

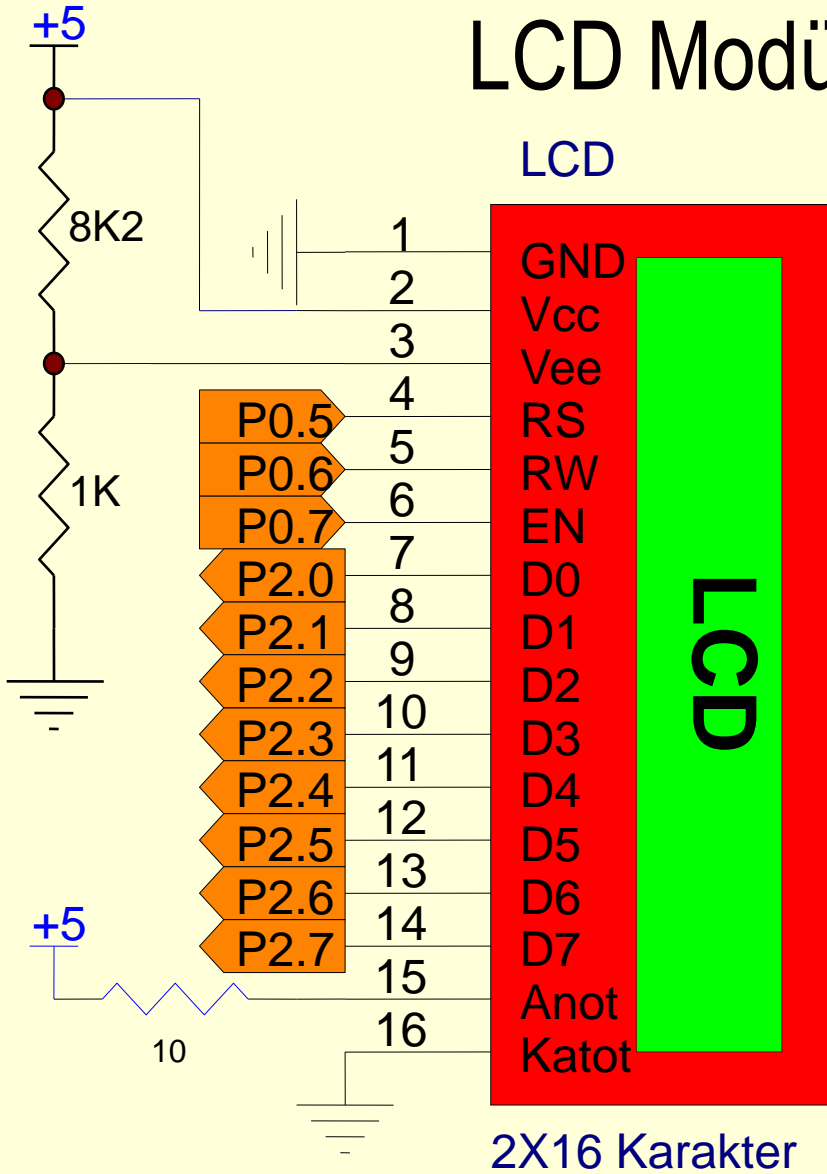
İLERİ MIKRODENETLEYİCİLER

Ege Üniversitesi Ege MYO
Mekatronik Programı

BÖLÜM 3

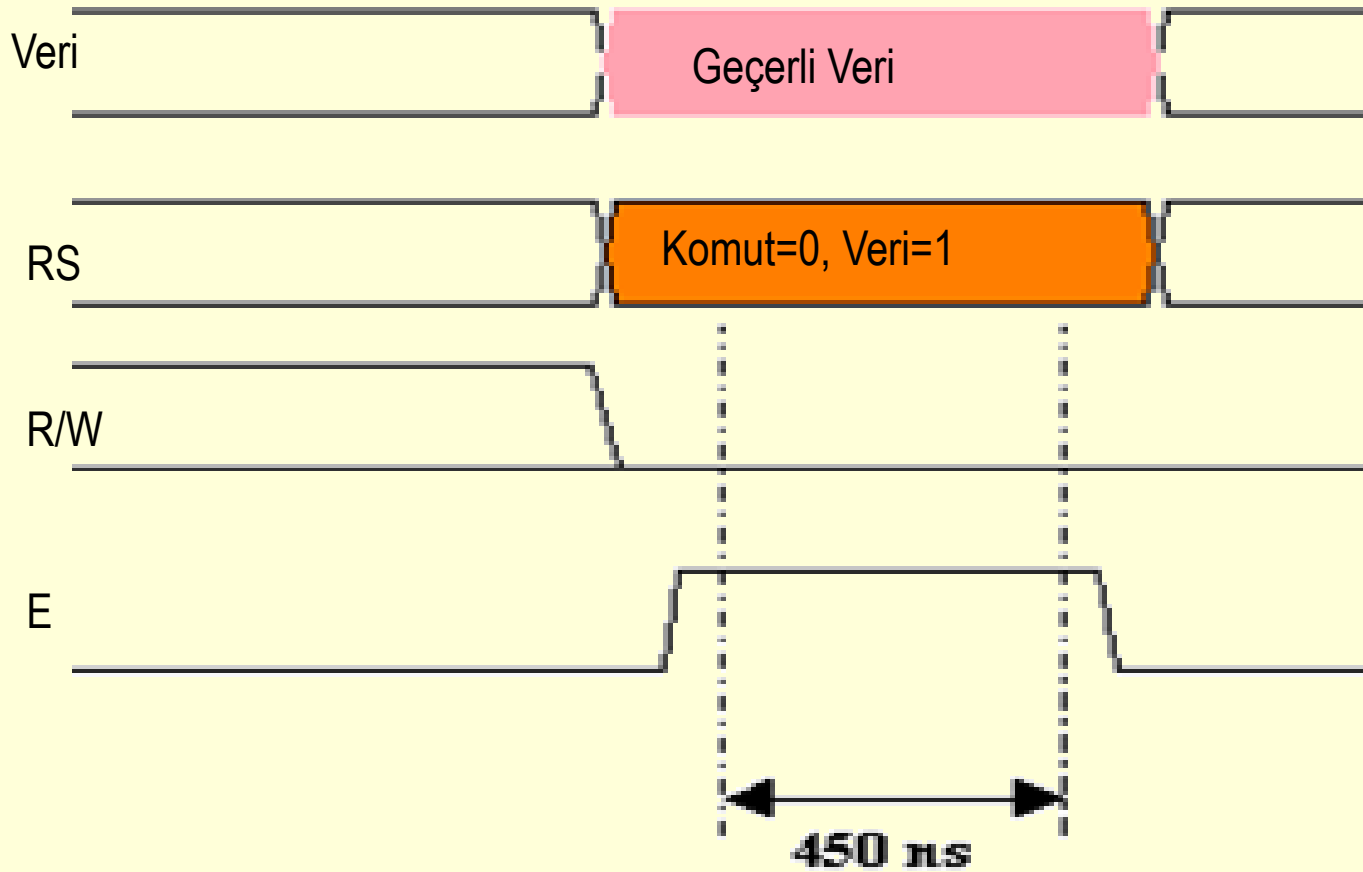
LCD Gösterge Kullanımı

LCD Modülün Bağlantısı



- GND, VCC besleme
0-5 Volt ile beslenir
- V0, kontrast ayar
0.6 -1.7 Volt aralığında bir gerim uygulanmalıdır.
- RS, Yazaç seçimi
RS=0, Komut yazacı seçilir
RS=1, Veri yazacı seçilir
- RW, yazma okuma
RW=0, yazma yapılır
RW=1, okuma yapılır
- EN, saat girişi
EN=0, işlem başında
EN=1, işlem sonunda
- DB0-DB7, veri hatları
4 bit veya 8 bit kullanılabilir. 4 bit kullanımda düşük değerli 4 hat boş bırakılmalıdır.

Zamanlama



Bellek Yapısı

- ASCII karakter kodlarının saklandığı ROM bellek.
Adresi 20H-FF arasındır.
- Görüntülenecek karakterlerin saklandığı DDRAM
Adres aralığı 00-7FH
- Kullanıcının oluşturduğu karakterlerin saklandığı CGRAM
Adres aralığı 00-20H

DDRAM'ın yapısı (2X20'lik kısmı)																			
00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	10	11	12	13
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F	50	51	52	53

