

# BIL 362 Mikroİşlemciler

---

M.Ali Akcayol  
Gazi Üniversitesi  
Bilgisayar Mühendisliği Bölümü



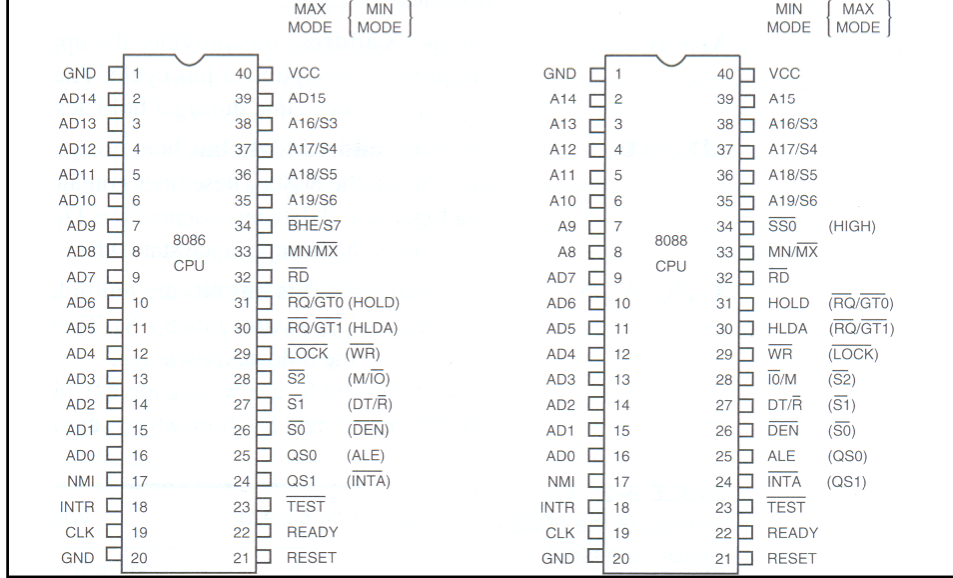
## Konular

### 8086/8088 Donanım Özellikleri

- 8086/8088 Pinleri ve İşlevleri
- Clock Üretici (8284A)
- Bus Buffering ve Demultiplexing
- Bus Timing
- Minimum ve Maksimum Mod
- Bus Denetleyici (8288)
- 8088 Bağlantıları ve Bus'lar

## 8086/8088 Pinleri ve İşlevleri

- 8086 ve 8088 40 pin ve dual-in-line (DIP) paketi şeklindedir.



## 8086/8088 Pinleri ve İşlevleri

- 8086 16-bit mikroişlemcidir ve 16-bit data bus'a sahiptir, 8088'de 16-bit mikroişlemcidir ancak 8-bit data bus'a sahiptir.
- 8086'da AD<sub>0</sub>-AD<sub>15</sub> data bus için kullanılır, 8088'de AD<sub>0</sub>-AD<sub>7</sub> data bus için kullanılır. 8086 daha etkin data transferi yapar.
- 8086 ve 8088 işlemciler +5.0V ile çalışır. 8086 360mA ve 8088 340mA maksimum kaynak akımı kullanır.
- Mikroişlemcilere yapılan bağlantılarda giriş pini için gereken akıma ve çıkış pini için gereken çıkış akımına dikkat edilmelidir.
- Aşağıda giriş ve çıkış pinleri için gerilim ve akım değerleri verilmiştir.

	Logic Level	Voltage	Current
Giriş	0	0.8 V maximum	±10 µA maximum
	1	2.0 V minimum	±10 µA maximum
	Logic Level	Voltage	Current
Çıkış	0	0.45 V maximum	2.0 µA maximum
	1	2.4 V minimum	-400 µA maximum

## 8086/8088 Pinleri ve İşlevleri

### Pin Bağlantıları

- $AD_7-AD_0$ , adres ve data bus için kullanılır ve en sağdaki 8 biti içerirler.
- $A_{15}-A_8$ , 8088'de 9-16 arasındaki adres bitleri için kullanılır.
- $AD_{15}-AD_8$ , 8086'da 9-16 bitler arasındaki adres ve data için kullanılır.
- $A_{19}/S_6-A_{16}/S_3$  pinleri adres ve status bitleri için (multiplex yapılarak) kullanılır.
- $S_6$  her zaman 0'dır,  $S_5$  IF bayrak bitinin durumunu gösterir,  $S_4-S_3$  ise şu andaki bus cycle'da hangi segmente ulaşıldığını gösterir.
- $\overline{RD}$  pini 0 ise data bus memory veya I/O cihazlarından data alır.
- $\overline{READY}$  pini işlemciyi hazır bekleme durumuna almak için kullanılır, 0 ise işlemci hazır duruma geçer, 1 ise işlemcinin şu andaki durumunu etkilemez.

