

# Mikroişlemcili Sistemler ve Laboratuvarı

## Kesmeler (Interrupts)

Sakarya Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü  
Yrd.Doç.Dr. Murat İSKEFİYELİ

## Amaçlar

- Kesme tanımını ve önemini kavramak
- 8051 mikrodeneleyicisinin kesme yapısını öğrenmek
- 8051’de kullanılan kesme türlerini öğrenmek
- Kesmeleri kullanarak uygulama geliştirmek

- Bu sunumdaki şekiller ve örnekler “C ile 8051 Mikrodeneleyici Uygulamaları, A.T.Özcerit, M.Çakıroğlu, C.Bayılmış, Papatya Yayınları” kitabından alınmıştır.



## Kesme-Yoklama Kavramları

- **Yoklama:** Kontrol edilmek istenen giriş/çıkış ucu ya da bayrak, yazılım yardımıyla belli zaman aralıklarında sürekli denetlenir.
- **Kesme:** Mikrodenetleyicinin donanımsal olarak denetimde bulunmasıdır.



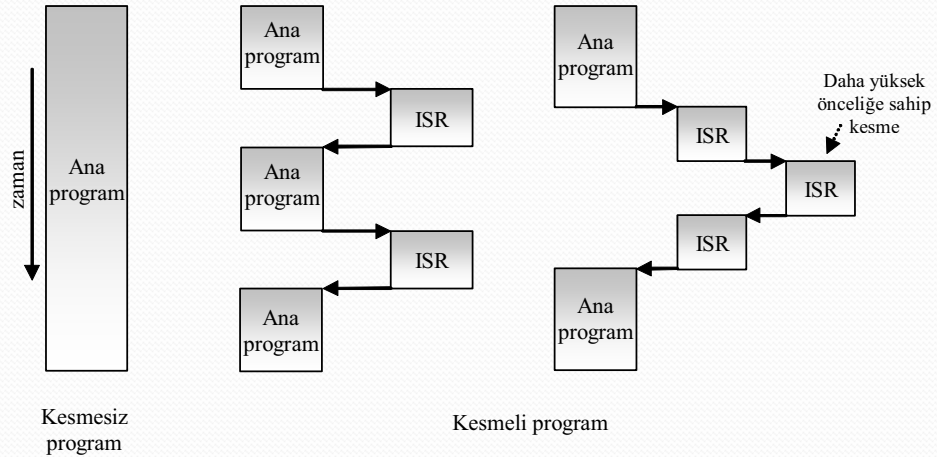
## Kesme ile Yoklama Yönteminin Karşılaştırılması

- **Sürekli denetim (yoklama) işleminde**
  - Mikrodenetleyici, yalnızca bir bayrak ya da giriş/çıkış ucunu kontrol edebilmektedir.
  - Dolayısıyla başka bir işlem gerçekleştirememektedir.
- **Kesme yönteminde**
  - Mikrodenetleyici normal çalışmasına devam etmektedir
  - Herhangi bir kesme sinyali oluştuğunda o kesmeye ait alt programı icra edip, ana programa (kaldığı yere) geri dönmektedir.
  - Bu sayede mikrodenetleyici aynı zamanda birden fazla işlemi gerçekleştirebilmektedir.



## Kesmelerin Çalışması

- Kesme geldiğinde çalıştırılan alt programa “**kesme hizmet programı**” (ISR-Interrupt Service Routine) denir.
- ISR’ler icra ettirildikten sonra ana programda kalınan yere dönülür.

