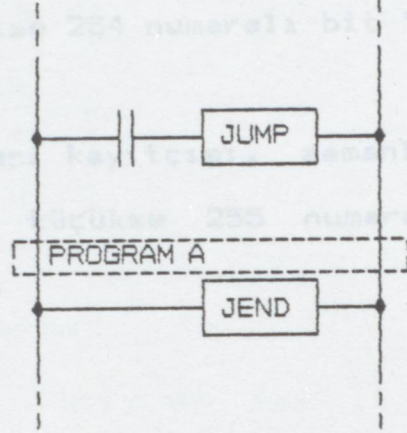
253, 254, 255 No'lu Karşılaştırmaya Bit'leri

Bu bit'ler, sayıcı, zamanlayıcı, veri kayıtcısı içeriği veya direkt değer ile 0 numaralı veri kayıtcısının içeriğini karşılaştırılmasında etkin hale gelirler.

Eğer 0 numaralı veri kayıtcısı, zamanlayıcı, sayıcı veya direkt değerden büyükse 253 numaralı bit "1" olur.

4.13. JUMP (SİÇRAMA)

JEND (SİÇRAMA SONU) KOMUTLARI



Çizit Gösterimi

JUMP komutu, programın belirli kısımlarını işletmeden atlamak için kullanılır. JUMP komutu, atlamanın başlangıç yerini, JEND komutu ise bitim yerini gösterir. Çevrim içerisinde etkin JUMP işlemi görülüyorsa, JEND komutuna ulaşılan kadar hiçbir mantık işlemi yapılmaz.

Giriş bilgisi "1" düzeyinde etkindir, sıçrama yapılır. "0" düzeyinde iken program normal akışında işlenir.

4.14. P.D. ÖZEL BİT'LERİ (SPECIAL RELAYS)

252 Carry / Barrow Bit'i

252 no'lu bit, toplama veya çıkarma işlemlerinde carry / barrow olarak kullanılır. Bu bit'in değeri "1" ise toplama ve çıkarma işlemlerinde etkinliği hissedilir.

253, 254, 255 No'lu Karşılaştırma Bit'leri

Bu bit'ler, sayıcı, zamanlayıcı, veri kayıtcısı içeriği veya direkt değer ile 0 numaralı veri kayıtcısının içeriğinin karşılaştırılması sonucu etkin hale gelirler.

Eğer 0 numaralı veri kayıtcısı, zamanlayıcı, sayıcı veya direkt değerden büyükse 253 numaralı bit "1" olur ,

digerleri "0" dır.

0 numaralı veri kayıtçısı ile zamanlayıcı, sayıcı veya direkt deger eşitse 254 numaralı bit "1" olur, digerleri "0" dır.

0 numaralı veri kayıtçısı, zamanlayıcı, sayıcı veya direkt degerden küçükse 255 numaralı bit "1" olur, digerleri "0" dır.

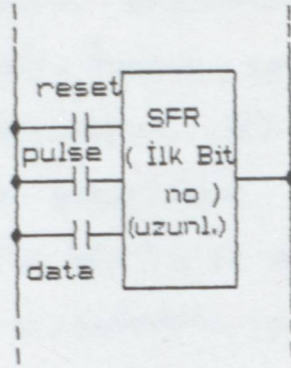
SFR işlevi, bilginin belirli bir düzen içindeki devinimini sağlar. Genellikle bu bilgilene işlemlerinde kullanılır.

P.D. içerisinde bir tane 256 bit'lik öteleme kayıtçısı vardır. Kayıtçının en büyük uzunluğundaki tanımı, 255 bit olarak yapılabilir. Kayıtçı istenilen uzunlukta parçalara ayrılabilir. Birçok sayıda SFR komutu aynı program içerisinde kullanılabilir.

Program içinde SFR komutundan önce 3 tane okumanın olması gerekir. SFR komutu işlenirken sistemin ilk üç bit'inde bilgil, SFR'nin giriş bilgileri olarak kullanılır.

Kayıtçı durumu, 3 girişinde birleştirilmiş konumu belirler. Bunlar sırasıyla "reset", "pulse" ve "data" girişleridir. "Reset" girişi "1" düzeyinde aktındır ve bu konumda kaldığı sürece kayıtçının tamamı bütün bit'leri sıfırlanır. "Pulse" girişi, öteleme ve "data"nın içeri alınmasını zamanlayan bir giriştir. Etkin konumu işaretin "0" düzeyinde, "1" düzeyine geçiş anıdır. "Data" girişi, kayıtçıya alınacak verinin uygulanacağı giriştir. Darbe

4.15. ÖTELEMELİ KAYITÇI SFR (SHIFT REGISTER)



Çizit Gösterimi

(Sıra no) LOD (Giriş no)
LOD (Giriş no)
LOD (Giriş no)
SFR (İlk Bit no) (uzunl.)

Yazılımı

SFR işlevi, bilginin belirli bir düzen içindeki devinimini sağlar. Genellikle ön bilgilenme işlemlerinde kullanılır.

P.D. içerisinde bir tane 256 bit'lik öteleme kayıtcısı vardır. Kayıtcının en büyük uzunluktaki tanımı, 255 bit olarak yapılabilir. Kayıtcı istenilen uzunlukta parçalara ayrılabilir. Birçok sayıda SFR komutu aynı program içerisinde kullanılabilir.

Program içinde SFR komutundan önce 3 tane okumanın olması gerekir. SFR komutu işlenirken sistem yığıtının ilk üç bit'inin bilgisi, SFR'nin giriş bilgileri olarak kullanılır.

Kayıtcı durumunu, 3 girişinin birleşimsel konumu belirler. Bunlar sırasıyla "reset", "pulse" ve "data" girişleridir. "Reset" girişi "1" düzeyinde etkindir ve bu konumda kaldığı sürece kayıtcının tanımlı bütün bit'leri sıfırlanır. "Pulse" girişi, öteleme ve "data"nın içeri alınmasını zamanlayan bir giriştir. Etkin konumu işaretin "0" düzeyinden "1" düzeyine geçiş anıdır. "Data" girişi, kayıtcıya alınacak verinin uygulandığı giriştir. Darbe

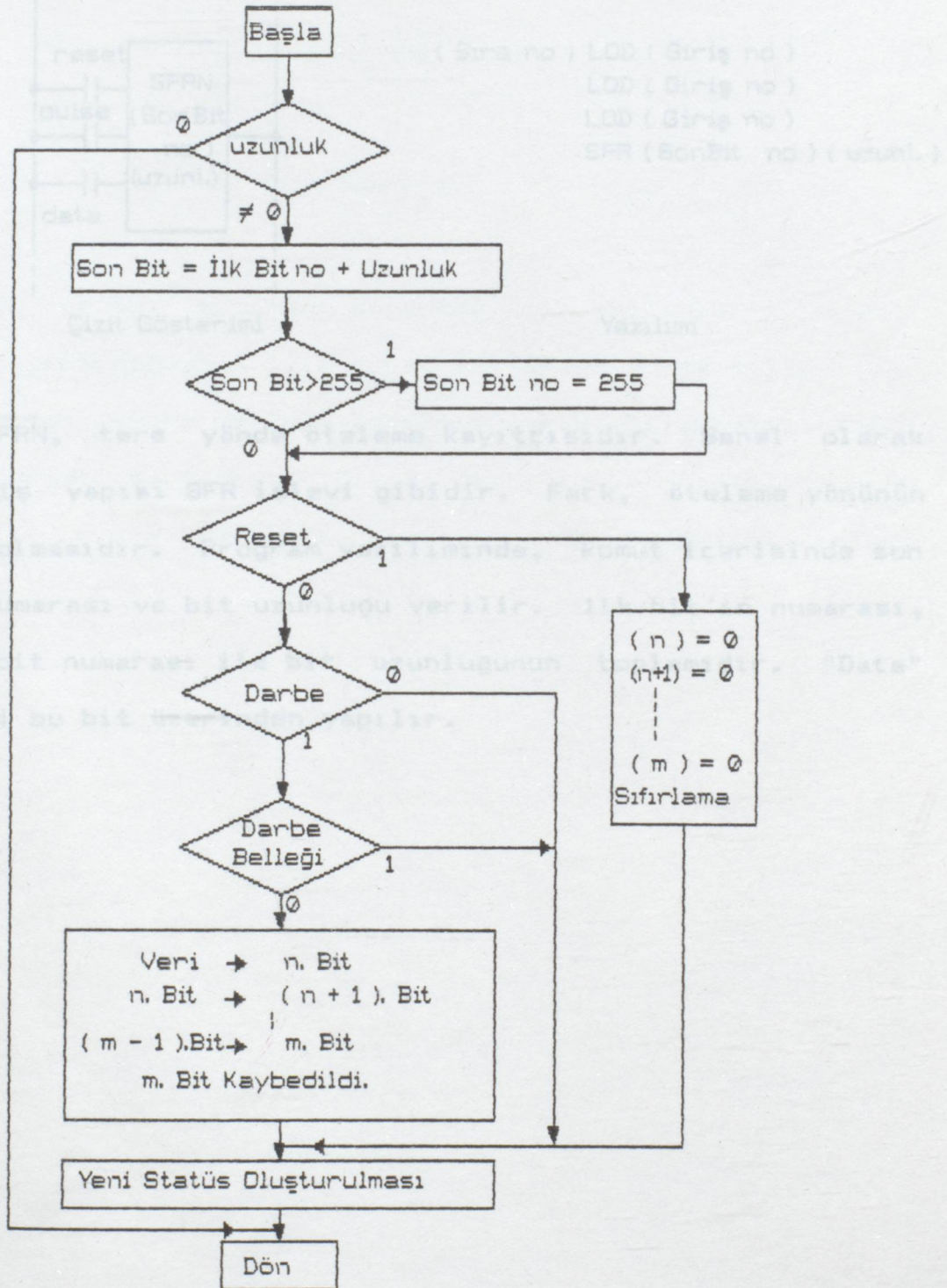
uygulandığı anda veri girişindeki bilgi kayıtçıya alınır.

Kayıtçı, programın yazılımında verilen iki degerle tanımlanır. Bunlar, başlama bit'inin numarası ve kayıtçının bit uzunluğudur. SFR üzerinde yapılan bütün işlemler bu aralıkta geçerlidir. "Pulse" girişine uygulanacak herbir darbe ile bit'lerin degerleri bir sonrakine kaydırılır ve "data" girişindeki veri, başlama bit'ine alınır. Başlama bit'i ile bit uzunluğunun toplamı, sonuncu bit numarasını verir. Kaydırma sonucunda, son bit kaybedilir.

Program içerisinde birden fazla kayıtçının kullanılması halinde, bunların ayırık darbe girişlerindeki değişimlerin incelenmesi için , 256 bit'lik darbe bellek boşluğu üretilmiştir.

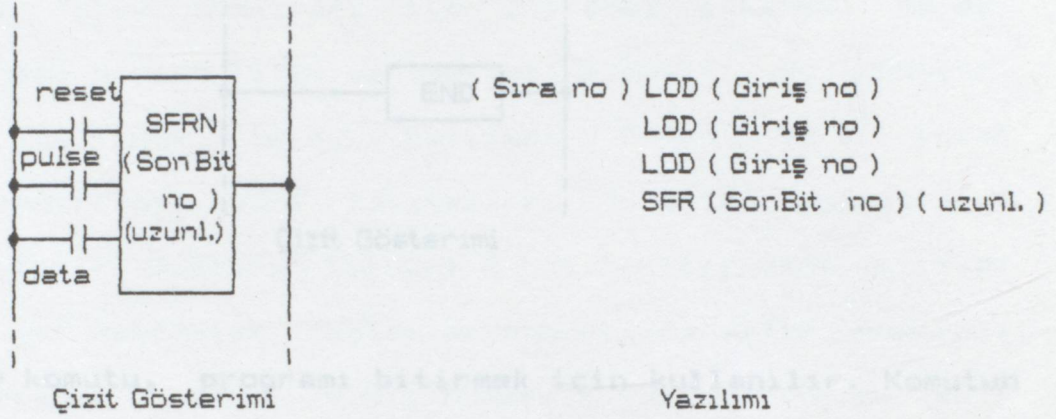
SFR altprogramı çağrıldığında ilk inceleme , uzunluk verisi için yapılır. Bu deger sıfır ise tanımsızdır. Degerin sıfırdan büyük olması halinde, ilk bit numarası ile bit uzunluğu toplanır. Elde edilen, son bit numarasıdır. Son bit numarasının 255'ten büyük olması durumunda bu bit, 255 olarak sınırlandırılır. Bundan sonraki incelemeler, giriş bilgileri üzerindedir. "Reset" girişi "0" ise "Pulse" bilgisi incelenir. Her çevrimde okunan "Pulse" bilgisi, bir sonraki çevrimde karşılaştırma verisi olmak üzere darbe belleğinde saklanır. "Pulse" girişinin "1", darbe bellek bilgisinin "0" olduğu an, "Data" giriş bilgisi kayıtçının ilk bit'ine yerleştirilir ve tüm bitlerin bilgileri bir sonrakine kaydırılır.

4.15. TERS YÖNDE ÖTELEME KAYITCI SFRN



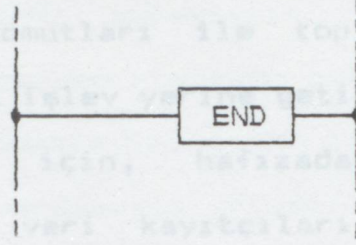
Şekil 4.15. SFR Altprogramı İşlem - Akış Çiziti

4.16. TERS YÖNDE ÖTELEME KAYITÇISI SFRN



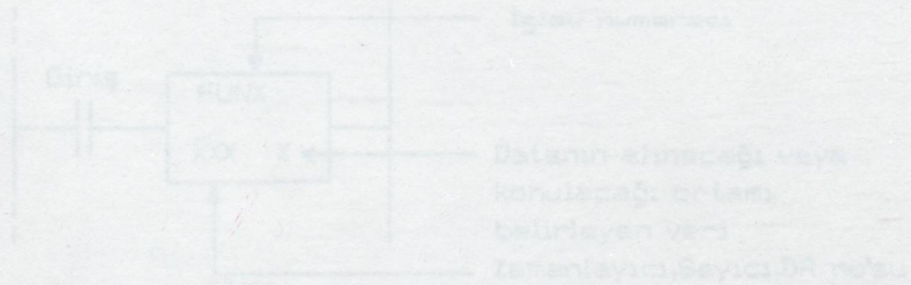
SFRN, ters yönde öteleme kayıtcısıdır. Genel olarak işleyiş yapısı SFR işlevi gibidir. Fark, öteleme yönünün ters olmasıdır. Program yazılımında, komut içerisinde son bit numarası ve bit uzunluğu verilir. İlk bit'in numarası, son bit numarası ile bit uzunluğunun toplamıdır. "Data" girişi bu bit üzerinden yapılır.

4.17. END (Bitirme) KOMUTU



Çizit Gösterimi

END komutu, programı bitirmek için kullanılır. Komutun etkinliğini sağlamak için giriş bilgisine gerek yoktur. END komutundan sonra belleğe yazılmış çıkış bilgileri, OUTPT altprogramı yardımıyla çıkış "port"larına yazılır. Bu komuttan sonra yazılmış olan program satırları işleme konmaz.