$S_3$  ve  $S_4$   
durum  
bitleri

$S_4$	$S_3$	Function
0	0	Extra segment
0	1	Stack segment
1	0	Code or no segment
1	1	Data segment

## 8086/8088 Pinleri ve İşlevleri

### Pin Bağlantıları - devam

- $\overline{INTR}$ , bir donanım interrupt isteği için kullanılır.  $IF=1$  iken  $\overline{INTR}=1$  olursa çalışmakta olan komut döngüsünden sonra interrupt döngüsüne girilir.
- $\overline{NMI}$ , (non-maskable interrupt)  $\overline{INTR}$  gibi çalışır ancak IF bayrak biti kontrol edilmeden interrupt döngüsüne girilir.
- $\overline{RESET}$ , işlemciyi yeniden başlatmak için kullanılır. En az 4 clock cycle boyunca 1 olursa işlemci reset edilir.
- $CLK$ , işlemcinin zamanlama sinyalini girmek için kullanılır. Clock sinyalinde en az %33 oranında duty cycle olmalıdır.
- $V_{cc}$ , işlemcinin güç kaynağı girişidir ve +5.0V (%±10) olmalıdır.
- $\overline{MN}/\overline{MX}$ , minimum ve maksimum mod arasında seçim yapmak için kullanılır. Minimum mod için doğrudan +5.0V'a bağlanmalıdır.
- $\overline{BHE}/S_7$ , (bus high enable)  $D_{15}-D_8$  data bus bitlerini okuma ve yazma işlemlerinde aktif yapmak için kullanılır.

## 8086/8088 Pinleri ve İşlevleri

### Pin Bağlantıları - devam - minimum mod pinleri

- $\overline{IO/\overline{M}}$  veya  $M/\overline{IO}$ , 8088 ve 8086 işlemcilerde memory veya I/O seçimi yapar.
- $\overline{WR}$ , 8086/8088 işlemcinin memory veya I/O cihazına data gönderdiğini gösterir. 0 ise data bus, memory veya I/O için geçerli dataya sahiptir.
- $\overline{INTA}$ , INTR giriş pininden gelen interrupt'ın algılandığını gösterir.
- ALE, (adres latch enable) 8086/8088 işlemcilerde adres/data bus seçimini yapar. 1 ise adres/data bus üzerinde adres bilgisi olduğunu gösterir.
- $\overline{DT/\overline{R}}$ , (data transmit/receive) data bus'ta veri gönderildiğini(1) veya alındığını(0) gösterir.
- $\overline{SS0}$ ,  $\overline{IO/\overline{M}}$  ve  $\overline{DT/\overline{R}}$  ile birlikte  $\overline{SS0}$  şimdiki bus cycle'nın fonksiyonunu çözümlmek için kullanılır (8088).

$\overline{IO/\overline{M}}$	$\overline{DT/\overline{R}}$	$\overline{SS0}$	Function
0	0	0	Interrupt acknowledge
0	0	1	Memory read
0	1	0	Memory write
0	1	1	Halt
1	0	0	Opcode fetch
1	0	1	I/O read
1	1	0	I/O write
1	1	1	Passive

## 8086/8088 Pinleri ve İşlevleri

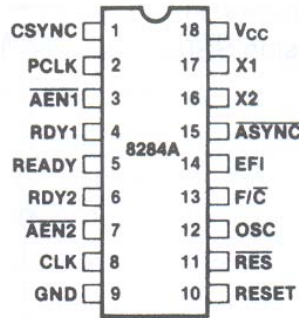
### Pin Bağlantıları - devam - maksimum mod pinleri

- $\overline{S2}, \overline{S1}, \overline{S0}$ , şimdiki bus cycle'nın fonksiyonunu gösterir. Bir bus denetleyici (8288) tarafından çözülür.
- $\overline{RQ}/\overline{GT1}$  ve  $\overline{RQ}/\overline{GT0}$ , maksimum modda çalışırken DMA (direct memory access) isteği için kullanılırlar. İki yönlüdürler(request ve grant yapılır.)
- $QS1$  ve  $QS0$ , (queue status) komut kuyruğunun durumunu gösterir.