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F

	Lower 4 Bits	Upper 4 Bits	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
0	xxxx0000	CG RAM (1)			0	@	P	`	P				-	夕	ミ	&	p	
1	xxxx0001	(2)			!	1	A	Q	a	q			。	ア	チ	△	△	q
2	xxxx0010	(3)			"	2	B	R	b	r			「	イ	ツ	×	⊗	⊗
3	xxxx0011	(4)			#	3	C	S	c	s			」	ウ	テ	モ	⊗	⊗
4	xxxx0100	(5)			\$	4	D	T	d	t			、	エ	ト	ト	ト	⊗
5	xxxx0101	(6)			%	5	E	U	e	u			・	オ	ナ	1	⊗	⊗
6	xxxx0110	(7)			&	6	F	V	f	v			ヲ	カ	ニ	ヨ	⊗	⊗
7	xxxx0111	(8)			'	7	G	W	g	w			フ	キ	ヌ	ラ	⊗	⊗
8	xxxx1000	(1)			(	8	H	X	h	x			イ	ク	ネ	リ	⊗	⊗
9	xxxx1001	(2)			)	9	I	Y	i	y			ウ	ケ	ル	ル	⊗	⊗
A	xxxx1010	(3)			*	:	J	Z	j	z			エ	コ	レ	レ	⊗	⊗
B	xxxx1011	(4)			+	;	K	[	k	{			オ	サ	ヒ	ロ	⊗	⊗
C	xxxx1100	(5)			,	<	L	¥	l	|			カ	シ	フ	フ	⊗	⊗
D	xxxx1101	(6)			-	=	M	]	m	}			ユ	ス	ヘ	ン	⊗	⊗
E	xxxx1110	(7)			.	>	N	^	n	→			ヨ	セ	ホ	〃	⊗	⊗
F	xxxx1111	(8)			/	?	O	_	o	←			ッ	ソ	マ	〃	⊗	⊗

0x41

Karakter Tablosu A00

Karakter Tablosu A02

Lower 4 Bits	Upper 4 Bits	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
xx xx 0000	CG RAM (1)	▶		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D
xx xx 0001	(2)	◀	!	1	A	Q	a	9	Ä	♪	i	±	À	Ñ	ä	ñ	
xx xx 0010	(3)	“	”	2	B	R	b	r	⌘	Γ	¢	²	Ã	Ö	ä	ö	
xx xx 0011	(4)	”	#	3	C	S	c	s	Ʒ	π	€	³	Ä	Ö	ä	ö	
xx xx 0100	(5)	▲	\$	4	D	T	d	t	∑	Σ	⌘	¼	Ä	Ö	ä	ö	
xx xx 0101	(6)	▼	%	5	E	U	e	u	Ÿ	σ	¥	½	Ä	Ö	ä	ö	
xx xx 0110	(7)	●	&	6	F	V	f	v	∏	∏	! 9	Æ	Ö	æ	ö		
xx xx 0111	(8)	◂	'	7	G	W	g	w	∏	τ	∞	•	©	×	∞	÷	
xx xx 1000	(1)	↑	(	8	H	X	h	x	∕	∗	∞	∞	É	È	é	è	
xx xx 1001	(2)	↓	)	9	I	Y	i	y	∕	∞	∞	∞	É	Ü	é	ü	
xx xx 1010	(3)	→	*	:	J	Z	j	z	∕	∞	∞	∞	É	Ü	é	ü	
xx xx 1011	(4)	←	+	;	K	[	k	{	∞	∞	∞	∞	É	Ü	é	ü	
xx xx 1100	(5)	≤	,	<	L	\	l	|	∞	∞	∞	∞	é	ü	é	ü	
xx xx 1101	(6)	≥	-	=	M	]	m	}	∞	∞	∞	∞	é	ü	é	ü	
xx xx 1110	(7)	▲	.	>	N	^	n	~	∞	∞	∞	∞	é	ü	é	ü	
xx xx 1111	(8)	▼	/	?	O	_	o	ó	∞	∞	∞	∞	é	ü	é	ü	

Yazdırılabilir ASCII Karakter kodları

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
2	space	!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{	|	}	~	DEL

LCD Komutları

- **Başlangıç reseti**

- Güç uygulandığında resetlenir, eğer resetlenmezse yazılım ile resetlenmelidir.

- **Function set**

- Veri yolunun genişliği, karakter fontu ve göstergede kullanılacak satır sayısı belirlenir.

0 0 1 DL N F x x

DL=0 ise 4 adet veri hattı, DL=1 ise 8 bit veri hattı kullanılır.

N=0 1 satır, N=1 2 satır kullanılır.

F=0 5X7 noktadan,

F=1 5X10 noktadan oluşacak karakter fontu kullanılır.