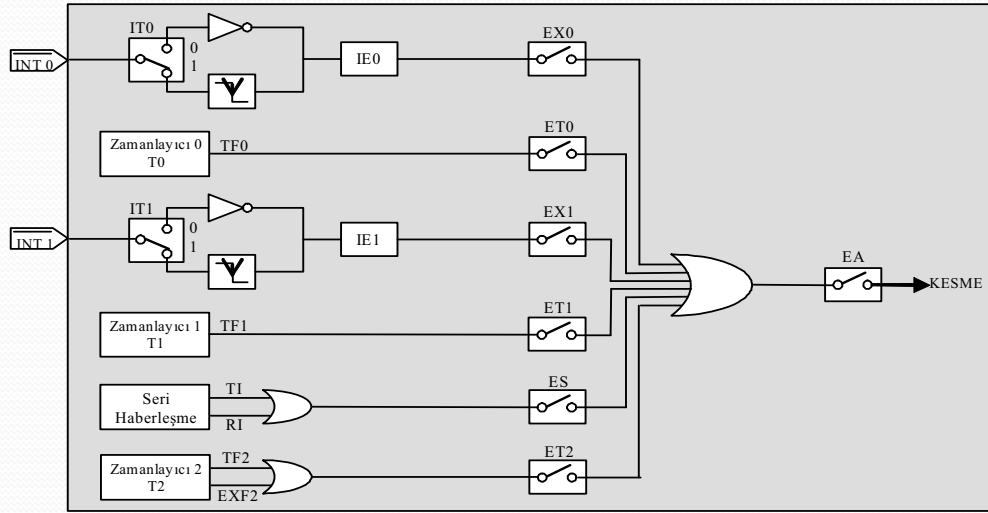


## 8051 Kesme Organizasyonu

- Standart 8051 mikrodenetleyicisinde **5 adet** kesme kaynağı bulunmaktadır.
- Dahili kesmeler
  - Zamanlayıcı/sayıcı 0 (TF0)
  - Zamanlayıcı/sayıcı 1 (TF1)
  - Seri haberleşme (TI, RI)
- Harici Kesmeler
  - Harici kesme 0 (INT0)
  - Harici kesme 1 (INT1).



## 8051 Kesme Organizasyonu



## Kesmelerin Yetkilendirilmesi

**IE**

**Kesme Yetkilendirme Saklayıcısı**

	0	0	0	0	0	0	0	0	Reset Değeri
<b>A8H</b>	<b>EA</b>	—	<b>ET2</b>	<b>ES</b>	<b>ET1</b>	<b>EX1</b>	<b>ET0</b>	<b>EX0</b>	<b>Bit Adı</b>
	Bit 7							Bit 0	

Bit No	İsmi	Bit Adresi	Açıklama
IE.0	EX0	A8h	Harici kesme 0 ( $\overline{\text{INT0}}$ ) yetkilendirme biti
IE.1	ET0	A9h	Zamanlayıcı/sayıcı 0 (T0) kesme yetkilendirme biti
IE.2	EX1	AAh	Harici kesme 1 ( $\overline{\text{INT1}}$ ) yetkilendirme biti
IE.3	ET1	ABh	Zamanlayıcı/sayıcı 1 (T1) kesme yetkilendirme biti
IE.4	ES	ACH	Seri port kesme yetkilendirme biti
IE.5	ET2	ADh	Zamanlayıcı/sayıcı 2 (T2) kesme yetkilendirme biti
IE.6	—	A Eh	Kullanılmıyor
IE.7	EA	AFh	Genel kesme yetkilendirme biti



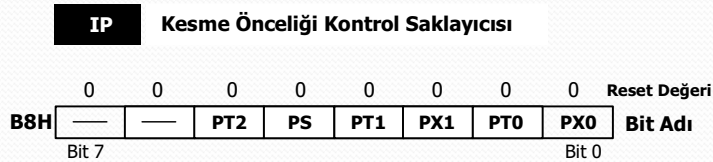
- SETB EX0 ; INTO kesmesinin yetkilendirilmesi
- SETB EA ;Tüm kesmelerin yetkilendirilmesi
- MOV IE, #10000001B ;Byte olarak INTO kesmesinin yetkilendirilmesi



Sakarya Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü  
Yrd.Doç.Dr. Murat İSKEFİYELİ

## Kesme Öncelik Sırasının Belirlenmesi

- Eş zamanlı olarak birden fazla kesme meydana gelebilir. Bu durumda kesmelere bir öncelik verilmelidir.
- Kesmelerin öncelikleri **IP** saklayıcısındaki ilgili bitler ile belirlenir.