$\overline{S2}$	$\overline{S1}$	$\overline{S0}$	Function	$QS_1$	$QS_0$	Function
0	0	0	Interrupt acknowledge	0	0	Queue is idle
0	0	1	I/O read	0	1	First byte of opcode
0	1	0	I/O write	1	0	Queue is empty
0	1	1	Halt	1	1	Subsequent byte of opcode
1	0	0	Opcode fetch			
1	0	1	Memory read			
1	1	0	Memory write			
1	1	1	Passive			

## Clock Üretici (8284A)

- 8284A clock üretici 8086/8088 mikroişlemciler için yardımcı elemandır.
- Temel olarak clock üretme, RESET senkronizasyonu, READY senkronizasyonu ve TTL (Transistor-Transistor Logic ) seviyesinde çevre birim clock sinyali üretme fonksiyonlarını gerçekleştirir.
- Toplam 18 pine sahiptir ve özellikle 8086/8088 işlemcilerle birlikte kullanılmak için tasarlanmıştır.



## Clock Üretici (8284A)

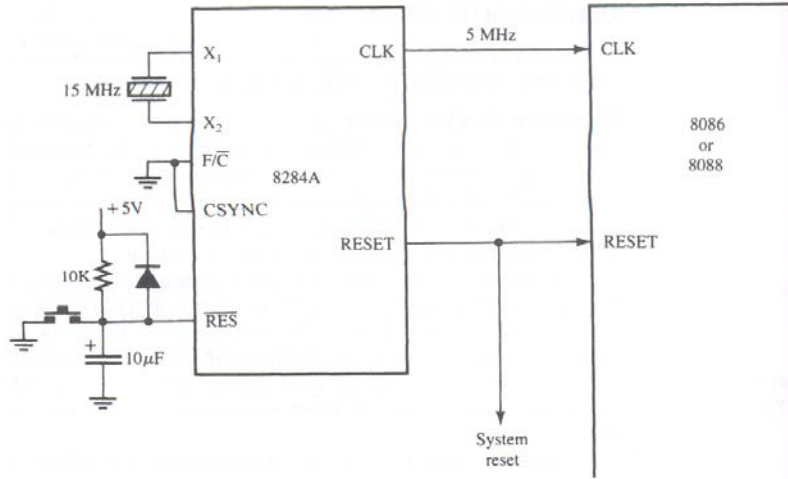
### Pin fonksiyonları

- $\overline{AEN1}$  ve  $\overline{AEN2}$ , (address enable) bus hazır sinyallerini (RDY1 ve RDY2) sağlamak için kullanılırlar.
- RDY1 ve RDY2, (bus ready)  $\overline{AEN1}$  ve  $\overline{AEN2}$  ile birlikte 8086/8088 işlemciyi bekleme durumuna almak için kullanılırlar.
- READY, çıkış pinidir ve 8086/8088 READY girişine bağlıdır.
- X1 ve X2, kristal osilatör bağlantısı için kullanılır.
- EFI, (External Frequency Input) 1 ise clock sinyalin external bir giriş tarafından üretileceğini belirler.
- F/C, (Frequency/Clock) 0 ise clock sinyalin 8284A tarafından üretileceği, 1 ise clock sinyalin EFI tarafından üretileceği seçilmiş olur.
- CLK, clock sinyal çıkışıdır ve 8086/8088 clock girişine bağlanır.
- $\overline{RES}$ , (reset input) 0 olduğunda reset işlemi başlatır.
- RESET, (reset output) 8086/8088 RESET girişine bağlıdır.

## Clock Üretici (8284A)

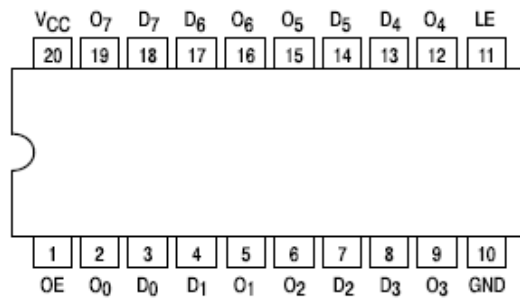
### 8284A ile 8086/8088 bağlantısı

- 15MHz kristal mikroişlemciye 5MHz clock sağlamaktadır.