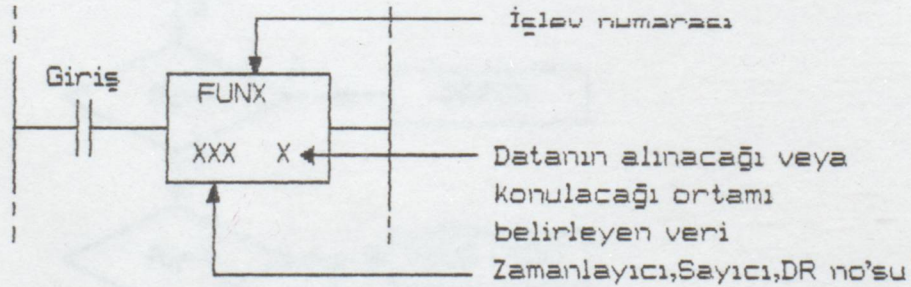


Çizit Gösterimi

5. P.D. ÖZEL İŞLEV KOMUTLARI

Özel İşlev Komutları ile toplama, çıkarma, bölme, çarpma gibi birçok işlev yerine getirilebilir. Bu işlevleri yerine getirmek için, hafızada 0'dan 99'a kadar numaralandırılmış veri kayıtçıları (data registers) bulunmaktadır. Bunların herbiri 8 bit'lidir; yani hafızada 1 byte yer kaplarlar. İşlemler çoğunlukla sıfır numaralı veri kayıtçısı (DR0) ve bir numaralı veri kayıtçısı (DR1) üzerinde yapılır. Bu nedenle DR0 ve DR1 işlemlerin yapıldığı, diğer kayıtçılar ise verilerin saklandığı bölge olarak isimlendirilebilir.

Her özel işlev komutu, üç veriyle belirlenir. Bunlardan birincisi işlev numarası, ikincisi zamanlayıcı, sayıcı veya DR numarası, üçüncüsü ise verinin alınacağı veya konulacağı ortamı belirleyen bilgidir.

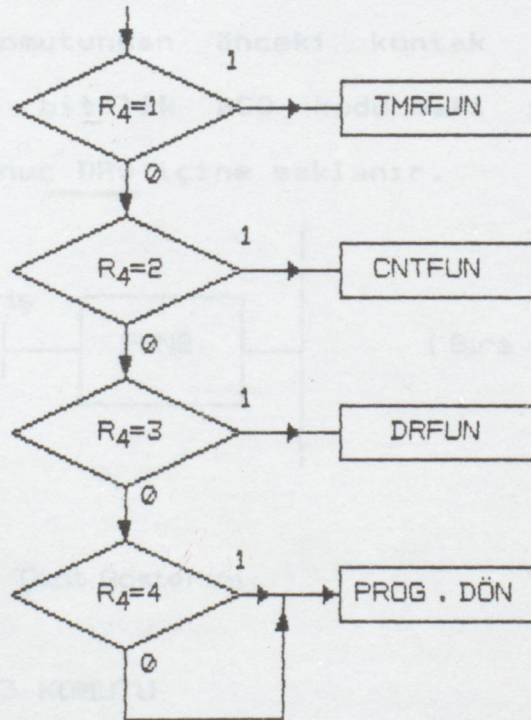


Çizit Gösterimi

5.1. FUN KOMUTLARINDA KULLANILAN BAZI ALTPROGRAMLAR

FUN komutlarında işlevlerin ne yapacağı, verinin nereden alınıp nereye konacağı bellidir. Bu bilgi aynı zamanda mikro denetleyicinin R4 kayıtçısında saklıdır ve FUNX altprogramı yardımıyla ortamın türü anlaşılır.

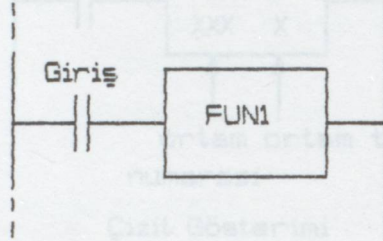
Eğer R4 kayıtçısındaki bilgi 1 ise bu, işlem yapılacak ortamın zamanlayıcı, 2 ise işlem yapılacak ortamın sayıcı, 3 ise işlem yapılacak ortamın veri kayıtçısı, 4 ise direkt değer olduğunu gösterir.



Sekil 5.1.1. FUNX Altprogramı İşlem - Akış Çiziti

5.2. FUN1 KOMUTU

FUN1 komutundan önceki kontak kapandığında, DRO içindeki 8 bit'lik binary sayı BCD (Binary Coded Decimal) sayıya çevrilerek sonuç DRO'a yüklenir.



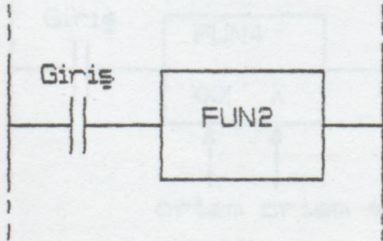
(Sıra no) LOD (Giriş no)
FUN1

Çizit Gösterimi

Yazılımı

5.3. FUN2 KOMUTU

FUN2 komutundan önceki kontak kapandığında, DRO içindeki 8 bit'lik BCD kodundaki sayı binary sayıya çevrilir. Sonuç DRO içine saklanır.



(Sıra no) LOD (Giriş no)
FUN2

Çizit Gösterimi

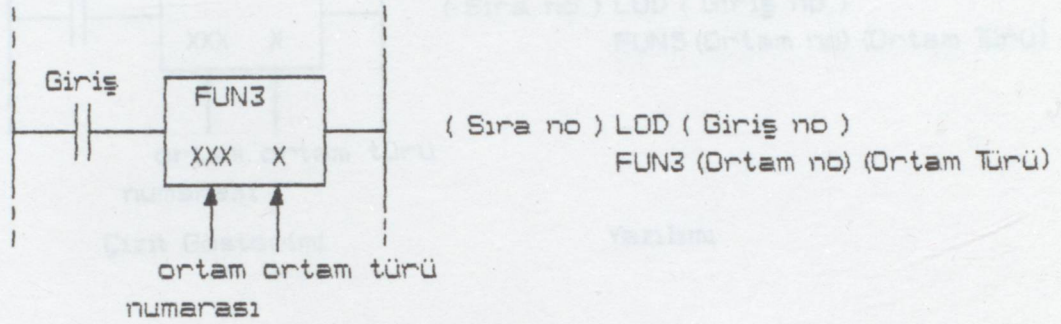
Yazılımı

5.4. FUN3 KOMUTU

FUN3 komutundan önceki kontak kapandığında, DRO içindeki bilgi ile zamanlayıcı, sayıcı, veri kayıtçısı ve direkt değer karşılaştırılır. İşlemin sonucuna göre 253, 254 ve 255 numaralı özel röleler etkin hale gelir.

DRO içindeki bilgi, ortamdaki degerden büyükse 253,

eşit ise 254, küçük ise 255 numaralı röleler etkin duruma getirilir.

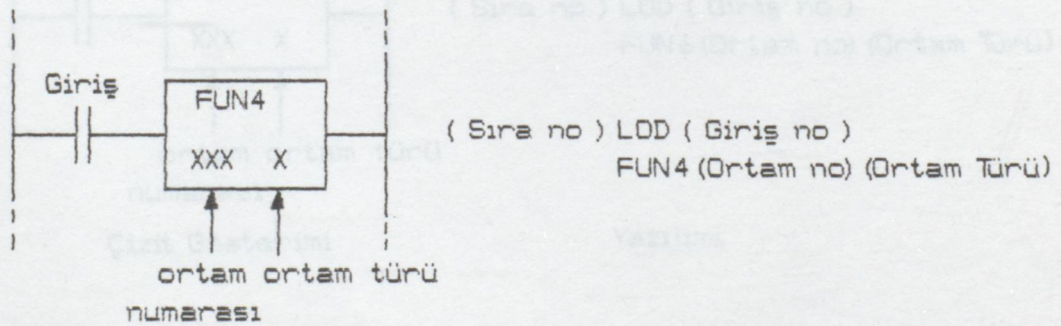


Çizit Gösterimi

Yazılımı

5.4. FUN4 KOMUTU

FUN4 komutundan önceki kontak kapandığında, DRO içindeki bilgi ile ortamın içeriği toplanır. 252 numaralı özel röle carry - barrow (elde - borç) olarak kullanılır. Elde edilen toplam, DRO içinde saklanır.

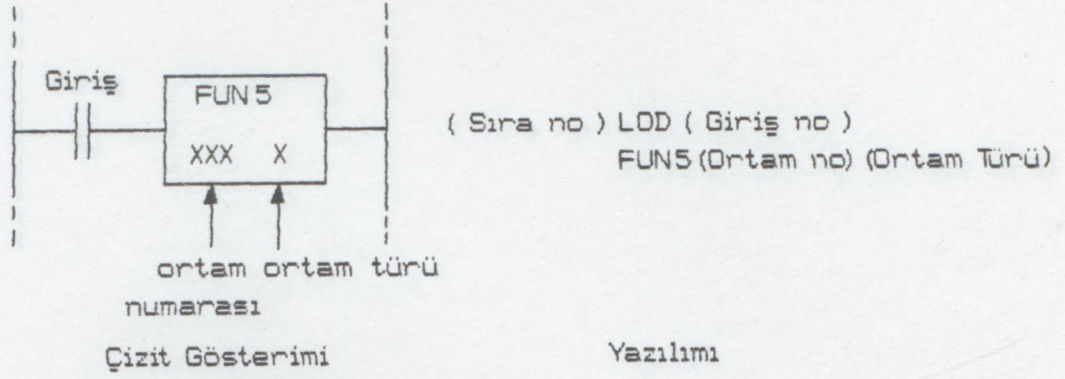


Çizit Gösterimi

Yazılımı

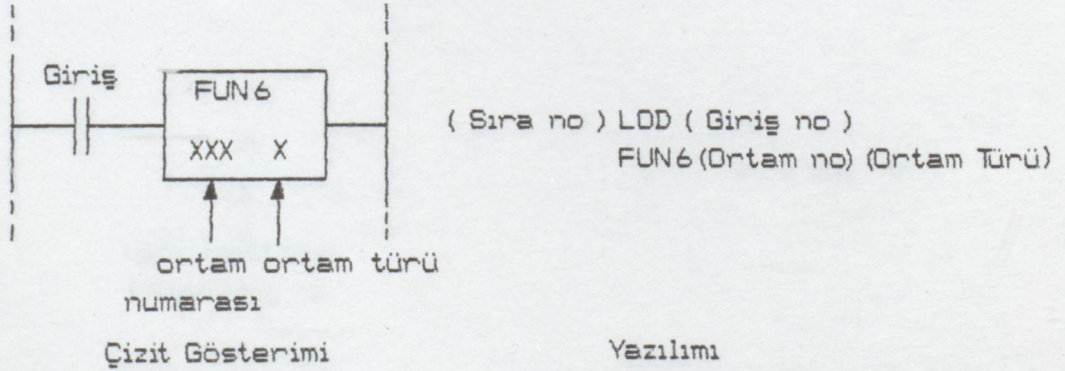
5.6. FUN5 KOMUTU

FUN5 komutundan önceki kontak kapandığında, DRO içeriğinden, belirlenen ortamın içeriği çıkarılır. Sonuç DRO içinde saklanır. Eger işlem sonucunda borç varsa, 252 numaralı özel röle etkin hale getirilir.



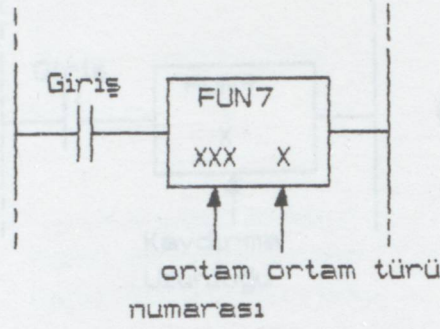
5.7. FUN6 KOMUTU

FUN6 komutundan önceki kontak kapandığında, DRO içeriğiyle, belirlenen ortamın içeriği çarpılır. Sonucun ağırlıklı 2 digiti DR1 içine, ağırlıksız 2 digiti DRO içine yazılmaktadır.



5.8. FUN7 KOMUTU

FUN7 komutundan önceki kontak kapandığında, DRO içeriğiyle, belirlenen ortamın içeriği çarpılır. Sonucun ağırlıklı 2 digiti DR1 içine, ağırlıksız 2 digiti DRO içine yazılmaktadır.



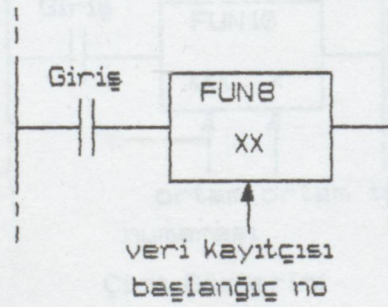
Çizit Gösterimi

(Sıra no) LOD (Giriş no)
FUN7 (Ortam no) (Ortam Türü)

Yazılımı

5.9. FUN8 KOMUTU

FUN8 komutundan önceki kontak kapandığında, numarası belirlenen DR'den başlayıp DR1 içeriğiyle belirlenen uzunluktaki kayıtcı bölgesi üzerinde veriler kaydırılır. İlk numaralı kayıtcı içeriğine, DRO içeriği konur.



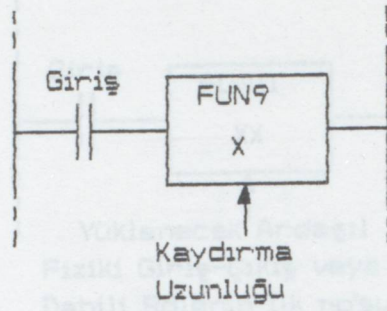
Çizit Gösterimi

(Sıra no) LOD (Giriş no)
FUN8 (Başlangıç no)

Yazılımı

5.10. FUN9 KOMUTU

FUN9 komutundan önceki kontak kapandığında, DRO'dan DR1'e doğru bir digit (4 bit) bilgi kaydırılır. Giriş bilgisi sıfırdır. Kaydırma uzunluğu 1 ile 3 arasında olabilir.



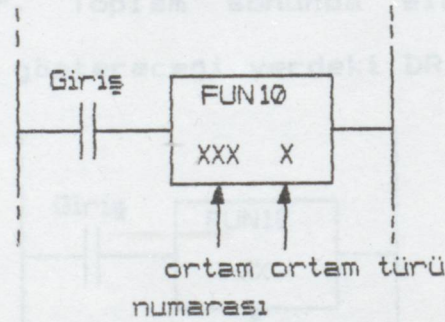
Çizit Gösterimi

(Sıra no) LOD (Giriş no)
FUN9 (Kaydırma no)

Yazılımı

5.11. FUN10 KOMUTU

FUN10 komutundan önceki kontak kapandığında, DRO'a 8 bit'lik "data" veri yüklenir. Yüklenecek veri, sayıcı, zamanlayıcı, DR bilgileri veya direkt değer olabilir.



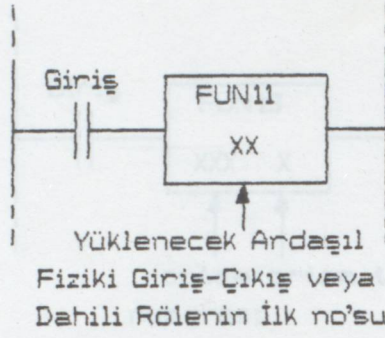
Çizit Gösterimi

(Sıra no) LOD (Giriş no)
FUN10 (Ortam no) (Ortam Türü)

Yazılımı

5.12. FUN11 KOMUTU

FUN11 komutundan önceki kontak kapandığında, komut yazılımıyla verilen giriş numarasından başlayarak, ardaşıl sekiz fiziki giriş, dahili röle veya çıkış DRO kayıtçısına yüklenir. "data" veri yüklenir. Yüklenecek veri, sayıcı, zamanlayıcı, DR bilgileri veya direkt değer olabilir.