0 0 1 1 1 0 0 0 b = 38h

8 veri hattı, iki satır, 5X7 font

LCD Komutları

- **Göstergeyi ve İmleci Denetleme**

- Göstergeyi ve imleci açar kapatır ve ayrıca imleci kırıştırır.

0 0 0 0 1 D C B

D=1 gösterge açık, D=0 gösterge kapalı.

C=1 imleç açık, C=0 imleç kapalı

B=1 bulunduğu konumdaki karakteri yakıp söndürür, B=0 imleç sabit alt
çizgi olarak görüntülenir.

- **Entry Mode**

- Yazma işlemi sonrası imlecin ve göstergenin durumunu beliler.

0 0 0 0 0 1 I/D S

I/D=0 imlecin konumunu bir azalt (bir sola kaydır).

I/D=1 imlecin konumunu bir arttır (bir sağa kaydır).

S=0 gösterge sabit.

S=1 göstergeyi I/D bitine göre sağa veya sola doğru kaydır. Eğer I/D biti 1 ise gösterge sola doğru kayar, 0 ise sağa doğru kayar.

LCD Komutları

- **Göstergeyi Temizle**

- Göstergeyi temizler. Gösterge temizlendiğinde tüm DDRAM satırlarına ASCII boşluk karakteri olan 20h yazılır.

0 0 0 0 0 0 0 1

- **İmleci Evine Gönder**

- İmlecin evi 0 adresli karakter konumudur. Bu tüm göstergelerde birinci satırın en soldaki karakterinin bulunduğu yerdir.

0 0 0 0 0 0 1 X

- **İmlecin Adresini belirle**

- İmleç DDRAM'ın her noktasına gönderilebilir.

1 A6 A5 A4 A3 A2 A1 A0

A0 –A6 DDRAM adresini belirtir. Birinci satırın adresi 00-27h aralığında ikinci satırın adresi 40h-67h aralığındadır.

LCD komutları

- **Meşgul bayrağının okunması**

- LCD işlem yaparken meşgul bayrağını 1 yapar.

BF AC6 AC5 AC4 AC3 AC2 AC1 AC0

BF=1 ise denetleyici meşgul, BF=0 meşgul değil.

AC6-AC0 en son işlem yapılan belleğin adres bitleri.

- **İmleci Kaydır**

- İmleç veya gösterge sağa veya sola doğru kaydırılabilir.

0 0 0 1 S/C R/L x x

S/C=0 göstergelyi sabit tutar, S/C=1 göstergelyi kaydır.

R/L=0 sola, R/L=1 sağa doğru kaydır.

- **CGRAM adresini belirle**

- Adresi belirlenen konum bir sonraki yazmanın yapılacağı satırdır. CGRAM 64 satıra sahiptir.