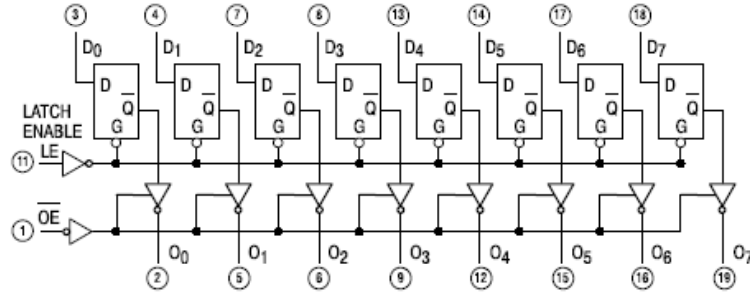
## Bus Buffering ve Demultiplexing

- Adres/Data Bus pinleri daha az pin kullanılması için multiplex yapılır.
- Tüm bilgisayar sistemleri data bus, adres bus ve kontrol bus olmak üzere 3 tür bus'a sahiptir.
- 8086/8088 işlemciler, memory ve I/O ara yüzleriyle birlikte kullanılmadan önce demultiplex yapılmak zorundadır.
- Demultiplex için genellikle 74LS373 benzeri entegre devreler kullanılır.

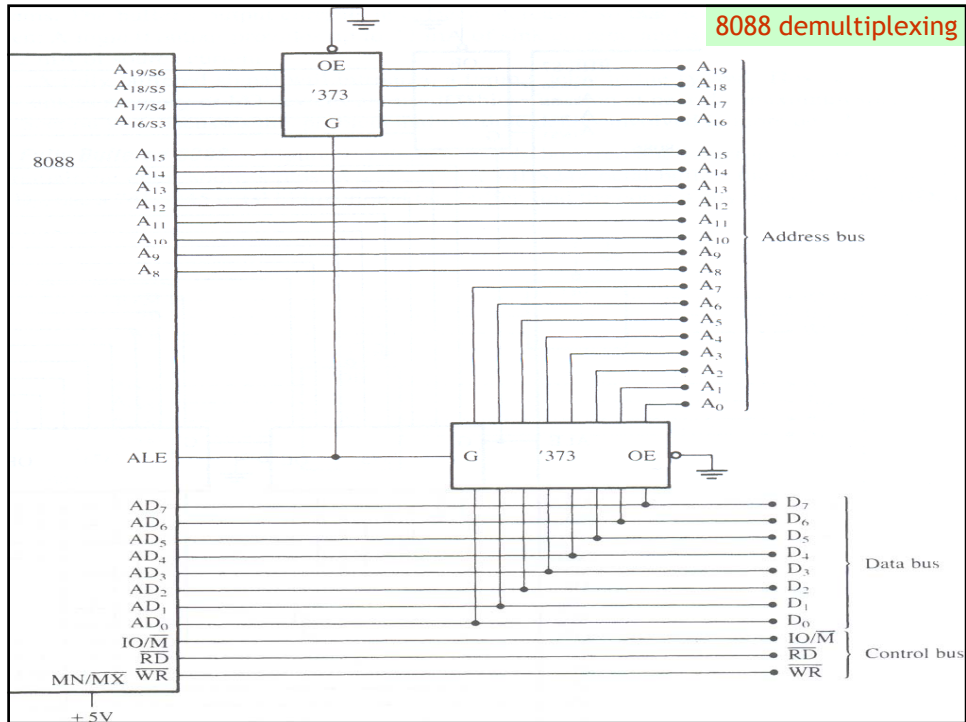


## Bus Buffering ve Demultiplexing

- LE, (latch enable) 1 ise D flip-flop'unu aktif yapar,  $\overline{OE}$  (output enable) 1 ise çıkışı yüksek direnç yapar.
- Doğruluk tablosu aşağıdaki gibidir.