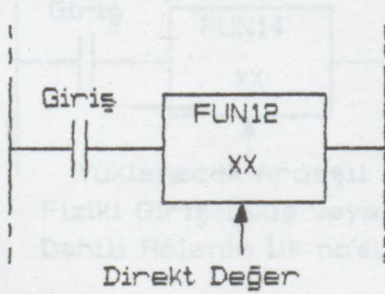
Çizit Gösterimi

(Sıra no) LOD (Giriş no)
FUN11 (İlk no)

Yazılımı

5.13. FUN12 KOMUTU

FUN12 komutundan önceki kontak kapandığında, belirlenen direkt değer ile DR1 kayıtçısının içeriği toplanır. Toplam sonunda elde edilen sayıya göre, bu sayının göstereceği yerdeki DR içeriği DR0'a yüklenir.



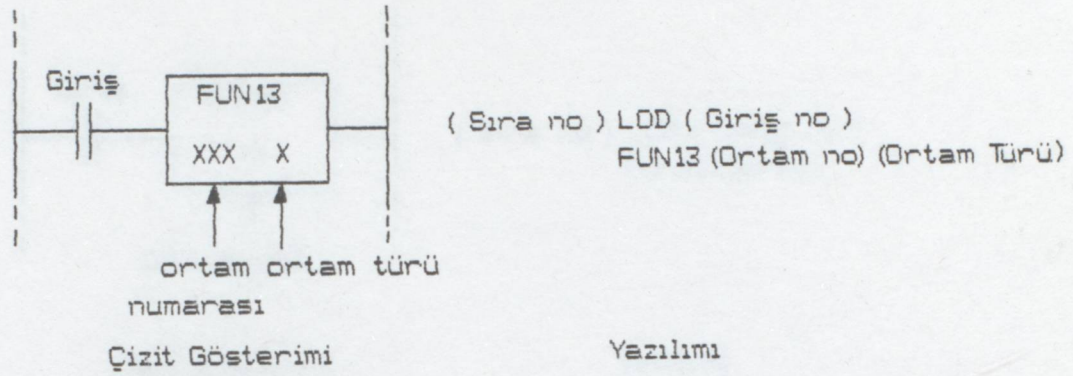
Çizit Gösterimi

(Sıra no) LOD (Giriş no)
FUN12 (İlk no)
(Sıra no) LOD (Giriş no)
FUN12 (Direkt Değer)

Yazılımı

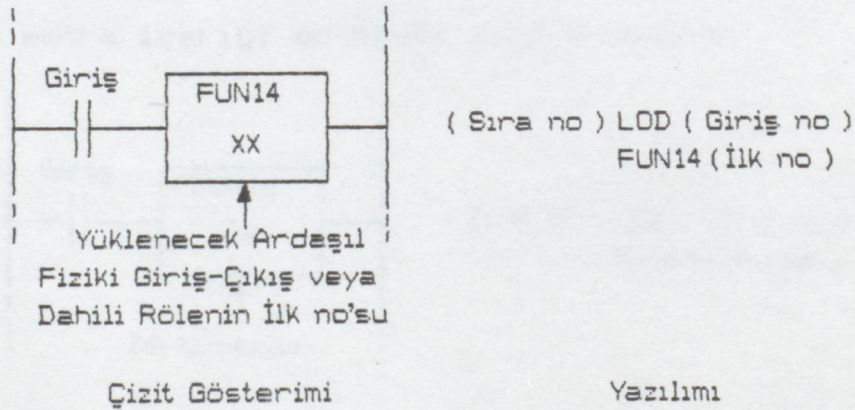
5.14. FUN13 KOMUTU

FUN13 komutundan önceki kontak kapandığında, DR1'e 8 bit'lik "data" veri yüklenir. Yüklenecek veri, sayıcı, zamanlayıcı, DR bilgileri veya direkt değer olabilir. Eğer kayıtçı içeriği en büyük değere sahip ise bu komutlar sonra içeriği sıfır olur.



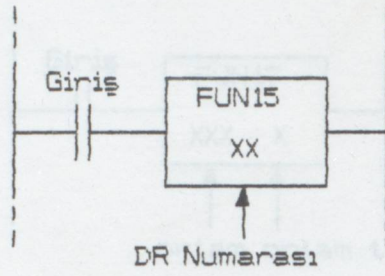
5.15 FUN14 KOMUTU

FUN14 komutundan önceki kontak kapandığında, komut yazılımıyla verilen giriş numarasından başlayarak, ardaşıl sekiz fiziki giriş, dahili röle veya çıkış DR1 kayıtçısına yüklenir.



5.16. FUN15 KOMUTU

FUN15 komutundan önceki kontak kapandığında, komut yazılımında numarası belirlenmiş veri kayıtçısının içerigine bir ilave eder ve sonucu aynı data kayıtçısına yazar. Eger kayıtçı içerigi en büyük degere sahip ise bu komuttan sonra içerigi sıfır olur.



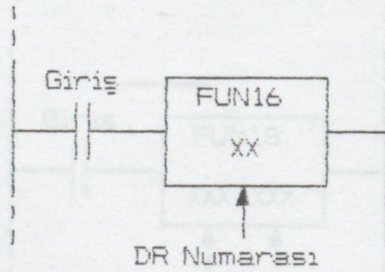
Çizit Gösterimi

(Sıra no) LOD (Giriş no)
FUN15 (DR no)

Yazılımı

5.17. FUN16 KOMUTU

FUN16 komutundan önceki kontak kapandığında, komut yazılımında numarası belirlenmiş veri kayıtçısının içeriğini bir azaltır ve sonucu aynı veri kayıtçısına yazar. Eger kayıtçının içeriği sıfır değerindeyse, bu komuttan sonra içeriği en büyük değere ulaşır.



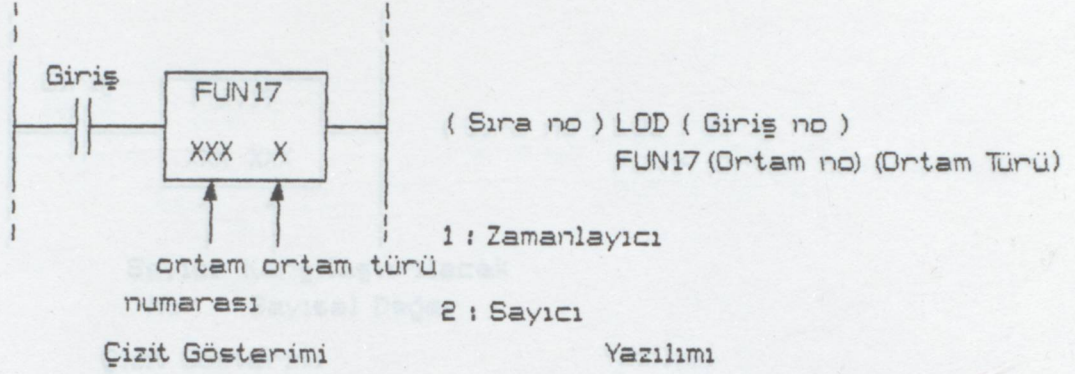
Çizit Gösterimi

(Sıra no) LOD (Giriş no)
FUN16 (DR no)

Yazılımı

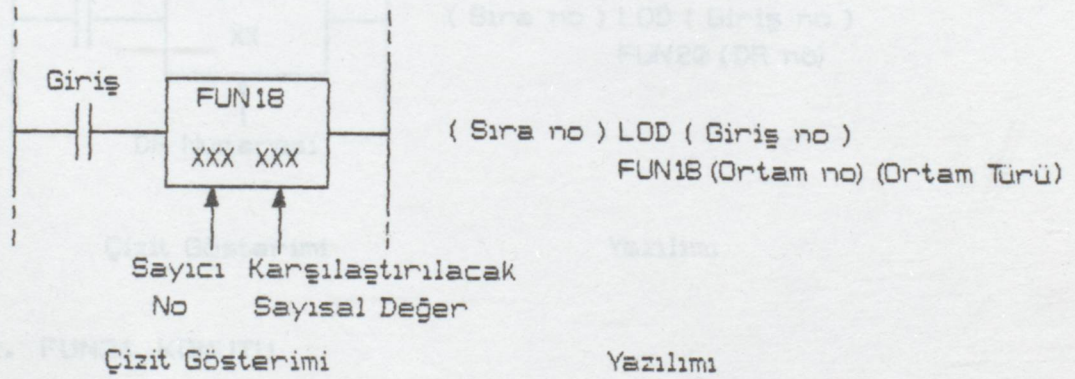
5.18. FUN17 KOMUTU

FUN17 komutundan önceki kontak kapandığında, sayıcı ve zamanlayıcıların preset değerlerinin bulunduğu bellek gözüne DRO'nın içeriği yerleşir. DRO'nın içeriğinin, sayıcı mı yoksa zamanlayıcı mı preset değerine aktarılacağı komut yazılımında belirlenir.



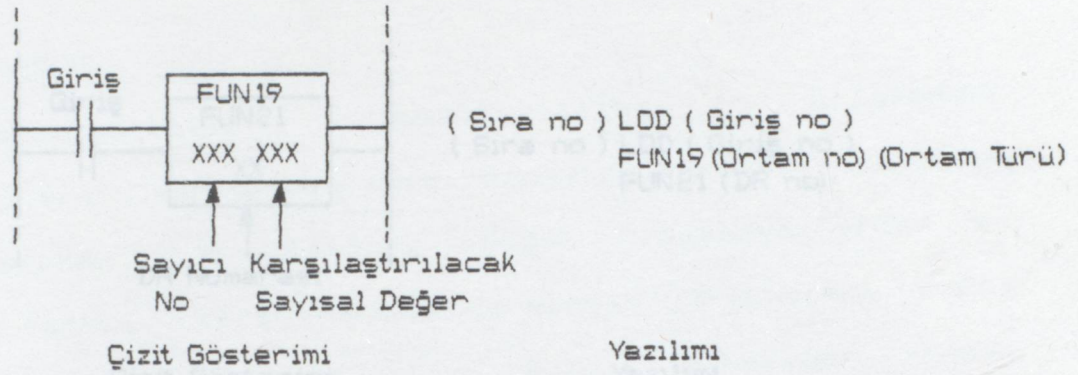
5.19 FUN18 KOMUTU

FUN18 komutundan önceki kontak kapandığında, herhangi bir sayıcının sayılmış değerinin , komut yazılımında verilen, sayısal değerle eşitliği kontrol edilir. Eger sayısal değerle sayıcı değeri eşitse çalışma kayıtçısı "1" olur; eşitlik yoksa çalışma kayıtçısına "0" değeri yüklenir.



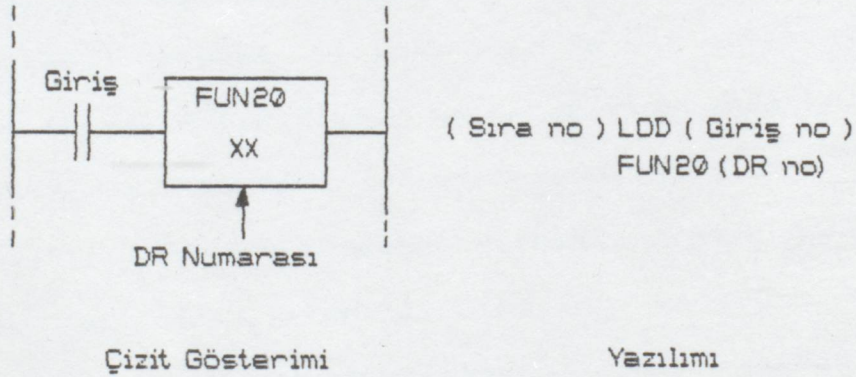
5.20 FUN19 KOMUTU

FUN19 komutundan önceki kontak kapandığında, herhangi bir sayıcının sayılmış değeri ile, komut yazılımında verilen sayısal değerden büyüklüğü yada küçüklüğü kontrol edilir. Eger sayıcı içeriği, sayısal değerden küçükse çalışma kayıtçısı "0" , büyükse çalışma kayıtçısı "1" değerine ulaşır.



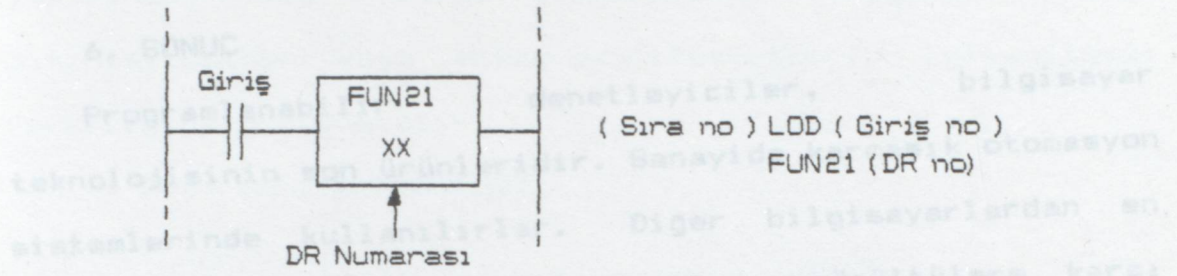
5.21. FUN20 KOMUTU

FUN20 komutundan önceki kontak kapandığında, DRO'nin içeriği, herhangi bir veri kayıtcısına yüklenir. DRO'nin içeriğinin aktarılacağı veri kayıtcısı, komut yazılımında belirlenir.



5.22. FUN21 KOMUTU

FUN21 komutundan önceki kontak kapandığında, DR1'in içeriği, herhangi bir veri kayıtcısına yüklenir. DR1 içeriğinin aktarılacağı veri kayıtcısı, komut yazılımında belirlenir.



Çizit Gösterimi

Yazılımı

Önemli farkı, çalışma ortamında oluşan gürültülere karşı bağımsızlıklar. Çizit Gösterimi bir P.D. Yazılımı gürültülerden etkilenmez. Fakat herkes P.D.'yi programlayamaz. Çünkü programlanacak sistemin zaman - işlem düzenini çok iyi bilmek gerekir. Bunu da ancak, bilgisayar elektronigi ve endüstriyel sistem tasarımı konularında bilgili uzmanlar yapabilir.

Programlanabilir denetleyicinin işletme yapısı, gerek güncelliği, gerekse biçimlerinin farklı olması sebebiyle üretici firmalar tarafından henüz açıklanmamıştır.

Örneğin, 8031 mikrodenetleyicisi üzerinde yapılmıştır. 8031 mikrodenetleyicisi, hem donanım, hem de yazılım açısından yetenekli olmasına karşın, denetleyici tasarımı hızı yavaş kalmakta, aynı zamanda da bazı konutlarının yetersizliği dolayısıyla zorluklar çıkmaktadır. Özellikle sağa ve sola kaydırma işleminin yalnızca A kayıtcısı üzerinde olması, 16 bit'lik yükleme ve okuma konutlarının olması, konutların hepsinin temsil olarak 8 bit'lik yapıya sahip olması 8031'in başlıca yetersizlik nedenleridir. 11.089 KHz frekanslı saat işaretleriyle çalışmasına karşın konut işlemindeki yavaşlığı da programlanabilir denetleyici için elverişli olmadığı bir kanıttır.

Sonuç olarak, P.D. tasarımı için 16 bit veri

6. SONUÇ

Programlanabilir denetleyiciler, bilgisayar teknolojisinin son ürünleridir. Sanayide karmaşık otomasyon sistemlerinde kullanılırlar. Diğer bilgisayarlardan en önemli farkı, çalışma ortamında oluşan gürültülere karşı bağışıklıklarıdır. Yani bir P.D., sanayide oluşan gürültülerden etkilenmez. Fakat herkes P.D.'yi programlıyamaz. Çünkü programlanacak sistemin zaman - işlem düzenini çok iyi bilmek gerekir. Bunu da ancak, bilgisayar elektroniği ve endüstriyel sistem tasarımı konularında bilgili uzmanlar yapabilir.

Programlanabilir denetleyicinin işletim yapısı, gerek güncelliği, gerekse biçimlerinin farklı olması sebebiyle üretici firmalar tarafından henüz açıklanmamıştır.