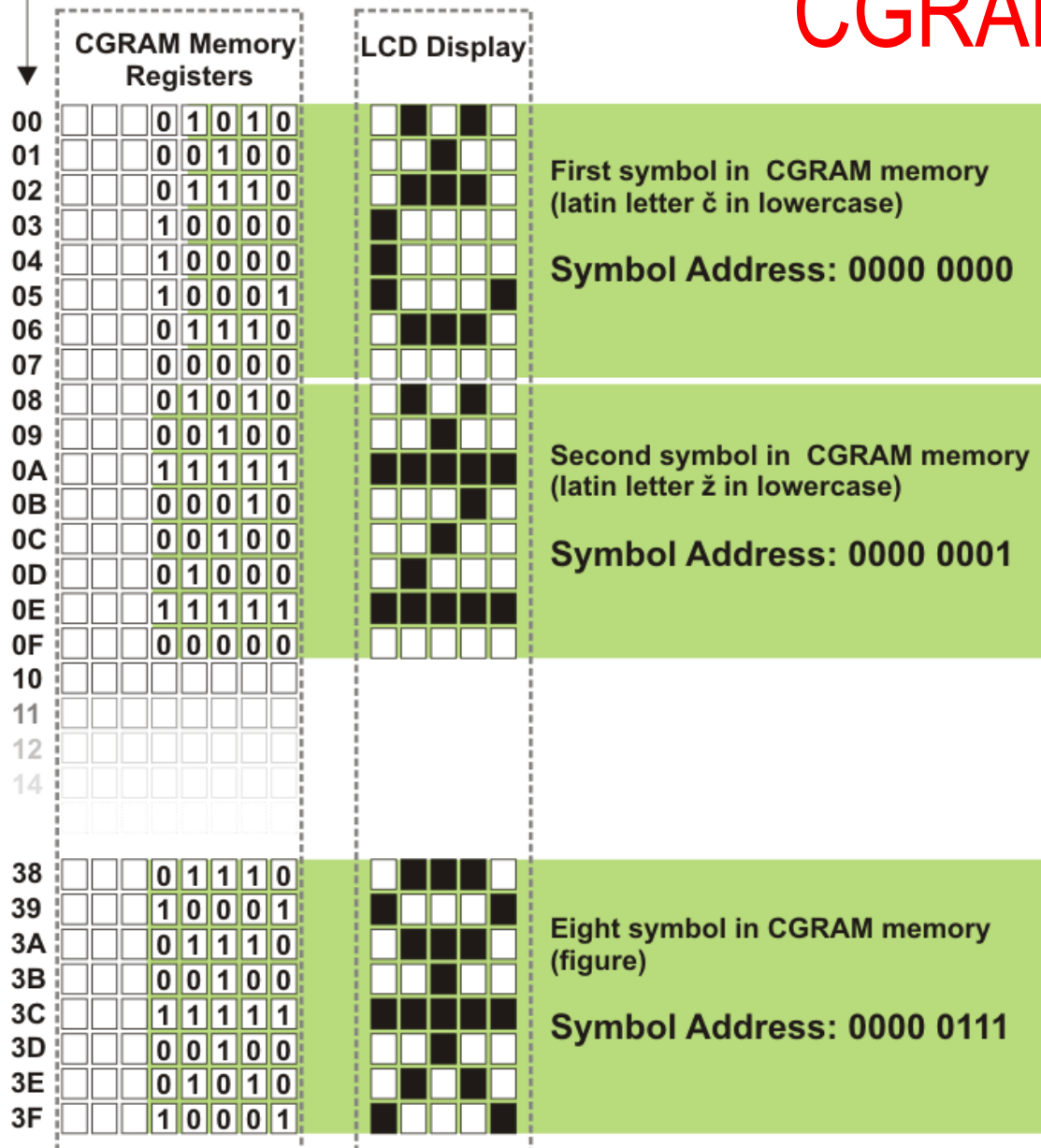
0 1 A5 A4 A3 A2 A1 A0

A0-A5 CGRAM adresini temsil eder.

	RS	RW	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	i.S.
Clear display	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.64mS
Cursor home	0	0	0	0	0	0	0	0	1	x	1.64mS
Entry mode set	0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S	40uS
Display on/off control	0	0	0	0	0	0	1	D	U	B	40uS
Cursor/Display Shift	0	0	0	0	0	1	D/	RL	x	x	40uS
Function set	0	0	0	0	1	DL	N	F	x	x	40uS
Set CGRAM address	0	0	0	1	CGRAM address						40uS
Set DDRAM address	0	0	1	DDRAM address						40uS	
Read "BUSY" flag (BF)	0	1	BF	DDRAM address						-	
Write to CGRAM or DDRAM	1	0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	40uS
Read from CGRAM or DDRAM	1	1	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	40uS

CGRAM'in Kullanımı

Register
Address hex.

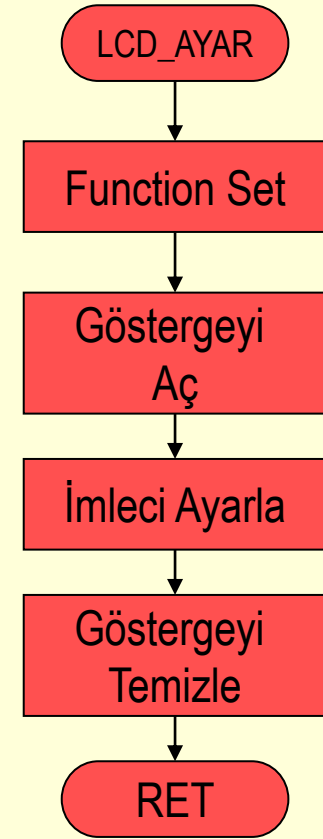


LCD Programlama

Algoritma

1. Soft reset (Function Set) 3 defa.
2. Göstergeyi ve imleci aç.
3. Giriş modunu belirle.
4. Göstergeyi temizle
5. Görüntülenecek karakterin ASCII kodunu yaz.
6. Bir sonraki karakterin ASCII kodunu yaz
.....