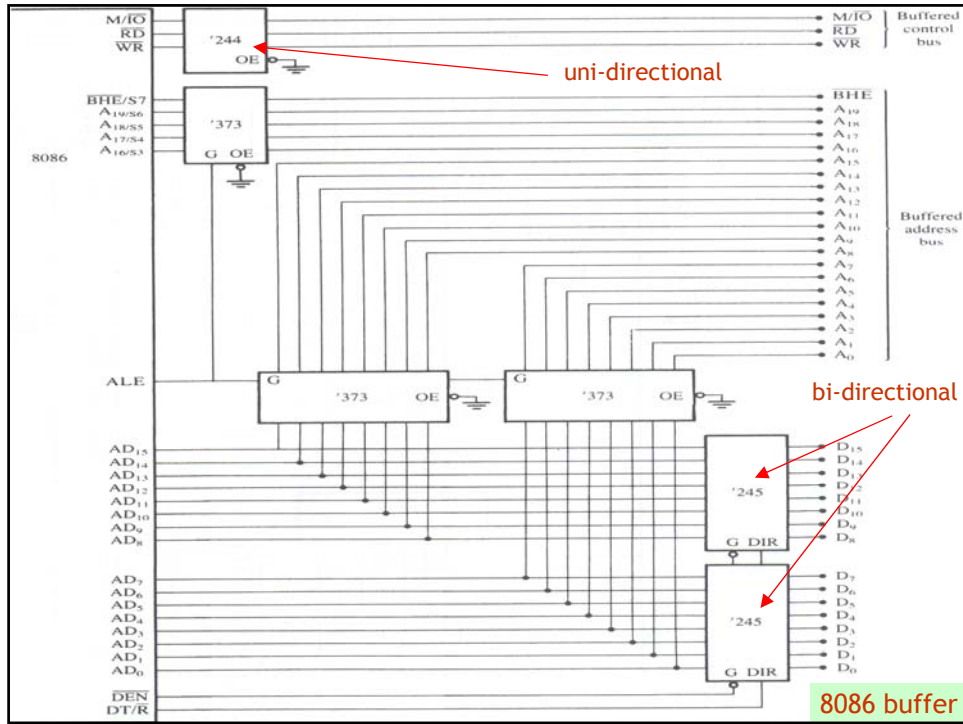


$D_n$	LE	$\overline{OE}$	$O_n$
H	H	L	H
L	H	L	L
X	L	L	$Q_0$
X	X	H	$Z^*$



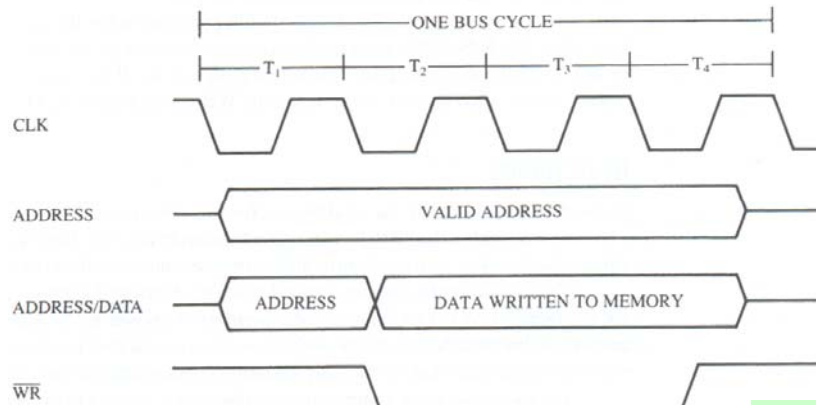






## Bus Timing

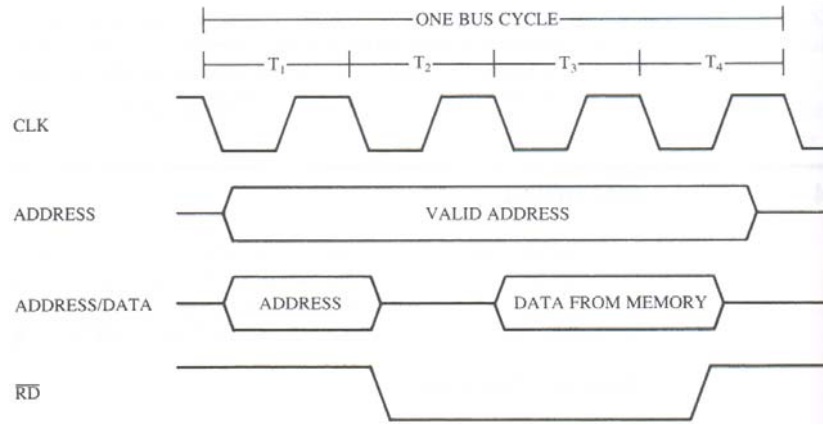
- Veri yazma ve okuma işlemlerinde data, adres ve kontrol bus'lar kullanılır.
- Eğer hafızaya veri yazılacaksa, yazılacak veri data bus'la, yazılacak yer adres bus'la ve kontrol işaretleride kontrol bus'la gönderilmelidir.
- Kontrol işareti olarak  $\overline{WR}$  (0) ile  $IO/\overline{M}$  (0) (8088 için) veya  $M/\overline{IO}$  (1) (8086 için) kullanılmalıdır.