Araştırma, 8031 mikrodenetleyicisi üzerinde yapılmıştır. 8031 mikrodenetleyicisi, hem donanım, hem de yazılım açısından yetenekli olmasına karşın, denetleyici tasarımında hızı yavaş kalmakta, aynı zamanda da bazı komutlarının yetersizliği dolayısıyla zorluklar çıkmaktadır. Özellikle sağa ve sola kaydırma işleminin yalnızca A kayıtcısı üzerinde olması, 16 bit'lik yükleme ve okuma komutlarının olmayışı, komutların hepsinin temel olarak 8 bit'lik yapıya sahip olması 8031'in başlıca yetersizlik nedenleridir. 11.059 MHz frekanslı saat işaretiyle çalışmasına karşın komut işlemedeki yavaşlığı da programlanabilir denetleyici için elverişli olmadığının bir kanıtıdır.

Sonuç olarak , P.D. tasarımı için 16 bit veri

yapısında, 8 bit - işlem komutlarının yetenekli olduğu mikroişlemciler veya mikro denetleyicilerin kullanılması gerektiğini göstermiştir.

7. P.D. BELLEK HARİTASI

0000		0000
0095	İşletim Sistem Programı	0095
2000		2000
20C0	CNT (Counter) Sayıcı Statüleri (0 - 63)	20C0
2100		2100
2102	Giriş (Input) Belleği	2102
2104	Bellek (Internal Relays)	2104
2105	Çıkış (Output) Belleği	2105
211F	Bellek (Internal Relays)	211F
2120	Özel Röleler (Special Relays)	2120
2200		2200
22C0	TMR (Timer) Zamanlayıcı Statüleri (0 - 63)	22C0
2300		2300
2320	SFR (Shift Register) Bellek	2320
2340	SFR Darbe Belleği	2340
2400		2400
2480	SOT (Single Output) Statüleri (0 - 63)	2480
2500		2500
2564	Veri Kayıtcıları Statüleri (0 - 99)	2564
2600		2600
	Kullanıcı Programı Veri Tablosu	

B. PROGRAM KOMUTLARI VE İLİŞKİN ÇAĞRI ADRESLERİ

ADRES	KOMUT ADI
01BDH	LOD
01C4H	LODN
01DAH	LODCNT
01DEH	LDNCNT
01F6H	LODTMR
01FAH	LDNTMR
0228H	LODR
022CH	LDNR
0231H	ANDN
0236H	AND
023CH	ANDL
0245H	ANDCNT
0249H	ADNCNT
024EH	ANDTMR
0252H	ADNTMR
0257H	ANDR
025BH	ADNR
0260H	ORN
0265H	OR
026BH	ORL
0274H	ORCNT
027BH	ORNCNT
027DH	ORTMR
0281H	ORNTMR
0286H	ORR
02BAH	ORNR

02A0H	CNT
02FFH	SOT
031FH	MCS
0335H	MCR
034BH	SET
0351H	RES
0397H	SETR
03A1H	RESR
03E0H	OUT
03EAH	TMR
045EH	SFRN
0514H	SFR
069FH	FUN1
06C6H	FUN2
06FCH	FUN3
0781H	FUN4
07B9H	FUN5
07F1H	FUN6
0806H	FUN7
081BH	FUN8
0851H	FUN9
0878H	FUN10
08B6H	FUN11
08B1H	FUN12
0BCEH	FUN13
0BDCH	FUN14
0907H	FUN15
0915H	FUN16

0923H

FUN17

0955H

FUN18

096CH

FUN19

097CH

FUN20

0989H

FUN21

U₁ : 74LS70

U₂ : 8031

U₃ : 74LS125

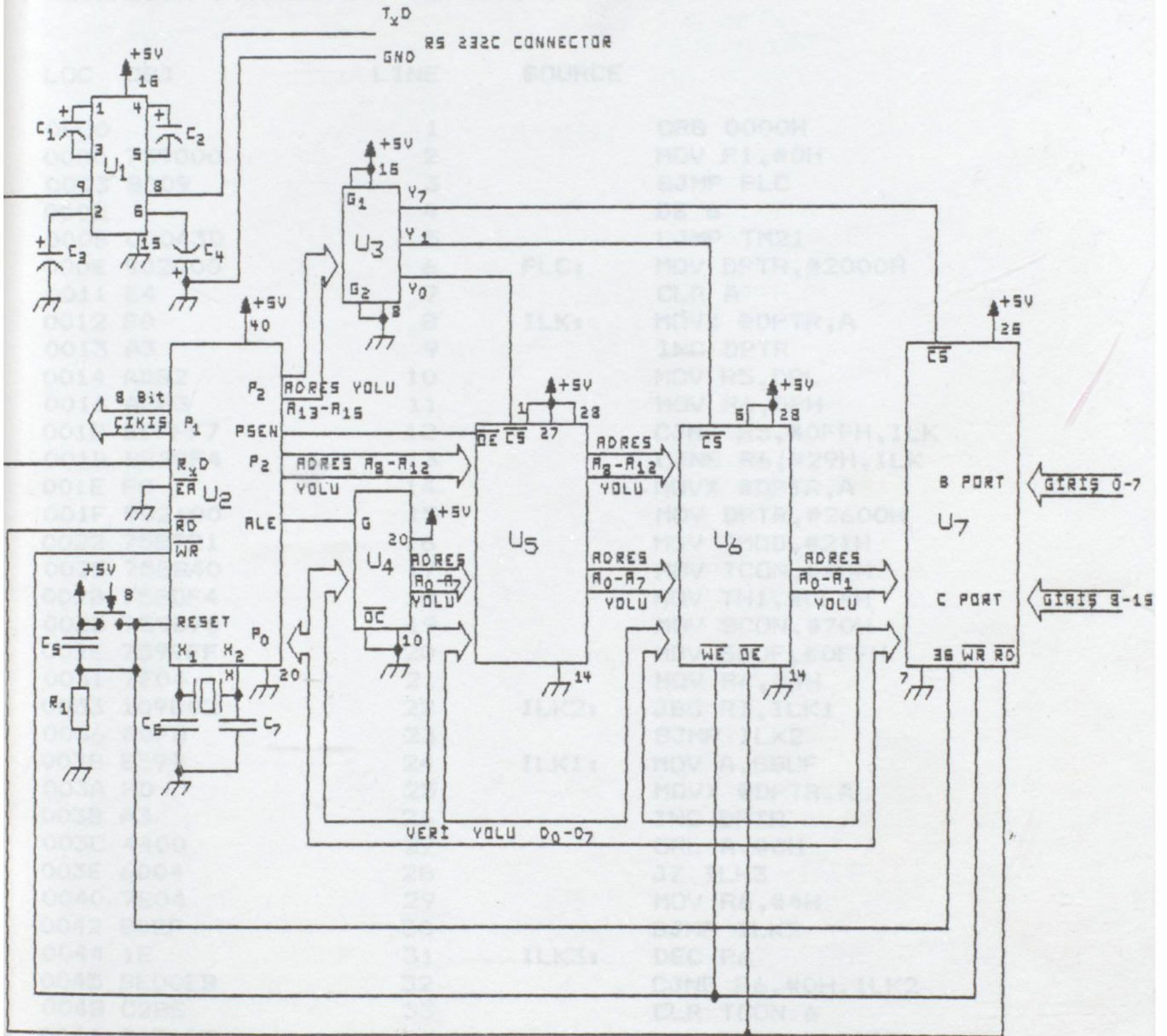
U₄ : 74LS373

U₅ : 2764

U₆ : 6264

U₇ : 62354

9. SİSTEM DONANIMI



U₁ : TSC232
 U₂ : 8031
 U₃ : 74LS138
 U₄ : 74LS373
 U₅ : 2764
 U₆ : 6264
 U₇ : 8255A

C₁ : 22 μ F
 C₂ : 22 μ F
 C₃ : 22 μ F
 C₄ : 22 μ F
 C₅ : 10 μ F
 C₆ : 22 pF
 C₇ : 22 pF

X : 11.059 MHz
 R₁ : 8.2 K

DOS 3.30 (038-N) MCS-51 MACRO ASSEMBLER, V2.2
 OBJECT MODULE PLACED IN PC.OBJ
 ASSEMBLER INVOKED BY: B:\ASM51.EXE PC.ASM

LOC	OBJ	LINE	SOURCE
0000		1	ORG 0000H
0000	759000	2	MOV P1,#0H
0003	8009	3	SJMP PLC
0005		4	DS 6
000B	02043D	5	LJMP TM21
000E	902000	6	PLC: MOV DPTR,#2000H
0011	E4	7	CLR A
0012	F0	8	ILK: MOVX @DPTR,A
0013	A3	9	INC DPTR
0014	ADB2	10	MOV R5,DPL
0016	AEB3	11	MOV R6,DPH
001B	BDFFF7	12	CJNE R5,#0FFH,ILK
001B	BE29F4	13	CJNE R6,#29H,ILK
001E	F0	14	MOVX @DPTR,A
001F	902600	15	MOV DPTR,#2600H
0022	758921	16	MOV TMOD,#21H
0025	758840	17	MOV TCON,#40H
002B	758DF4	18	MOV TH1,#0F4H
002B	759870	19	MOV SCON,#70H
002E	7599FF	20	MOV SBUF,#0FFH
0031	7E04	21	MOV R6,#4H
0033	109B02	22	ILK2: JBC RI,ILK1
0036	80FB	23	SJMP ILK2
003B	E599	24	ILK1: MOV A,SBUF
003A	F0	25	MOVX @DPTR,A
003B	A3	26	INC DPTR
003C	4400	27	ORL A,#0H
003E	6004	28	JZ ILK3
0040	7E04	29	MOV R6,#4H
0042	80EF	30	SJMP ILK2
0044	1E	31	ILK3: DEC R6
0045	BE00EB	32	CJNE R6,#0H,ILK2
004B	C2BE	33	CLR TCON.6
004A	90E003	34	MOV DPTR,#0E003H
004D	74BB	35	MOV A,#0BBH
004F	F0	36	MOVX @DPTR,A
0050	75B16D	37	MOV SP,#06DH
0053	75ABC2	38	MOV IE,#0C2H
0056	75B802	39	MOV IP,#2H
0059	75B901	40	MOV TMOD,#1H
005C	75BA00	41	MOV TLO,#0H
005F	75BC4C	42	MOV TH0,#04CH
0062	C2BD	43	CLR TCON.5
0064	D2BC	44	SETB TCON.4
0066	902600	45	MOV DPTR,#2600H
0069	85B240	46	PROG6: MOV 40H,DPL
006C	85B341	47	MOV 41H,DPH
006F	E0	48	MOVX A,@DPTR
0070	F542	49	MOV 42H,A
0072	4400	50	ORL A,#0H

LOC	OBJ	LINE	SOURCE
0074	7006	51	JNZ PROG1
0076	A3	52	INC DPTR
0077	E0	53	MOVX A,@DPTR
0078	4400	54	ORL A,#0H
007A	605B	55	JZ PROG2
007C	E542	56	PROG1: MOV A,42H
007E	6403	57	XRL A,#03H
0080	6026	58	JZ PROG3
0082	E542	59	MOV A,42H
0084	6402	60	XRL A,#02H
0086	703C	61	JNZ PROG4
0088	A3	62	INC DPTR
0089	E0	63	MOVX A,@DPTR
008A	00	64	NOP
008B	00	65	NOP
008C	64A0	66	XRL A,#0A0H
008E	7034	67	JNZ PROG4
0090	A3	68	INC DPTR
0091	E0	69	MOVX A,@DPTR
0092	FB	70	MOV R0,A
0093	A3	71	INC DPTR
0094	E0	72	MOVX A,@DPTR
0095	F544	73	MOV 44H,A
0097	EB	74	MOV A,R0
0098	C3	75	CLR C
0099	33	76	RLC A
009A	2B	77	ADD A,R0
009B	FB	78	MOV R0,A
009C	2401	79	ADD A,#1
009E	902000	80	MOV DPTR,#2000H
00A1	F5B2	81	MOV DPL,A
00A3	E544	82	MOV A,44H
00A5	F0	83	MOVX @DPTR,A
00A6	B01C	84	SJMP PROG4
00AB	A3	85	PROG3: INC DPTR
00A9	E0	86	MOVX A,@DPTR
00AA	64EA	87	XRL A,#0EAH
00AC	7016	88	JNZ PROG4
00AE	A3	89	INC DPTR
00AF	E0	90	MOVX A,@DPTR
00B0	FB	91	MOV R0,A
00B1	A3	92	INC DPTR
00B2	E0	93	MOVX A,@DPTR
00B3	F544	94	MOV 44H,A
00B5	EB	95	MOV A,R0
00B6	C3	96	CLR C
00B7	33	97	RLC A
00B8	2B	98	ADD A,R0
00B9	FB	99	MOV R0,A
00BA	2401	100	ADD A,#1H
00BC	902200	101	MOV DPTR,#2200H
00BF	F5B2	102	MOV DPL,A
00C1	E544	103	MOV A,44H
00C3	F0	104	MOVX @DPTR,A
00C4	B540B2	105	PROG4: MOV DPL,40H

LOC	OBJ	LINE	SOURCE
00C7	B54183	106	MOV DPH,41H
00CA	C3	107	CLR C
00CB	7404	108	MOV A,#4H
00CD	3582	109	ADDC A,DPL
00CF	F582	110	MOV DPL,A
00D1	5002	111	JNC PROG5
00D3	0583	112	INC DPH
00D5	0169	113	PROG5: AJMP PROG6
00D7	317B	114	PROG2: ACALL INPUT
00D9	902600	115	MOV DPTR,#2600H
00DC	7A00	116	MOV R2,#0H
00DE	75D010	117	MOV PSW,#10H
00E1	7D00	118	MOV R5,#0H
00E3	7B00	119	MOV R3,#0H
00E5	7900	120	MOV R1,#0H
00E7	7A01	121	MOV R2,#1H
00E9	75D000	122	MOV PSW,#0H
00EC	B011	123	SJMP PROG7
00EE	7404	124	PROG8: MOV A,#4H
00F0	C3	125	CLR C
00F1	B54582	126	MOV DPL,45H
00F4	B54683	127	MOV DPH,46H
00F7	3582	128	ADDC A,DPL
00F9	F582	129	MOV DPL,A
00FB	5002	130	JNC PROG7
00FD	0583	131	INC DPH
00FF	B58245	132	PROG7: MOV 45H,DPL
0102	B58346	133	MOV 46H,DPH
0105	E0	134	MOVX A,@DPTR
0106	4400	135	ORL A,#0H
0108	701B	136	JNZ PROG9
010A	A3	137	INC DPTR
010B	E0	138	MOVX A,@DPTR
010C	F547	139	MOV 47H,A
010E	6402	140	XRL A,#2H
0110	6053	141	JZ PROG10
0112	E547	142	PROG11: MOV A,47H
0114	6401	143	INPUT: XRL A,#1H
0116	602B	144	JZ PROG11
0118	E547	145	MOV A,47H
011A	4400	146	ORL A,#0H
011C	7004	147	JNZ PROG9
011E	318D	148	ACALL OUTPT
0120	01D7	149	AJMP PROG2
0122	9000EE	150	PROG9: MOV DPTR,#PROG8
0125	C082	151	PUSH DPL
0127	C083	152	PUSH DPH
0129	B54582	153	MOV DPL,45H
012C	B54683	154	MOV DPH,46H
012F	A3	155	INC DPTR
0130	E0	156	OUTPUT: MOVX A,@DPTR
0131	C0E0	157	PUSH 0E0H
0133	1582	158	DEC DPL
0135	E0	159	MOVX A,@DPTR
0136	C0E0	160	PUSH 0E0H