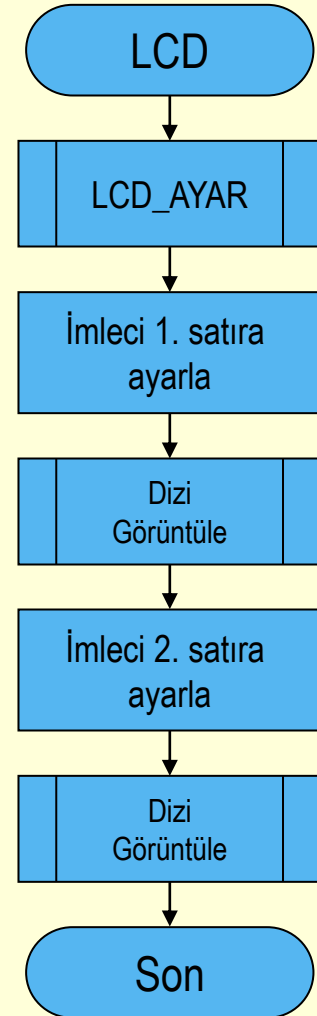
Akış Diyagramı



LCD'ye Mesaj yazdırma:

Algoritma

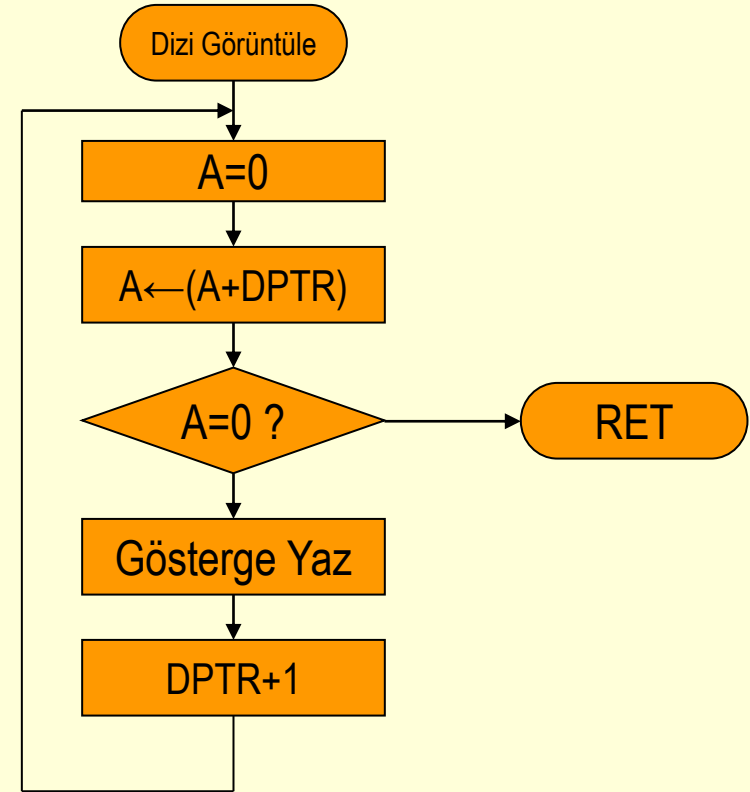
1. LCD'nin başlangıç ayarlarını yap.
2. İmleci birinci satırın başına getir.
3. Dizinin başlangıç adresini belirle.
4. Diziyi görüntüle.
5. İmleci ikinci satırın başına getir
6. Dizinin başlangıç adresini belirle.
7. Diziyi görüntüle
8. Son



Sıfırla sonlandırılmış dizinin LCD'de görüntülenmesi

Algoritma

1. Akümülatörü sıfırla.
2. Dizinin birinci elemanını oku.
3. Dizi elemanı sıfır mı?
 1. Sıfır ise işlem tamam.
4. Değilse elemanı göstergede görüntüle.
5. Bir sonraki elemana geç ve adım 1'den devam et.



Deney 4: LCD Deneyi

- LCD göstergenin 1.satırında Programınızın adını, 2. satırında grup numaranızı yazan programı yazıp çalıştırın.