Bit No	İsmi	Bit Adresi	Açıklama
IP.0	PX0	B8h	Harici kesme 0 ( $\overline{\text{INT}0}$ ) öncelik biti
IP.1	PT0	B9h	Zamanlayıcı/sayıcı 0 (T0) kesme öncelik biti
IP.2	PX1	BAh	Harici kesme 1 ( $\overline{\text{INT}1}$ ) öncelik biti
IP.3	PT1	BBh	Zamanlayıcı/sayıcı 1 (T1) kesme öncelik biti
IP.4	PS	BCh	Seri port kesme öncelik biti
IP.5	PT2	BDh	Zamanlayıcı/sayıcı 2 (T2) kesme öncelik biti
IP.6	----	BEh	Kullanılmıyor
IP.7	----	BFh	Kullanılmıyor



## Kesme Vektör Adresleri

- Program belleğinde, her bir kesme kaynağı için kesme hizmet program (ISR) alanı tahsis edilmiştir.
- Bir kesme geldiğinde, program doğrudan kesmeye tahsis edilmiş olan program belleğindeki alanın başlangıç adresine gider ve bu alandaki komutlar işletilir.
- Kesme kaynakları için ayrılan alanın program belleğindeki başlangıç adresi **“Kesme Vektörü”** olarak adlandırılır.

Kesme Kaynağı	Bayrak	Kesme Vektör Adresi
Reset	RST	0000h
Harici Kesme 0	IE0	0003h
Zamanlayıcı/sayıcı 0	TF0	000Bh
Harici Kesme 1	IE1	0013h
Zamanlayıcı/sayıcı 1	TF1	001Bh
Seri Port	RI, TI	0023h
Zamanlayıcı/sayıcı 2	TF2, EXF2	002Bh



## Kesmelerin Çalışması

Bir kesme isteği alındığında mikrodenetleyicideki işlemler

- O an çalıştırılmakta olan komutun çalışması tamamlanır.
- Program sayacının değeri (PC) yığına (Stack) kaydedilir.
- Gelen kesme durumu dahili olarak kaydedilir.
- Diğer kesmeler (düşük öncelikli) engellenir.
- Program sayacı, kesme hizmet programının vektör adresi ile yüklenir.
- Kesme hizmet programı çalışmaya başlar.



ORG 0000H ; program başlangıcı  
SJMP ANA ;ana programa atla, kesme vektörlerini atla  
ORG 0030H ; ana programın başlangıç adresi

ANA: ;ana program

.....

.....

.....



Sakarya Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü  
Yrd.Doç.Dr. Murat İSKEFİYELİ

## 8 Byte'tan küçük kesme programları

ORG 0000h  
SJMP ANA  
ORG 001BH ;Z/S 1 kesme vektörü  
KESME\_T1: ; Z/S 1 kesme hizmet programı

.....

.....

RETI

ORG 0030H

ANA:

.....



Sakarya Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü  
Yrd.Doç.Dr. Murat İSKEFİYELİ

## 8 Byte'tan büyük kesme programları

ORG 0000h

SJMP ANA

ORG 001BH ;Z/S 1 kesme vektörü

LJMP Kesme\_T1 ; Z/S 1 kesme hizmet programına atla

ORG 0030H

ANA:

.....

....

Kesme\_T1: ; kesme hizmet programı

....

RETI



Sakarya Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü  
Yrd.Doç.Dr. Murat İSKEFİYELİ

## Sorular:

?



Sakarya Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü  
Yrd.Doç.Dr. Murat İSKEFİYELİ