LOC	OBJ	LINE	SOURCE
0138	A3	161	INC DPTR
0139	A3	162	INC DPTR
013A	E0	163	MOVX A,@DPTR
013B	FB	164	MOV R0,A
013C	A3	165	INC DPTR
013D	E0	166	MOVX A,@DPTR
013E	FC	167	MOV R4,A
013F	22	168	RET
0140	EA	169	PROG11: MOV A,R2
0141	13	170	RRC A
0142	5021	171	JNC PROG10
0144	854582	172	PROG12: MOV DPL,45H
0147	8546B3	173	MOV DPH,46H
014A	7404	174	MOV A,#4H
014C	C3	175	CLR C
014D	3582	176	ADDC A,DPL
014F	F582	177	MOV DPL,A
0151	F545	178	MOV 45H,A
0153	5002	179	JNC PROG13
0155	0583	180	INC DPH
0157	858346	181	PROG13: MOV 46H,DPH
015A	E0	182	MOVX A,@DPTR
015B	4400	183	ORL A,#0H
015D	70E5	184	JNZ PROG12
015F	A3	185	INC DPTR
0160	E0	186	MOVX A,@DPTR
0161	6402	187	XRL A,#2H
0163	70DF	188	JNZ PROG12
0165	854582	189	PROG10: MOV DPL,45H
0168	8546B3	190	MOV DPH,46H
016B	7404	191	MOV A,#4H
016D	C3	192	CLR C
016E	3582	193	ADDC A,DPL
0170	F582	194	MOV DPL,A
0172	5002	195	JNC PROG14
0174	0583	196	INC DPH
0176	01FF	197	PROG14: AJMP PROG7
0178	90E001	198	INPUT: MOV DPTR,#0E001H
017B	E0	199	MOVX A,@DPTR
017C	F54B	200	MOV 4BH,A
017E	A3	201	INC DPTR
017F	E0	202	MOVX A,@DPTR
0180	F549	203	MOV 49H,A
0182	902100	204	MOV DPTR,#2100H
0185	E54B	205	MOV A,4BH
0187	F0	206	MOVX @DPTR,A
018B	A3	207	INC DPTR
0189	E549	208	MOV A,49H
018B	F0	209	MOVX @DPTR,A
018C	22	210	RET
018D	902104	211	OUTPT: MOV DPTR,#2104H
0190	E0	212	MOVX A,@DPTR
0191	F590	213	MOV P1,A
0193	22	214	RET
0194	00	215	NOP

LOC	OBJ	LINE	SOURCE
0195	00	216	NOP
0196	00	217	NOP
0197	00	218	NOP
0198	8B50	219	LD: MOV 50H,R0
019A	EB	220	MOV A,R0
019B	7B03	221	MOV R3,#3H
019D	C3	222	LD1: CLR C
019E	13	223	RRC A
019F	DBFC	224	DJNZ R3,LD1
01A1	902100	225	MOV DPTR,#2100H
01A4	F5B2	226	MOV DPL,A
01A6	E0	227	MOVX A,@DPTR
01A7	902100	228	MOV DPTR,#2100H
01AA	F9	229	MOV R1,A
01AB	E550	230	MOV A,50H
01AD	5407	231	ANL A,#7H
01AF	FD	232	MOV R5,A
01B0	6007	233	JZ LD2
01B2	E9	234	LD3: MOV A,R1
01B3	C3	235	LD4: CLR C
01B4	13	236	RRC A
01B5	DDFC	237	DJNZ R5,LD4
01B7	B001	238	SJMP LD5
01B9	E9	239	LD2: MOV A,R1
01BA	5401	240	LD5: ANL A,#1H
01BC	22	241	RET
01BD	319B	242	LOD: ACALL LD
01BF	13	243	LDP: RRC A
01C0	EA	244	MOV A,R2
01C1	33	245	RLC A
01C2	FA	246	MOV R2,A
01C3	22	247	RET
01C4	319B	248	LODN: ACALL LD
01C6	F4	249	CPL A
01C7	B0F6	250	SJMP LDP
01C9	EB	251	LDCX3: MOV A,R0
01CA	C3	252	CLR C
01CB	33	253	RLC A
01CC	2B	254	ADD A,R0
01CD	FB	255	MOV R0,A
01CE	2402	256	ADD A,#2H
01D0	902000	257	MOV DPTR,#2000H
01D3	F5B2	258	MOV DPL,A
01D5	E0	259	MOVX A,@DPTR
01D6	902000	260	MOV DPTR,#2000H
01D9	22	261	RET
01DA	31C9	262	LODCNT: ACALL LDCX3
01DC	B0E1	263	SJMP LDP
01DE	31C9	264	LDNCNT: ACALL LDCX3
01E0	F4	265	CPL A
01E1	B0DC	266	SJMP LDP
01E3	EB	267	LDTX3: MOV A,R0
01E4	C3	268	CLR C
01E5	33	269	RLC A
01E6	2B	270	ADD A,R0

LOC	OBJ	LINE	SOURCE
01E7	FB	271	MOV R0,A
01E8	8850	272	MOV 50H,R0
01EA	2402	273	ADD A,#2H
01EC	902200	274	MOV DPTR,#2200H
01EF	F5B2	275	MOV DPL,A
01F1	E0	276	MOVX A,@DPTR
01F2	902200	277	MOV DPTR,#2200H
01F5	22	278	RET
01F6	31E3	279	LODTMR: ACALL LDTX3
01F8	80C5	280	SJMP LDP
01FA	31E3	281	LDNTMR: ACALL LDTX3
01FC	F4	282	CPL A
01FD	80C0	283	SJMP LDP
01FF	8850	284	SFR1: MOV 50H,R0
0201	EB	285	MOV A,R0
0202	7B03	286	MOV R3,#3H
0204	C3	287	SF1: CLR C
0205	13	288	RRC A
0206	DBFC	289	DJNZ R3,SF1
0208	FB	290	MOV R0,A
0209	902300	291	MOV DPTR,#2300H
020C	22	292	RET
020D	31FF	293	SFRB: ACALL SFR1
020F	F5B2	294	MOV DPL,A
0211	E0	295	MOVX A,@DPTR
0212	902300	296	MOV DPTR,#2300H
0215	F9	297	MOV R1,A
0216	E550	298	MOV A,50H
0218	5407	299	ANL A,#7H
021A	FD	300	MOV R5,A
021B	6007	301	JZ SF3
021D	E9	302	SF2: MOV A,R1
021E	C3	303	SF4: CLR C
021F	13	304	RRC A
0220	DDFC	305	DJNZ R5,SF4
0222	8001	306	SJMP SF5
0224	E9	307	SF3: MOV A,R1
0225	5401	308	SF5: ANL A,#1H
0227	22	309	RET
0228	510D	310	LODR: ACALL SFRB
022A	8093	311	SJMP LDP
022C	510D	312	LDNR: ACALL SFRB
022E	F4	313	CPL A
022F	80BE	314	SJMP LDP
0231	319B	315	ANDN: ACALL LD
0233	F4	316	CPL A
0234	8002	317	SJMP ANS
0236	319B	318	ANDK: ACALL LD
0238	13	319	ANS: RRC A
0239	EA	320	MOV A,R2
023A	33	321	RLC A
023B	FA	322	MOV R2,A
023C	74FE	323	ANDLK: MOV A,#0FEH
023E	4A	324	ORL A,R2
023F	D3	325	SETB C

LOC	OBJ	LINE	SOURCE
0240	33	326	RLC A
0241	5A	327	ANL A,R2
0242	13	328	RRC A
0243	FA	329	MOV R2,A
0244	22	330	RET
0245	31C9	331	ANDCNT: ACALL LDCX3
0247	B0EF	332	SJMP ANS
0249	31C9	333	ADNCNT: ACALL LDCX3
024B	F4	334	CPL A
024C	B0EA	335	SJMP ANS
024E	31E3	336	ANDTMR: ACALL LDTX3
0250	B0E6	337	SJMP ANS
0252	31E3	338	ADNTMR: ACALL LDTX3
0254	F4	339	CPL A
0255	B0E1	340	SJMP ANS
0257	510D	341	ANDR: ACALL SFRB
0259	B0DD	342	SJMP ANS
025B	510D	343	ADNR: ACALL SFRB
025D	F4	344	CPL A
025E	B0DB	345	SJMP ANS
0260	319B	346	ORN: ACALL LD
0262	F4	347	CPL A
0263	B002	348	SJMP ORS
0265	319B	349	ORK: ACALL LD
0267	13	350	ORS: RRC A
0268	EA	351	MOV A,R2
0269	33	352	RLC A
026A	FA	353	MOV R2,A
026B	7401	354	ORLK: MOV A,#1H
026D	5A	355	ANL A,R2
026E	C3	356	CLR C
026F	33	357	RLC A
0270	4A	358	ORL A,R2
0271	13	359	RRC A
0272	FA	360	MOV R2,A
0273	22	361	RET
0274	31C9	362	ORCNT: ACALL LDCX3
0276	B0EF	363	SJMP ORS
0278	31C9	364	ORNCNT: ACALL LDCX3
027A	F4	365	CPL A
027B	B0EA	366	SJMP ORS
027D	31E3	367	ORTMR: ACALL LDTX3
027F	B0E6	368	SJMP ORS
0281	31E3	369	ORNTMR: ACALL LDTX3
0283	F4	370	CPL A
0284	B0E1	371	SJMP ORS
0286	510D	372	ORR: ACALL SFRB
0288	B0DD	373	SJMP ORS
028A	510D	374	ORNR: ACALL SFRB
028C	F4	375	CPL A
028D	B0DB	376	SJMP ORS
028F	EB	377	LDCX2: MOV A,R0
0290	C3	378	CLR C
0291	33	379	RLC A
0292	2B	380	ADD A,R0

LOC	OBJ	LINE	SOURCE
0293	FB	381	MOV R0,A
0294	2401	382	ADD A,#1H
0296	902000	383	MOV DPTR,#2000H
0299	F5B2	384	MOV DPL,A
029B	E0	385	MOVX A,@DPTR
029C	902000	386	MOV DPTR,#2000H
029F	22	387	RET
02A0	51BF	388	CNT: ACALL LDCX2
02A2	F9	389	MOV R1,A
02A3	EA	390	MOV A,R2
02A4	13	391	RRC A
02A5	13	392	RRC A
02A6	13	393	RRC A
02A7	500A	394	JNC CN1
02A9	88B2	395	MOV DPL,R0
02AB	E9	396	MOV A,R1
02AC	F0	397	MOVX @DPTR,A
02AD	A3	398	INC DPTR
02AE	A3	399	INC DPTR
02AF	E4	400	CLR A
02B0	F0	401	MOVX @DPTR,A
02B1	801B	402	SJMP CN4
02B3	33	403	CN1: RLC A
02B4	501B	404	JNC CN4
02B6	88B2	405	MOV DPL,R0
02B8	A3	406	INC DPTR
02B9	A3	407	INC DPTR
02BA	E0	408	MOVX A,@DPTR
02BB	33	409	RLC A
02BC	4027	410	JC CN6
02BE	EA	411	MOV A,R2
02BF	13	412	RRC A
02C0	4007	413	JC CN7
02C2	88B2	414	MOV DPL,R0
02C4	E0	415	MOVX A,@DPTR
02C5	14	416	DEC A
02C6	F0	417	MOVX @DPTR,A
02C7	8005	418	SJMP CN4
02C9	88B2	419	CN7: MOV DPL,R0
02CB	E0	420	MOVX A,@DPTR
02CC	04	421	INC A
02CD	F0	422	MOVX @DPTR,A
02CE	EA	423	CN4: MOV A,R2
02CF	13	424	RRC A
02D0	13	425	RRC A
02D1	400A	426	JC CN8
02D3	88B2	427	MOV DPL,R0
02D5	A3	428	INC DPTR
02D6	A3	429	INC DPTR
02D7	E0	430	MOVX A,@DPTR
02DB	547F	431	ANL A,#07FH
02DA	F0	432	MOVX @DPTR,A
02DB	800B	433	SJMP CN6
02DD	88B2	434	CN8: MOV DPL,R0
02DF	A3	435	INC DPTR

LOC	OBJ	LINE	SOURCE
02E0	A3	436	INC DPTR
02E1	E0	437	MOVX A,@DPTR
02E2	44B0	438	ORL A,#80H
02E4	F0	439	MOVX @DPTR,A
02E5	88B2	440	CN6: MOV DPL,R0
02E7	E0	441	MOVX A,@DPTR
02EB	B4000B	442	CJNE A,#0H,CN12
02EB	A3	443	INC DPTR
02EC	A3	444	INC DPTR
02ED	E0	445	MOVX A,@DPTR
02EE	4401	446	ORL A,#1H
02F0	F0	447	MOVX @DPTR,A
02F1	B006	448	SJMP CN13
02F3	A3	449	CN12: INC DPTR
02F4	A3	450	INC DPTR
02F5	E0	451	MOVX A,@DPTR
02F6	54FE	452	ANL A,#0FEH
02F8	F0	453	MOVX @DPTR,A
02F9	E0	454	CN13: MOVX A,@DPTR
02FA	13	455	RRC A
02FB	EA	456	MOV A,R2
02FC	33	457	RLC A
02FD	FA	458	MOV R2,A
02FE	22	459	RET
02FF	902400	460	SOT: MOV DPTR,#2400H
0302	88B2	461	MOV DPL,R0
0304	E0	462	MOVX A,@DPTR
0305	F9	463	MOV R1,A
0306	EA	464	MOV A,R2
0307	13	465	RRC A
0308	500E	466	JNC SOTS1
030A	E9	467	MOV A,R1
030B	33	468	RLC A
030C	4005	469	JC SOTS2
030E	74B1	470	MOV A,#B1H
0310	F0	471	MOVX @DPTR,A
0311	B007	472	SJMP SOTS3
0313	74B0	473	SOTS2: MOV A,#B0H
0315	F0	474	MOVX @DPTR,A
0316	B002	475	SJMP SOTS3
0318	E4	476	SOTS1: CLR A
0319	F0	477	MOVX @DPTR,A
031A	13	478	SOTS3: RRC A
031B	EA	479	MOV A,R2
031C	33	480	RLC A
031D	FA	481	MOV R2,A
031E	22	482	RET
031F	EA	483	MCS: MOV A,R2
0320	75D010	484	MOV PSW,#10H
0323	5A	485	ANL A,R2
0324	13	486	RRC A
0325	EA	487	MOV A,R2
0326	33	488	RLC A
0327	FA	489	MOV R2,A
0328	E9	490	MOV A,R1

LOC	OBJ	LINE	SOURCE
0329	33	491	RLC A
032A	F9	492	MOV R1,A
032B	EB	493	MOV A,R3
032C	33	494	RLC A
032D	FB	495	MOV R3,A
032E	ED	496	MOV A,R5
032F	33	497	RLC A
0330	FD	498	MOV R5,A
0331	75D000	499	MOV PSW,#0H
0334	22	500	RET
0335	75D010	501	MCR: MOV PSW,#10H
0338	ED	502	MOV A,R5
0339	13	503	RRC A
033A	FD	504	MOV R5,A
033B	EB	505	MOV A,R3
033C	13	506	RRC A
033D	FB	507	MOV R3,A
033E	E9	508	MOV A,R1
033F	13	509	RRC A
0340	F9	510	MOV R1,A
0341	EA	511	MOV A,R2
0342	13	512	RRC A
0343	FA	513	MOV R2,A
0344	75D000	514	MOV PSW,#0H
0347	22	515	RET
0348	EA	516	SETK: MOV A,R2
0349	13	517	RRC A
034A	4001	518	JC SET1K
034C	22	519	RET
034D	7401	520	SET1K: MOV A,#1H
034F	B006	521	SJMP OUTS
0351	EA	522	RES: MOV A,R2
0352	13	523	RRC A
0353	4001	524	JC RST1
0355	22	525	RET
0356	E4	526	RST1: CLR A
0357	B850	527	OUTS: MOV 50H,R0
0359	13	528	RRC A
035A	926F	529	MOV 06FH,C
035C	EB	530	MOV A,R0
035D	7B03	531	MOV R3,#3H
035F	C3	532	OUTS1: CLR C
0360	13	533	RRC A
0361	DBFC	534	DJNZ R3,OUTS1
0363	FB	535	MOV R0,A
0364	902100	536	MOV DPTR,#2100H
0367	F5B2	537	MOV DPL,A
0369	E0	538	MOVX A,@DPTR
036A	902100	539	MOV DPTR,#2100H
036D	F9	540	MOV R1,A
036E	E550	541	MOV A,50H
0370	5407	542	ANL A,#7H
0372	FD	543	MOV R5,A
0373	6006	544	JZ OUTS10
0375	E9	545	MOV A,R1