Kesme (Interrupt)

- Donanım işareti ile mikroişlemcinin program akışını değiştirme işlemine “**kesme**” denir.
- Kullanım amacı;
 - Acil işlemleri bekletmeden yapmak.
 - Giriş çıkış aygıtlarını daha verimli denetlemek.
- Yeni mikroişlemcilerde yazılım kesmesi adında yeni komutlar eklenmiştir.
- Kesme denetimli I/O aynı anda birden fazla çevre biriminin kullanılmasını olanak sağlar.
- “**Multitasking**”

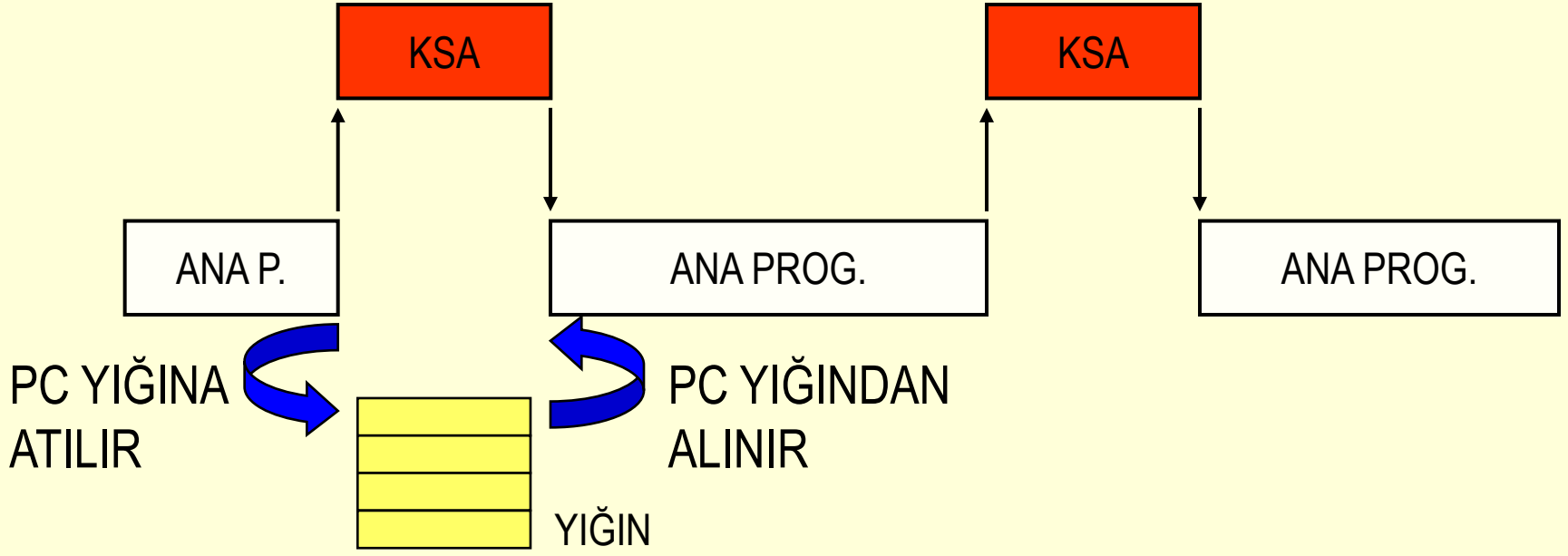
Tarama-Kesme

Tarama

- Mikrodenetleyici bağlı bulunan I/O aygıtların durumlarını sürekli denetler.
- İstek olduğunda ilgili ayıta hizmet eder ve tekrar taramaya devam eder.
- Mikrodenetleyici tarama işlemi ile sürekli meşguldür,
- Belirli bir sıra ile tarama yapılır, başka işlere sınırlı zaman kalır.

Kesme

- Hizmete gereksinimi olan aygıt istek hattı ile Mikrodenetleyiciden istekte bulunur.
- Mikrodenetleyici yaptığı işi uygun noktada keser ve aygıtın isteğini yerine getirir.
- Mikrodenetleyici isteği yerine getirdikten sonra serbesttir başka işlemler yapabilir.



Kesme Servis Altprogramı

- Mikrodenetleyiciler belirli sayıda kesme girişine sahiptir.
- Her kesme girişi bir “**Kesme Servis Altprogramı**” ile ilişkilendirilmiştir.
- Mikrodenetleyici mimarisi her kesme girişini “**kesme vektörü**” adı verilen sabit bir adrese bağlar. Bu adreslerin tamamına “**Kesme Vektör Tablosu**” adı verilir.
- KSA, aslında basit bir altprogramdır. Sadece sonunda RET komutu yerine RETI komutu yer alır.
- Kesme algılandığında Mikrodenetleyici KVT’sundan ilgili olanı program sayacına yükler ve orada yer alan KSA işletilir.