Data Write

## Bus Timing

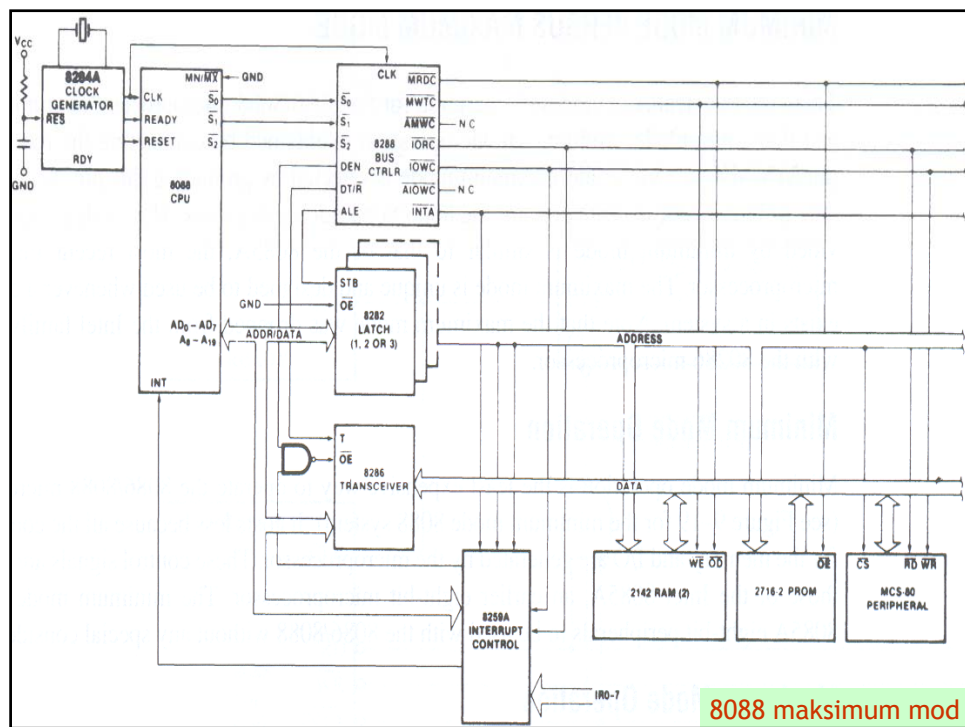
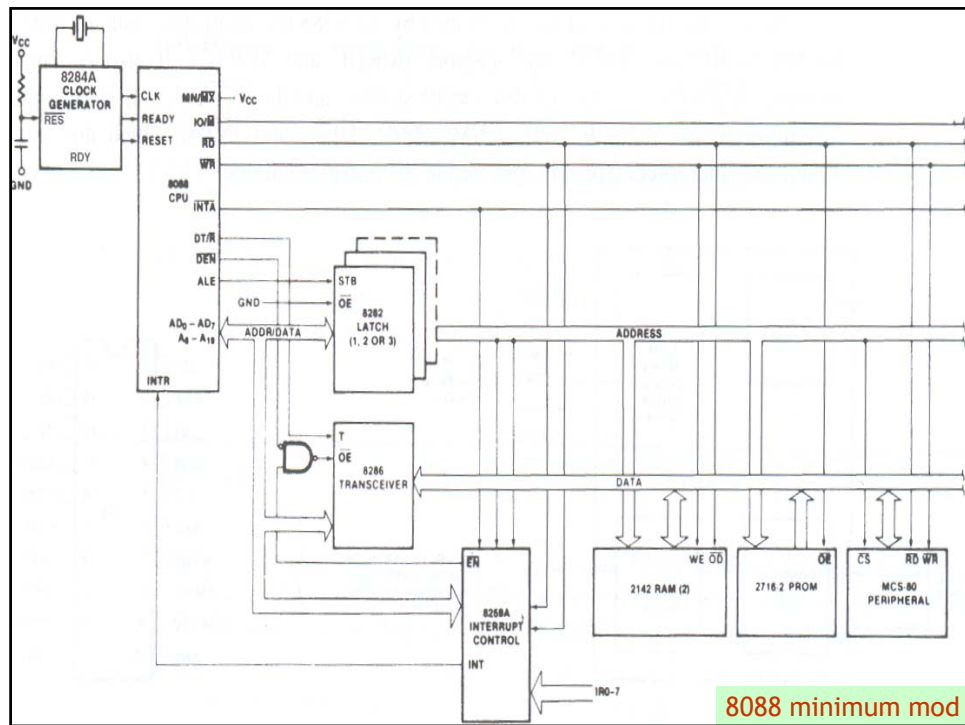
- Eğer okuma yapılacaksa okunacak yer adres bus'la gönderilir.
- $\overline{RD}$  kontrol işaretiyle okunacak veri data bus'la alınır.