LOC	OBJ	LINE	SOURCE
0376	13	546	OUTS3: RRC A
0377	DDFD	547	DJNZ R5,OUTS3
0379	B001	548	SJMP OUTS2
037B	E9	549	OUTS10: MOV A,R1
037C	13	550	OUTS2: RRC A
037D	A26F	551	MOV C,06FH
037F	33	552	RLC A
0380	F9	553	MOV R1,A
0381	E550	554	MOV A,50H
0383	5407	555	ANL A,#7H
0385	FD	556	MOV R5,A
0386	6006	557	JZ OUTS4
0388	E9	558	MOV A,R1
0389	33	559	OUTS5: RLC A
038A	DDFD	560	DJNZ R5,OUTS5
038C	B001	561	SJMP OUTS6
038E	E9	562	OUTS4: MOV A,R1
038F	8850	563	OUTS6: MOV 50H,R0
0391	A3	564	OUTS7: INC DPTR
0392	D550FC	565	DJNZ 50H,OUTS7
0395	F0	566	MOVX @DPTR,A
0396	22	567	RET
0397	EA	568	SETR: MOV A,R2
0398	13	569	RRC A
0399	4001	570	JC SET1
039B	22	571	RET
039C	D3	572	SET1: SETB C
039D	926F	573	MOV 06FH,C
039F	B00B	574	SJMP SER
03A1	EA	575	RESR: MOV A,R2
03A2	13	576	RRC A
03A3	4001	577	JC RES1
03A5	22	578	RET
03A6	C3	579	RES1: CLR C
03A7	926F	580	MOV 06FH,C
03A9	1201FF	581	SER: LCALL SFR1
03AC	F5B2	582	MOV DPL,A
03AE	E0	583	MOVX A,@DPTR
03AF	902300	584	MOV DPTR,#2300H
03B2	F9	585	MOV R1,A
03B3	E550	586	MOV A,50H
03B5	5407	587	ANL A,#7H
03B7	FD	588	MOV R5,A
03B8	6006	589	JZ SER2
03BA	E9	590	MOV A,R1
03BB	13	591	SER1: RRC A
03BC	DDFD	592	DJNZ R5,SER1
03BE	B001	593	SJMP SER3
03C0	E9	594	SER2: MOV A,R1
03C1	13	595	SER3: RRC A
03C2	F9	596	MOV R1,A
03C3	E550	597	MOV A,50H
03C5	5407	598	ANL A,#7H
03C7	FD	599	MOV R5,A
03C8	E9	600	MOV A,R1

LOC	OBJ	LINE	SOURCE
03C9	A26F	601	MOV C,06FH
03CB	33	602	RLC A
03CC	F9	603	MOV R1,A
03CD	00	604	NOP
03CE	ED	605	MOV A,R5
03CF	6006	606	JZ SER4
03D1	E9	607	MOV A,R1
03D2	33	608	SER5: RLC A
03D3	DDFD	609	DJNZ R5,SER5
03D5	8001	610	SJMP SER6
03D7	E9	611	SER4: MOV A,R1
03D8	88B2	612	SER6: MOV DPL,R0
03DA	00	613	NOP
03DB	00	614	NOP
03DC	00	615	NOP
03DD	00	616	NOP
03DE	F0	617	MOVX @DPTR,A
03DF	22	618	RET
03E0	75D010	619	OUTK: MOV PSW,#10H
03E3	EA	620	MOV A,R2
03E4	75D000	621	MOV PSW,#0H
03E7	5A	622	ANL A,R2
03E8	6157	623	AJMP OUTS
03EA	1201E3	624	TMR: LCALL LDTX3
03ED	F9	625	MOV R1,A
03EE	EA	626	MOV A,R2
03EF	13	627	RRC A
03F0	5039	628	JNC TM5
03F2	E9	629	MOV A,R1
03F3	33	630	RLC A
03F4	400E	631	JC TM2
03F6	9022FF	632	MOV DPTR,#22FFH
03F9	E0	633	MOVX A,@DPTR
03FA	88B2	634	MOV DPL,R0
03FC	F0	635	MOVX @DPTR,A
03FD	A3	636	INC DPTR
03FE	A3	637	INC DPTR
03FF	7480	638	MOV A,#80H
0401	F0	639	MOVX @DPTR,A
0402	8004	640	SJMP TM4
0404	E9	641	TM2: MOV A,R1
0405	13	642	RRC A
0406	402B	643	JC TM6
0408	88B2	644	TM4: MOV DPL,R0
040A	E0	645	MOVX A,@DPTR
040B	FB	646	MOV R3,A
040C	9022FF	647	MOV DPTR,#22FFH
040F	E0	648	MOVX A,@DPTR
0410	C3	649	CLR C
0411	9B	650	SUBB A,R3
0412	FB	651	MOV R3,A
0413	88B2	652	MOV DPL,R0
0415	A3	653	INC DPTR
0416	E0	654	MOVX A,@DPTR
0417	C3	655	CLR C

LOC	OBJ	LINE	SOURCE
041B	9B	656	SUBB A,R3
0419	6009	657	JZ TM11
041B	4007	658	JC TM11
041D	A3	659	INC DPTR
041E	E0	660	MOVX A,@DPTR
041F	54FE	661	ANL A,#0FEH
0421	F0	662	MOVX @DPTR,A
0422	8013	663	SJMP TM30
0424	A3	664	TM11: INC DPTR
0425	E0	665	MOVX A,@DPTR
0426	4401	666	ORL A,#1H
0428	F0	667	MOVX @DPTR,A
0429	800C	668	SJMP TM30
042B	88B2	669	TM5: MOV DPL,R0
042D	A3	670	INC DPTR
042E	A3	671	INC DPTR
042F	E4	672	CLR A
0430	F0	673	MOVX @DPTR,A
0431	8004	674	SJMP TM30
0433	88B2	675	TM6: MOV DPL,R0
0435	A3	676	INC DPTR
0436	A3	677	INC DPTR
0437	E0	678	TM30: MOVX A,@DPTR
0438	13	679	RRC A
0439	EA	680	MOV A,R2
043A	33	681	RLC A
043B	FA	682	MOV R2,A
043C	22	683	RET
043D	C28D	684	TM21: CLR TCON.5
043F	F530	685	MOV 30H,A
0441	85B231	686	MOV 31H,DPL
0444	85B332	687	MOV 32H,DPH
0447	75BA00	688	MOV TLO,#0H
044A	758C4C	689	MOV TH0,#04CH
044D	D28C	690	SETB TCON.4
044F	0F	691	INC R7
0450	EF	692	MOV A,R7
0451	9022FF	693	MOV DPTR,#22FFH
0454	F0	694	MOVX @DPTR,A
0455	E530	695	MOV A,30H
0457	853182	696	MOV DPL,31H
045A	853283	697	MOV DPH,32H
045D	32	698	RETI
045E	EC	699	SFRN: MOV A,R4
045F	6400	700	XRL A,#0H
0461	7001	701	JNZ SF100
0463	22	702	RET
0464	1C	703	SF100: DEC R4
0465	EB	704	MOV A,R0
0466	2C	705	ADD A,R4
0467	5002	706	JNC SF101
0469	74FF	707	MOV A,#0FFH
046B	885B	708	SF101: MOV 58H,R0
046D	F557	709	MOV 57H,A
046F	C05B	710	PUSH 58H

LOC	OBJ	LINE	SOURCE
0471	D057	711	PUSH 57H
0473	EA	712	MOV A,R2
0474	13	713	RRC A
0475	13	714	RRC A
0476	13	715	RRC A
0477	4002	716	JC SF251
0479	B002	717	SJMP SF250
047B	A10C	718	SF251: AJMP SF102
047D	33	719	SF250: RLC A
047E	5002	720	JNC SF253
0480	B002	721	SJMP SF252
0482	C11A	722	SF253: AJMP SF103
0484	D16B	723	SF252: ACALL SF111
0486	13	724	RRC A
0487	4002	725	JC SF255
0489	B002	726	SJMP SF254
048B	C11A	727	SF255: AJMP SF103
048D	902300	728	SF254: MOV DPTR,#2300H
0490	E557	729	MOV A,57H
0492	7B03	730	MOV R3,#3H
0494	C3	731	SF104: CLR C
0495	13	732	RRC A
0496	DBFC	733	DJNZ R3,SF104
0498	FB	734	MOV R3,A
0499	E557	735	MOV A,57H
049B	8B57	736	MOV 57H,R3
049D	8BB2	737	MOV DPL,R3
049F	5407	738	ANL A,#7H
04A1	F561	739	MOV 61H,A
04A3	F560	740	MOV 60H,A
04A5	600B	741	JZ SF106
04A7	E0	742	MOVX A,@DPTR
04AB	03	743	SF107: RR A
04A9	D560FC	744	DJNZ 60H,SF107
04AC	F0	745	MOVX @DPTR,A
04AD	B001	746	SJMP SF20
04AF	E0	747	SF106: MOVX A,@DPTR
04B0	03	748	SF20: RR A
04B1	FB	749	MOV R3,A
04B2	C3	750	CLR C
04B3	EA	751	MOV A,R2
04B4	13	752	RRC A
04B5	5001	753	JNC SF21
04B7	D3	754	SETB C
04B8	EB	755	SF21: MOV A,R3
04B9	33	756	RLC A
04BA	F0	757	MOVX @DPTR,A
04BB	856160	758	MOV 60H,61H
04BE	E561	759	MOV A,61H
04C0	6006	760	JZ SF22
04C2	E0	761	MOVX A,@DPTR
04C3	33	762	SF23: RLC A
04C4	D560FC	763	DJNZ 60H,SF23
04C7	F0	764	MOVX @DPTR,A
04CB	923B	765	SF22: MOV 3BH,C

LOC	OBJ	LINE	SOURCE
04CA	E55B	766	MOV A,5BH
04CC	5407	767	ANL A,#7H
04CE	FD	768	SF32: MOV R5,A
04CF	E55B	769	MOV A,5BH
04D1	7B03	770	MOV R3,#3H
04D3	C3	771	SF24: CLR C
04D4	13	772	RRC A
04D5	DBFC	773	DJNZ R3,SF24
04D7	9557	774	SUBB A,57H
04D9	7004	775	JNZ SF25
04DB	A23B	776	MOV C,3BH
04DD	B014	777	SJMP SF30
04DF	F4	778	SF25: CPL A
04E0	04	779	SF238: INC A
04E1	FB	780	MOV R3,A
04E2	A23B	781	MOV C,3BH
04E4	14	782	SF241: DEC A
04E5	6007	783	SF260: JZ SF26
04E7	15B2	784	SF27: DEC DPL
04E9	E0	785	MOVX A,@DPTR
04EA	13	786	RRC A
04EB	F0	787	SF243: MOVX @DPTR,A
04EC	DBF9	788	SF242: DJNZ R3,SF27
04EE	15B2	789	SF26: DEC DPL
04F0	E0	790	MOVX A,@DPTR
04F1	13	791	SF33: RRC A
04F2	F0	792	MOVX @DPTR,A
04F3	ED	793	SF30: MOV A,R5
04F4	FB	794	MOV R3,A
04F5	6005	795	JZ SF28
04F7	E0	796	MOVX A,@DPTR
04F8	13	797	SF29: RRC A
04F9	DBFD	798	DJNZ R3,SF29
04FB	F0	799	MOVX @DPTR,A
04FC	ED	800	SF28: MOV A,R5
04FD	FB	801	MOV R3,A
04FE	6002	802	JZ SF257
0500	B002	803	SF30: SJMP SF256
0502	C11A	804	SF257: AJMP SF103
0504	E0	805	SF256: MOVX A,@DPTR
0505	23	806	SF31: RL A
0506	DBFD	807	DJNZ R3,SF31
0508	F0	808	MOVX @DPTR,A
0509	02061A	809	LJMP SF103
050C	E55B	810	SF102: MOV A,5BH
050E	C557	811	XCH A,57H
0510	F55B	812	MOV 5BH,A
0512	A1B9	813	AJMP SF71
0514	EC	814	SFR: MOV A,R4
0515	6400	815	SF41: XRL A,#0H
0517	7001	816	JNZ SF51
0519	22	817	RET
051A	1C	818	SF51: DEC R4
051B	EB	819	MOV A,R0
051C	2C	820	ADD A,R4

LOC	OBJ	LINE	SOURCE
051D	5002	B21	JNC SF52
051F	74FF	B22	MOV A,#0FFH
0521	F55B	B23	SF52: MOV 5BH,A
0523	8B57	B24	MOV 57H,R0
0525	C058	B25	PUSH 5BH
0527	C057	B26	PUSH 57H
0529	EA	B27	MOV A,R2
052A	13	B28	RRC A
052B	13	B29	RRC A
052C	13	B30	RRC A
052D	4002	B31	JC SF259
052F	8002	B32	SJMP SF258
0531	A1B7	B33	SF259: AJMP SF53
0533	33	B34	SF258: RLC A
0534	5002	B35	JNC SF261
0536	8002	B36	SJMP SF260
0538	C11A	B37	SF261: AJMP SF103
053A	D16B	B38	SF260: ACALL SF111
053C	13	B39	RRC A
053D	4002	B40	JC SF263
053F	8002	B41	SJMP SF262
0541	C11A	B42	SF263: AJMP SF103
0543	902300	B43	SF262: MOV DPTR,#2300H
0546	E557	B44	MOV A,57H
0548	7B03	B45	MOV R3,#3H
054A	C3	B46	SF55: CLR C
054B	13	B47	RRC A
054C	DBFC	B48	DJNZ R3,SF55
054E	FB	B49	MOV R3,A
054F	E557	B50	MOV A,57H
0551	8B57	B51	MOV 57H,R3
0553	8BB2	B52	MOV DPL,R3
0555	5407	B53	ANL A,#7H
0557	F561	B54	MOV 61H,A
0559	F560	B55	MOV 60H,A
055B	6006	B56	JZ SF57
055D	E0	B57	MOVX A,@DPTR
055E	03	B58	SF58: RR A
055F	D560FC	B59	DJNZ 60H,SF58
0562	F0	B60	MOVX @DPTR,A
0563	EA	B61	SF57: MOV A,R2
0564	13	B62	RRC A
0565	5001	B63	JNC SF59
0567	D3	B64	SETB C
0568	E561	B65	SF59: MOV A,61H
056A	856160	B66	MOV 60H,61H
056D	6009	B67	JZ SF60
056F	E0	B68	MOVX A,@DPTR
0570	33	B69	RLC A
0571	33	B70	SF61: RLC A
0572	D560FC	B71	DJNZ 60H,SF61
0575	F0	B72	MOVX @DPTR,A
0576	B003	B73	SJMP SF500
0578	E0	B74	SF60: MOVX A,@DPTR
0579	33	B75	RLC A