Kesmenin İşlenmesi

1. Mikrodenetleyici işletmekte olduğu komutu bitirdikten sonra dönüş adresini yığında saklar.
2. Mikrodenetleyici kesme ile ilgili ayarları içeride yedekler.
3. KVT'sundan ilgili KVA getirilir ve bu adrese bağlanarak KSA işletilir.
4. RETI komutu işletilene kadar KSA devam eder.
5. RETI komutu işletildikten sonra Mikrodenetleyici yığından dönüş adresini alır, kesme ayarlarını geri yükler ve yarım bıraktığı programdan devam eder.

8051 Kesmeleri

- 8051'in 5 adet kesme kaynağı vardır.
 - INT0 ve INT1 dış kesmeler,
 - TF0 ve TF1 zamanlayıcı kesmeleri,
 - S0 seri port kesmesi.
- Her kesme diğerlerinden bağımsız olarak IE yazacından izinlenebilir.
- Kesmeler IP yazacından sıralanabilir.
- Dış kesmeler seviye veya kenar algılamalı olarak ayarlanabilir.

8051 Kesme Vektör Tablosu

Kesme Kaynağı	Kesme Vektör Adresi	Kesme No
RESET	0000H	
INT0	0003H	0
TF0	000BH	1
INT1	0013H	2
TF1	001BH	3
RI ve TI (S0)	0023H	4
TF2	002BH	5

IE; Kesme İzin Yazacı

EA	----	ET2	ES	ET1	EX1	ET0	EX0
----	------	-----	----	-----	-----	-----	-----

- EA Genel kesme izinleme
- ES Seri port kesmesini izinle
- ET1 Zamanlayıcı 1 kesmesi izinleme
- EX1 Dış kesme 1 izinleme
- ET0 Zamanlayıcı 0 kesmesi izinleme
- EX0 Dış kesme 0 izinleme
- ET2 Zamanlayıcı 2 kesmesi izinleme (8052)

0: İzinsiz

1: İzinli

IP; Kesme Sıralama Yazacı



→ Doğal sıralaması

$INT0 > TF0 > INT1 > TF1 > S0 > TF2$

→ PX0 Dış kesme 0

→ PT0 Zamanlayıcı 0

→ PX1 Dış kesme 1

→ PT1 Zamanlayıcı 1

→ PS Seri port

→ PT2 Zamanlayıcı 2 (sadece 8052'de)

0: Düşük öncelik

1: Yüksek öncelik

Dış Kesmeler

→ INT0 ve INT1

Seviye tetikleme: Kesme girişi düşük seviyede olursa kesme algılanır.

Kenar tetikleme: kesme girişinde oluşan düşen kenar kesme olarak algılanır.

→ TCON Yazacı

TCON.2 (IT1)= 1 → INT1 kenar tetikli.

TCON.0 (IT0)= 1 → INT0 kenar tetikli.

→ Kenar tetikleme bayrakları

TCON.3 (IE1)= 1 → INT1 kenar bayrağı.

TCON.1 (IE0)= 1 → INT0 kenar bayrağı.

BİT	ADI	ADRES	AÇIKLAMA
TCON.7	TF1	8FH	T1 taşma bayrağı, taşma olduğunda kuru veya donanım tarafından kesme vektör adresine gidildiğinde temizlenir.
TCON.6	TR1	8EH	T1 çalıştırma/durdurma biti yazılım ile içeriği değişir .
TCON.5	TF0	8DH	T0 taşma bayrağı.
TCON.4	TR0	8CH	T0 çalıştırma/durdurma biti.
TCON.3	IE1	8BH	Dış kesme 1 kenar bayrağı. INT1 girişinde düşen kenar geldiğinde kurulur; yazılım veya CPU kesme vektörüne bağlandığında donanım ile temizlenir.
TCON.2	IT1	8AH	Dış kesme 1 tip seçme bayrağı. Yazılım ile kurulup temizlenir. kurulduğunda INT1'de düşen kenarda kesme bayrağı kurulur; temizlendiğinde düşük seviyede kesme algılanır ve kesme bayrağı kurulur.
TCON.1	IE0	89H	Dış kesme 0 kenar bayrağı.
TCON.0	IT0	88H	Dış kesme 0 tip seçme biti.

Tablo -5.4 TCON yazacının bitleri ve görevleri.

Deney 5: Frekansmetre

1. Zamanlayıcı 1 girişine bağlı kare dalganın frekansını LCD'de görüntüleyen programı yazın.
2. Motorun devrini ölçen ve dev/dak olarak LCD'de görüntüleyen programı yazın.