LOC	OBJ	LINE	SOURCE
057A	F0	876	MOVX @DPTR,A
057B	923B	877	SF500: MOV 38H,C
057D	E55B	878	MOV A,58H
057F	5407	879	ANL A,#7H
0581	FD	880	MOV R5,A
0582	E55B	881	MOV A,58H
0584	7B03	882	MOV R3,#3H
0586	C3	883	CLR C
0587	13	884	SF62: RRC A
0588	DBFD	885	DJNZ R3,SF62
058A	9557	886	SF73: SUBB A,57H
058C	7004	887	SF77: JNZ SF63
058E	A23B	888	MOV C,38H
0590	8009	889	SJMP SF66
0592	FB	890	SF63: MOV R3,A
0593	A23B	891	SF78: MOV C,38H
0595	A3	892	SF65: INC DPTR
0596	E0	893	MOVX A,@DPTR
0597	33	894	RLC A
0598	F0	895	MOVX @DPTR,A
0599	DBFA	896	DJNZ R3,SF65
059B	ED	897	SF66: MOV A,R5
059C	FB	898	MOV R3,A
059D	6005	899	JZ SF67
059F	E0	900	MOVX A,@DPTR
05A0	13	901	SF68: RRC A
05A1	F0	902	MOVX @DPTR,A
05A2	DBFC	903	DJNZ R3,SF68
05A4	E0	904	SF67: MOVX A,@DPTR
05A5	13	905	RRC A
05A6	13	906	RRC A
05A7	F0	907	MOVX @DPTR,A
05A8	ED	908	MOV A,R5
05A9	FB	909	MOV R3,A
05AA	6005	910	JZ SF69
05AC	E0	911	SF90: MOVX A,@DPTR
05AD	23	912	SF70: RL A
05AE	F0	913	MOVX @DPTR,A
05AF	DBFC	914	DJNZ R3,SF70
05B1	E0	915	SF69: MOVX A,@DPTR
05B2	23	916	RL A
05B3	F0	917	MOVX @DPTR,A
05B4	02061A	918	LJMP SF103
05B7	E55B	919	SF53: MOV A,58H
05B9	5407	920	SF71: ANL A,#7H
05BB	FB	921	MOV R3,A
05BC	7DFE	922	SF82: MOV R5,#0FEH
05BE	6007	923	JZ SF72
05C0	ED	924	MOV A,R5
05C1	C3	925	SF73: CLR C
05C2	33	926	SF81: RLC A
05C3	DBFC	927	DJNZ R3,SF73
05C5	8001	928	SJMP SF74
05C7	ED	929	SF72: MOV A,R5
05C8	F9	930	SF74: MOV R1,A

LOC	OBJ	LINE	SOURCE
05C9	E557	931	MOV A,57H
05CB	5407	932	ANL A,#7H
05CD	FB	933	MOV R3,A
05CE	7D00	934	MOV R5,#0H
05D0	6007	935	JZ SF75
05D2	ED	936	MOV A,R5
05D3	D3	937	SF76: SETB C
05D4	33	938	RLC A
05D5	DBFC	939	DJNZ R3,SF76
05D7	8001	940	SJMP SF77
05D9	ED	941	SF75: MOV A,R5
05DA	FD	942	SF77: MOV R5,A
05DB	902300	943	MOV DPTR,#2300H
05DE	E557	944	MOV A,57H
05E0	7B03	945	MOV R3,#3H
05E2	C3	946	SF78: CLR C
05E3	13	947	RRC A
05E4	DBFC	948	DJNZ R3,SF78
05E6	F557	949	MOV 57H,A
05E8	E558	950	MOV A,58H
05EA	7B03	951	MOV R3,#3H
05EC	C3	952	SF79: CLR C
05ED	13	953	RRC A
05EE	DBFC	954	SF87: DJNZ R3,SF79
05F0	F558	955	MOV 58H,A
05F2	6557	956	XRL A,57H
05F4	700B	957	JNZ SF80
05F6	855782	958	MOV DPL,57H
05F9	ED	959	MOV A,R5
05FA	49	960	ORL A,R1
05FB	F9	961	SF89: MOV R1,A
05FC	E0	962	MOVX A,@DPTR
05FD	59	963	ANL A,R1
05FE	F0	964	SF88: MOVX @DPTR,A
05FF	B019	965	SJMP SF103
0601	E558	966	SF80: MOV A,58H
0603	C3	967	CLR C
0604	9557	968	SUBB A,57H
0606	855782	969	MOV DPL,57H
0609	FB	970	MOV R3,A
060A	E0	971	MOVX A,@DPTR
060B	5D	972	ANL A,R5
060C	F0	973	MOVX @DPTR,A
060D	1B	974	DEC R3
060E	EB	975	MOV A,R3
060F	6005	976	JZ SF81
0611	A3	977	SF82: INC DPTR
0612	E4	978	CLR A
0613	F0	979	SF82: MOVX @DPTR,A
0614	DBFB	980	DJNZ R3,SF82
0616	A3	981	SF81: INC DPTR
0617	E0	982	MOVX A,@DPTR
0618	59	983	ANL A,R1
0619	F0	984	SF111: MOVX @DPTR,A
061A	D057	985	SF103: POP 57H

LOC	OBJ	LINE	SOURCE
061C	D058	986	POP 58H
061E	AD58	987	MOV R5,58H
0620	D18F	988	ACALL SF112
0622	2420	989	ADD A,#20H
0624	F582	990	MOV DPL,A
0626	E557	991	MOV A,57H
0628	5407	992	ANL A,#7H
062A	F9	993	MOV R1,A
062B	FB	994	MOV R3,A
062C	6005	995	JZ SF85
062E	E0	996	MOVX A,@DPTR
062F	03	997	SF86: RR A
0630	DBFD	998	DJNZ R3,SF86
0632	F0	999	MOVX @DPTR,A
0633	E0	1000	SF85: MOVX A,@DPTR
0634	03	1001	RR A
0635	F0	1002	MOVX @DPTR,A
0636	C3	1003	CLR C
0637	EA	1004	MOV A,R2
0638	13	1005	RRC A
0639	13	1006	RRC A
063A	5001	1007	JNC SF87
063C	D3	1008	SETB C
063D	E0	1009	SF87: MOVX A,@DPTR
063E	33	1010	RLC A
063F	F0	1011	MOVX @DPTR,A
0640	E9	1012	MOV A,R1
0641	6400	1013	XRL A,#0H
0643	6005	1014	JZ SF88
0645	E0	1015	MOVX A,@DPTR
0646	23	1016	SF89: RL A
0647	D9FD	1017	DJNZ R1,SF89
0649	F0	1018	MOVX @DPTR,A
064A	8D57	1019	SF88: MOV 57H,R5
064C	D18F	1020	ACALL SF112
064E	F582	1021	MOV DPL,A
0650	E0	1022	MOVX A,@DPTR
0651	F56B	1023	MOV 68H,A
0653	E557	1024	MOV A,57H
0655	5407	1025	ANL A,#7H
0657	F56A	1026	MOV 06AH,A
0659	6009	1027	JZ SF90
065B	E56B	1028	MOV A,68H
065D	C3	1029	SF91: CLR C
065E	13	1030	RRC A
065F	D56AFB	1031	DJNZ 06AH,SF91
0662	B002	1032	SJMP SF92
0664	E56B	1033	SF90: MOV A,68H
0666	13	1034	SF92: RRC A
0667	EA	1035	MOV A,R2
0668	33	1036	RLC A
0669	FA	1037	MOV R2,A
066A	22	1038	RET
066B	C05B	1039	SF111: PUSH 58H
066D	C057	1040	PUSH 57H

LOC	OBJ	LINE	SOURCE
066F	D18F	1041	ACALL SF112
0671	2420	1042	ADD A,#20H
0673	F5B2	1043	MOV DPL,A
0675	E0	1044	MOVX A,@DPTR
0676	902300	1045	MOV DPTR,#2300H
0679	FB	1046	MOV R3,A
067A	E9	1047	MOV A,R1
067B	5407	1048	ANL A,#7H
067D	F560	1049	MOV 60H,A
067F	600B	1050	JZ SF11
0681	EB	1051	MOV A,R3
0682	C3	1052	SF12: CLR C
0683	13	1053	RRC A
0684	D560FB	1054	DJNZ 60H,SF12
0687	B001	1055	SJMP SF110
0689	EB	1056	SF11: MOV A,R3
068A	D057	1057	SF110: POP 57H
068C	D05B	1058	POP 58H
068E	22	1059	RET
068F	755800	1060	SF112: MOV 58H,#0H
0692	E557	1061	MOV A,57H
0694	F9	1062	MOV R1,A
0695	7B03	1063	MOV R3,#3H
0697	C3	1064	SF10: CLR C
0698	13	1065	RRC A
0699	DBFC	1066	DJNZ R3,SF10
069B	902300	1067	MOV DPTR,#2300H
069E	22	1068	RET
069F	EA	1069	FUN1: MOV A,R2
06A0	13	1070	RRC A
06A1	4001	1071	JC FU1
06A3	22	1072	RET
06A4	902500	1073	FU1: MOV DPTR,#2500H
06A7	E0	1074	MOVX A,@DPTR
06AB	F555	1075	MOV 55H,A
06AA	756200	1076	MOV 62H,#0H
06AD	75630B	1077	MOV 63H,#8H
06B0	E555	1078	FU2: MOV A,55H
06B2	33	1079	RLC A
06B3	F555	1080	MOV 55H,A
06B5	E562	1081	MOV A,62H
06B7	3562	1082	ADDC A,62H
06B9	D4	1083	DA A
06BA	F562	1084	MOV 62H,A
06BC	D563F1	1085	DJNZ 63H,FU2
06BF	902500	1086	MOV DPTR,#2500H
06C2	E562	1087	MOV A,62H
06C4	F0	1088	MOVX @DPTR,A
06C5	22	1089	RET
06C6	EA	1090	FUN2: MOV A,R2
06C7	13	1091	RRC A
06CB	4001	1092	JC FU3
06CA	22	1093	RET
06CB	902500	1094	FU3: MOV DPTR,#2500H
06CE	E0	1095	MOVX A,@DPTR

LOC	OBJ	LINE	SOURCE
06CF	F555	1096	MOV 55H,A
06D1	756200	1097	MOV 62H,#0H
06D4	75630B	1098	MOV 63H,#8H
06D7	E555	1099	FU4: MOV A,55H
06D9	C3	1100	CLR C
06DA	13	1101	RRC A
06DB	9270	1102	MOV 70H,C
06DD	C4	1103	SWAP A
06DE	33	1104	RLC A
06DF	5009	1105	JNC FU350
06E1	13	1106	RRC A
06E2	C4	1107	SWAP A
06E3	C3	1108	CLR C
06E4	9403	1109	SUBB A,#3H
06E6	F555	1110	MOV 55H,A
06EB	8004	1111	SJMP FU351
06EA	13	1112	FU350: RRC A
06EB	C4	1113	SWAP A
06EC	F555	1114	MOV 55H,A
06EE	A270	1115	FU351: MOV C,70H
06F0	E562	1116	MOV A,62H
06F2	13	1117	RRC A
06F3	F562	1118	MOV 62H,A
06F5	D563DF	1119	DJNZ 63H,FU4
06FB	E562	1120	MOV A,62H
06FA	F0	1121	MOVX @DPTR,A
06FB	22	1122	RET
06FC	EA	1123	FUN3: MOV A,R2
06FD	13	1124	RRC A
06FE	4001	1125	JC FU5
0700	22	1126	RET
0701	F139	1127	FU5: ACALL FUNX
0703	902500	1128	MOV DPTR,#2500H
0706	E0	1129	MOVX A,@DPTR
0707	F9	1130	MOV R1,A
0708	EB	1131	MOV A,R0
0709	C3	1132	CLR C
070A	99	1133	SUBB A,R1
070B	922B	1134	MOV 2BH,C
070D	F9	1135	MOV R1,A
070E	90211F	1136	MOV DPTR,#211FH
0711	E0	1137	MOVX A,@DPTR
0712	F526	1138	MOV 26H,A
0714	E9	1139	MOV A,R1
0715	601B	1140	JZ FU6
0717	A22B	1141	MOV C,2BH
0719	500A	1142	JNC FU7
071B	C237	1143	CLR 37H
071D	C236	1144	CLR 36H
071F	D235	1145	SETB 35H
0721	E526	1146	MOV A,26H
0723	F0	1147	MOVX @DPTR,A
0724	22	1148	RET
0725	D237	1149	FU7: SETB 37H
0727	C236	1150	CLR 36H

LOC	OBJ	LINE	SOURCE
0729	C235	1151	CLR 35H
072B	E526	1152	MOV A,26H
072D	F0	1153	MOVX @DPTR,A
072E	22	1154	RET
072F	C237	1155	FU6: CLR 37H
0731	D236	1156	SETB 36H
0733	C235	1157	CLR 35H
0735	E526	1158	MOV A,26H
0737	F0	1159	MOVX @DPTR,A
073B	22	1160	RET
0739	EC	1161	FUNX: MOV A,R4
073A	6401	1162	XRL A,#1H
073C	601C	1163	JZ TMRFUN
073E	EC	1164	MOV A,R4
073F	6402	1165	XRL A,#2H
0741	600B	1166	JZ CNTFUN
0743	EC	1167	MOV A,R4
0744	6403	1168	XRL A,#3H
0746	6031	1169	JZ DRFUN
0748	EC	1170	MOV A,R4
0749	6404	1171	XRL A,#4H
074B	7000	1172	JNZ FUB
074D	22	1173	FUB: RET
074E	EB	1174	CNTFUN: MOV A,R0
074F	C3	1175	CLR C
0750	33	1176	RLC A
0751	2B	1177	ADD A,R0
0752	902000	1178	MOV DPTR,#2000H
0755	F5B2	1179	MOV DPL,A
0757	E0	1180	MOVX A,@DPTR
0758	FB	1181	MOV R0,A
0759	22	1182	RET
075A	1201E3	1183	TMRFUN: LCALL LDTX3
075D	33	1184	RLC A
075E	4003	1185	JC FU10
0760	7800	1186	MOV R0,#0H
0762	22	1187	RET
0763	13	1188	FU10: RRC A
0764	13	1189	RRC A
0765	5006	1190	JNC FU11
0767	88B2	1191	MOV DPL,R0
0769	A3	1192	INC DPTR
076A	E0	1193	MOVX A,@DPTR
076B	FB	1194	MOV R0,A
076C	22	1195	RET
076D	88B2	1196	FU11: MOV DPL,R0
076F	E0	1197	MOVX A,@DPTR
0770	FD	1198	MOV R5,A
0771	9022FF	1199	MOV DPTR,#22FFH
0774	E0	1200	MOVX A,@DPTR
0775	C3	1201	CLR C
0776	9D	1202	SUBB A,R5
0777	FB	1203	MOV R0,A
0778	22	1204	RET
0779	902500	1205	DRFUN: MOV DPTR,#2500H

LOC	OBJ	LINE	SOURCE
077C	88B2	1206	MOV DPL,R0
077E	E0	1207	MOVX A,@DPTR
077F	FB	1208	MOV R0,A
0780	22	1209	RET
0781	EA	1210	FUN4: MOV A,R2
0782	13	1211	RRC A
0783	4001	1212	JC FU14
0785	22	1213	RET
0786	120739	1214	FU14: LCALL FUNX
0789	902500	1215	MOV DPTR,#2500H
078C	E0	1216	MOVX A,@DPTR
078D	F9	1217	MOV R1,A
078E	90211F	1218	MOV DPTR,#211FH
0791	E0	1219	MOVX A,@DPTR
0792	F526	1220	MOV 26H,A
0794	303403	1221	JNB 34H,FU126
0797	D3	1222	SETB C
0798	8001	1223	SJMP FU15
079A	C3	1224	FU126: CLR C
079B	EB	1225	FU15: MOV A,R0
079C	39	1226	ADDC A,R1
079D	9238	1227	MOV 38H,C
079F	902500	1228	MOV DPTR,#2500H
07A2	F0	1229	MOVX @DPTR,A
07A3	A238	1230	MOV C,38H
07A5	4009	1231	JC FU16
07A7	C234	1232	CLR 34H
07A9	E526	1233	MOV A,26H
07AB	90211F	1234	MOV DPTR,#211FH
07AE	F0	1235	MOVX @DPTR,A
07AF	22	1236	RET
07B0	D234	1237	FU16: SETB 34H
07B2	E526	1238	MOV A,26H
07B4	90211F	1239	MOV DPTR,#211FH
07B7	F0	1240	MOVX @DPTR,A
07B8	22	1241	RET
07B9	EA	1242	FUN5: MOV A,R2
07BA	13	1243	RRC A
07BB	4001	1244	JC FU17
07BD	22	1245	RET
07BE	120739	1246	FU17: LCALL FUNX
07C1	902500	1247	MOV DPTR,#2500H
07C4	E0	1248	MOVX A,@DPTR
07C5	F9	1249	MOV R1,A
07C6	90211F	1250	MOV DPTR,#211FH
07C9	E0	1251	MOVX A,@DPTR
07CA	F526	1252	MOV 26H,A
07CC	303403	1253	JNB 34H,FU25
07CF	D3	1254	SETB C
07D0	8001	1255	SJMP FU18
07D2	C3	1256	FU25: CLR C
07D3	EB	1257	FU18: MOV A,R0
07D4	99	1258	SUBB A,R1
07D5	9238	1259	MOV 38H,C
07D7	902500	1260	MOV DPTR,#2500H

LOC	OBJ	LINE	SOURCE
07DA	F0	1261	FU24: MOVX @DPTR,A
07DB	A23B	1262	MOV C,3BH
07DD	4009	1263	JC FU19
07DF	C234	1264	CLR 34H
07E1	90211F	1265	MOV DPTR,#211FH
07E4	E526	1266	MOV A,26H
07E6	F0	1267	MOVX @DPTR,A
07E7	22	1268	RET
07E8	D234	1269	FU19: SETB 34H
07EA	90211F	1270	MOV DPTR,#211FH
07ED	E526	1271	MOV A,26H
07EF	F0	1272	MOVX @DPTR,A
07F0	22	1273	RET
07F1	EA	1274	FUN6: MOV A,R2
07F2	13	1275	RRC A
07F3	4001	1276	JC FU20
07F5	22	1277	RET
07F6	120739	1278	FU20: LCALL FUNX
07F9	902500	1279	MOV DPTR,#2500H
07FC	E0	1280	MOVX A,@DPTR
07FD	8BF0	1281	MOV B,R0
07FF	A4	1282	MUL AB
0800	F0	1283	MOVX @DPTR,A
0801	A3	1284	INC DPTR
0802	E5F0	1285	MOV A,B
0804	F0	1286	MOVX @DPTR,A
0805	22	1287	RET
0806	EA	1288	FUN7: MOV A,R2
0807	13	1289	RRC A
0808	4001	1290	JC FU21
080A	22	1291	RET
080B	120739	1292	FU21: LCALL FUNX
080E	8BF0	1293	MOV B,R0
0810	902500	1294	MOV DPTR,#2500H
0813	E0	1295	MOVX A,@DPTR
0814	84	1296	DIV AB
0815	F0	1297	MOVX @DPTR,A
0816	A3	1298	INC DPTR
0817	E5F0	1299	MOV A,B
0819	F0	1300	MOVX @DPTR,A
081A	22	1301	RET
081B	EA	1302	FUN8: MOV A,R2
081C	13	1303	RRC A
081D	4001	1304	JC FU22
081F	22	1305	RET
0820	902501	1306	FU22: MOV DPTR,#2501H
0823	E0	1307	MOVX A,@DPTR
0824	2B	1308	ADD A,R0
0825	9464	1309	SUBB A,#64H
0827	4001	1310	JC FU23
0829	22	1311	RET
082A	EB	1312	FU23: MOV A,R0
082B	9402	1313	SUBB A,#2H
082D	5001	1314	JNC FU24
082F	22	1315	RET

LOC	OBJ	LINE	SOURCE
0830	902500	1316	FU24: MOV DPTR,#2500H
0833	E0	1317	MOVX A,@DPTR
0834	F565	1318	MOV 65H,A
0836	A3	1319	INC DPTR
0837	E0	1320	MOVX A,@DPTR
0838	14	1321	DEC A
0839	F566	1322	MOV 66H,A
083B	88B2	1323	MOV DPL,R0
083D	E0	1324	MOVX A,@DPTR
083E	F567	1325	MOV 67H,A
0840	E565	1326	MOV A,65H
0842	F0	1327	MOVX @DPTR,A
0843	A3	1328	FU26: INC DPTR
0844	E0	1329	MOVX A,@DPTR
0845	F565	1330	MOV 65H,A
0847	E567	1331	MOV A,67H
0849	F0	1332	MOVX @DPTR,A
084A	B56567	1333	MOV 67H,65H
084D	D566F3	1334	DJNZ 66H,FU26
0850	22	1335	RET
0851	EA	1336	FUN9: MOV A,R2
0852	13	1337	RRC A
0853	4001	1338	JC FU27
0855	22	1339	RET
0856	8B50	1340	FU27: MOV 50H,R0
0858	902500	1341	FU28: MOV DPTR,#2500H
085B	E0	1342	MOVX A,@DPTR
085C	F565	1343	MOV 65H,A
085E	C4	1344	SWAP A
085F	54F0	1345	ANL A,#0F0H
0861	F0	1346	MOVX @DPTR,A
0862	A3	1347	INC DPTR
0863	E0	1348	MOVX A,@DPTR
0864	F567	1349	MOV 67H,A
0866	E565	1350	MOV A,65H
0868	54F0	1351	ANL A,#0F0H
086A	C4	1352	SWAP A
086B	F0	1353	MOVX @DPTR,A
086C	C567	1354	XCH A,67H
086E	C4	1355	SWAP A
086F	54F0	1356	ANL A,#0F0H
0871	4567	1357	ORL A,67H
0873	F0	1358	MOVX @DPTR,A
0874	D550E1	1359	DJNZ 50H,FU28
0877	22	1360	RET
0878	EA	1361	FUN10: MOV A,R2
0879	13	1362	RRC A
087A	4001	1363	JC FU29
087C	22	1364	RET
087D	120739	1365	FU29: LCALL FUNX
0880	EB	1366	MOV A,R0
0881	902500	1367	MOV DPTR,#2500H
0884	F0	1368	MOVX @DPTR,A
0885	22	1369	RET
0886	EA	1370	FUN11: MOV A,R2

LDC	OBJ	LINE	SOURCE
0887	13	1371	RRC A
0888	4001	1372	JC FU30
088A	22	1373	RET
088B	756808	1374	FU30: MOV 68H,#8H
088E	902500	1375	MOV DPTR,#2500H
0891	8851	1376	FU31: MOV 51H,R0
0893	858269	1377	MOV 69H,DPL
0896	85836A	1378	MOV 06AH,DPH
0899	120198	1379	LCALL LD
089C	13	1380	RRC A
089D	9248	1381	MOV 48H,C
089F	A851	1382	MOV R0,51H
08A1	856982	1383	MOV DPL,69H
08A4	856A83	1384	MOV DPH,06AH
08A7	E0	1385	MOVX A,@DPTR
08AB	A248	1386	MOV C,48H
08AA	13	1387	RRC A
08AB	F0	1388	MOVX @DPTR,A
08AC	08	1389	INC R0
08AD	D56BE1	1390	DJNZ 68H,FU31
08B0	22	1391	RET
08B1	EA	1392	FUN12: MOV A,R2
08B2	13	1393	RRC A
08B3	4001	1394	JC FU32
08B5	22	1395	RET
08B6	902501	1396	FU32: MOV DPTR,#2501H
08B9	E0	1397	MOVX A,@DPTR
08BA	28	1398	ADD A,R0
08BB	F9	1399	MOV R1,A
08BC	C3	1400	CLR C
08BD	9464	1401	SUBB A,#64H
08BF	4004	1402	JC FU37
08C1	7463	1403	MOV A,#63H
08C3	8001	1404	SJMP FU39
08C5	E9	1405	FU37: MOV A,R1
08C6	F582	1406	FU39: MOV DPL,A
08CB	E0	1407	MOVX A,@DPTR
08C9	902500	1408	MOV DPTR,#2500H
08CC	F0	1409	MOVX @DPTR,A
08CD	22	1410	RET
08CE	EA	1411	FUN13: MOV A,R2
08CF	13	1412	RRC A
08D0	4001	1413	JC FU33
08D2	22	1414	RET
08D3	120739	1415	FU33: LCALL FUNX
08D6	EB	1416	MOV A,R0
08D7	902501	1417	MOV DPTR,#2501H
08DA	F0	1418	MOVX @DPTR,A
08DB	22	1419	RET
08DC	EA	1420	FUN14: MOV A,R2
08DD	13	1421	RRC A
08DE	4001	1422	JC FU34
08E0	22	1423	RET
08E1	756808	1424	FU34: MOV 68H,#8H
08E4	902501	1425	MOV DPTR,#2501H

LOC	OBJ	LINE	SOURCE
08E7	8B51	1426	FU35: MOV 51H,R0
08E9	858269	1427	MOV 69H,DPL
08EC	85836A	1428	MOV 06AH,DPH
08EF	12019B	1429	LCALL LD
08F2	13	1430	RRC A
08F3	924B	1431	MOV 4BH,C
08F5	AB51	1432	MOV R0,51H
08F7	856982	1433	MOV DPL,69H
08FA	856AB3	1434	MOV DPH,06AH
08FD	E0	1435	MOVX A,@DPTR
08FE	A24B	1436	MOV C,4BH
0900	13	1437	RRC A
0901	F0	1438	MOVX @DPTR,A
0902	0B	1439	INC R0
0903	D56BE1	1440	DJNZ 6BH,FU35
0906	22	1441	RET
0907	EA	1442	FUN15: MOV A,R2
0908	13	1443	RRC A
0909	4001	1444	JC FU36
090B	22	1445	RET
090C	902500	1446	FU36: MOV DPTR,#2500H
090F	88B2	1447	MOV DPL,R0
0911	E0	1448	MOVX A,@DPTR
0912	04	1449	INC A
0913	F0	1450	MOVX @DPTR,A
0914	22	1451	RET
0915	EA	1452	FUN16: MOV A,R2
0916	13	1453	RRC A
0917	4001	1454	JC FU3B
0919	22	1455	RET
091A	902500	1456	FU3B: MOV DPTR,#2500H
091D	88B2	1457	MOV DPL,R0
091F	E0	1458	MOVX A,@DPTR
0920	14	1459	DEC A
0921	F0	1460	MOVX @DPTR,A
0922	22	1461	RET
0923	EA	1462	FUN17: MOV A,R2
0924	13	1463	RRC A
0925	4001	1464	JC FU40
0927	22	1465	RET
0928	902500	1466	FU40: MOV DPTR,#2500H
092B	E0	1467	MOVX A,@DPTR
092C	F56B	1468	MOV 06BH,A
092E	EC	1469	MOV A,R4
092F	6401	1470	XRL A,#1H
0931	6006	1471	JZ FU41
0933	EC	1472	MOV A,R4
0934	6402	1473	XRL A,#2H
0936	600E	1474	JZ FU42
0938	22	1475	RET
0939	EB	1476	FU41: MOV A,R0
093A	C3	1477	CLR C
093B	33	1478	RLC A
093C	2B	1479	ADD A,R0
093D	2401	1480	ADD A,#1H

LDC	OBJ	LINE	SOURCE
093F	902200	1481	MOV DPTR,#2200H
0942	F582	1482	MOV DPL,A
0944	800B	1483	SJMP FU44
0946	E8	1484	FU42: MOV A,R0
0947	C3	1485	CLR C
0948	33	1486	RLC A
0949	2B	1487	ADD A,R0
094A	2401	1488	ADD A,#1H
094C	902000	1489	MOV DPTR,#2000H
094F	F582	1490	MOV DPL,A
0951	E56B	1491	FU44: MOV A,06BH
0953	F0	1492	MOVX @DPTR,A
0954	22	1493	RET
0955	EA	1494	FUN18: MOV A,R2
0956	13	1495	RRC A
0957	4001	1496	JC FU46
0959	22	1497	RET
095A	12074E	1498	FU46: LCALL CNTFUN
095D	EB	1499	MOV A,R0
095E	C3	1500	CLR C
095F	9C	1501	SUBB A,R4
0960	7005	1502	JNZ FU47
0962	D3	1503	SETB C
0963	EA	1504	MOV A,R2
0964	33	1505	RLC A
0965	FA	1506	MOV R2,A
0966	22	1507	RET
0967	C3	1508	FU47: CLR C
0968	EA	1509	MOV A,R2
0969	33	1510	RLC A
096A	FA	1511	MOV R2,A
096B	22	1512	RET
096C	EA	1513	FUN19: MOV A,R2
096D	13	1514	RRC A
096E	4001	1515	JC FU48
0970	22	1516	RET
0971	12074E	1517	FU48: LCALL CNTFUN
0974	EB	1518	MOV A,R0
0975	C3	1519	CLR C
0976	9C	1520	SUBB A,R4
0977	B3	1521	CPL C
0978	EA	1522	MOV A,R2
0979	33	1523	RLC A
097A	FA	1524	MOV R2,A
097B	22	1525	RET
097C	EA	1526	FUN20: MOV A,R2
097D	13	1527	RRC A
097E	4001	1528	JC FU50
0980	22	1529	RET
0981	902500	1530	FU50: MOV DPTR,#2500H
0984	E0	1531	MOVX A,@DPTR
0985	88B2	1532	MOV DPL,R0
0987	F0	1533	MOVX @DPTR,A
0988	22	1534	RET
0989	EA	1535	FUN21: MOV A,R2

LOC	OBJ	LINE	SOURCE
098A	13	1536	RRC A
098B	4001	1537	JC FU51
098D	22	1538	RET
098E	902501	1539	FU51: MOV DPTR,#2501H
0991	E0	1540	MOVX A,@DPTR
0992	8882	1541	MOV DPL,R0
0994	F0	1542	MOVX @DPTR,A
0995	22	1543	RET
		1544	END; ^

11.KAYNAKLAR

- IDEC FA-1J (Junior) Programmable Logic Controller
User's Manuel
- INTEL MCS-51 Microcontroller Family Manuel Book
- Programların Denetleyici Tasarımı
Yüksek Lisans Tezi Müh. Haluk Tekelioğlu
- Programların Denetleyici Tasarımı Ve Simülasyonu
Yüksek Lisans Tezi Müh. Ekrem Özorbeyi

DZGEÇMİS

1965 yılı İstanbul doğumluyum. İlk öğrenimimi 1976 yılında Şehit Pilot Muzaffer Erdönmez ilkokulu'nda, orta öğrenimimi 1979 yılında Muhsin Adil Binal Ortaokulu'nda tamamladım. 1982 yılında Yeşilköy 50. Yıl Lisesi'nden mezun oldum. Aynı yıl, İstanbul Yıldız Üniversitesi Elektronik Ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü'ne girdim. Bu bölümden 1986 yılında mezun oldum. Şu anda, 1987 yılında girmiş olduğum Yıldız Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Elektronik Bölümü'nde öğrenimimi sürdürmekteyim. Aynı zamanda Yıldız Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Elektronik Ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü, Elektronik Anabilim Dalı'nda Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktayım.