Data Read

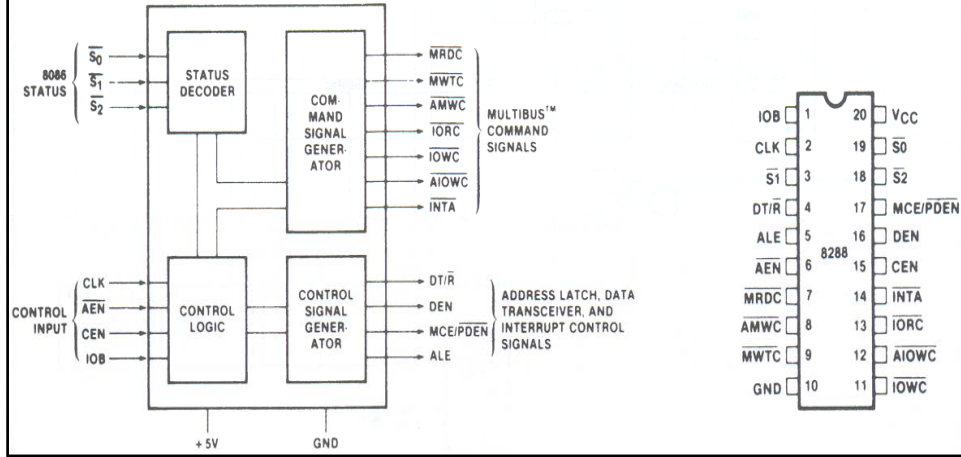
## Minimum ve Maksimum Mod

- 8086/8088 minimum ve maksimum olarak iki modda çalışabilmektedir.
- $MN/\overline{MX}$  seçme pini +5.0V 'a bağlanırsa minimum mod seçilmiş olur, toprağa bağlandığında ise maksimum mod seçilmiş olur.
- Maksimum mod, yardımcı işlemci kullanılan sistemler için tasarlanmıştır.
- 80286 ve üstü işlemcilerde maksimum mod yoktur.
- Minimum modda tüm kontrol işaretleri mikroişlemci tarafından üretilir ve maliyet açısından ucuzdur.
- Maksimum modda bazı kontrol işaretleri external olarak üretilir ve maliyeti daha fazladır.
- Maksimum modda external bus denetleyici kullanılır ve bus kontrol işaretlerini üretir.



## Bus Denetleyici (8288)

- Maksimum mod çalışmada kontrol işaretleri 8086/8088 yerine 8288 tarafından üretilir.
- Durum girişleri olarak  $\overline{S_0}$ ,  $\overline{S_1}$  ve  $\overline{S_2}$  çıkışlarını alır ve tüm kontrol işaretlerini üretir.



## Bus Denetleyici (8288)

- 8288 denetleyici girişleri ve üretilen kontrol işaretleri aşağıdaki gibidir.
- $\overline{S_0}$ ,  $\overline{S_1}$  ve  $\overline{S_2}$  girişlerinin tümünde 1 olursa pasif duruma geçilmekte ve komut üretilmemektedir.

S2	S1	S0	Processor State	8288 Command
0	0	0	Interrupt acknowledge	INTA
0	0	1	Read input/output port	IORC
0	1	0	Write input/output port	IOWC, AIOWC
0	1	1	Halt	None
1	0	0	Code access	MRDC
1	0	1	Read memory	MRDC
1	1	0	Write memory	MWTC, AMWC
1	1	1	Passive	None

## Bus Denetleyici (8288)

### Pin fonksiyonları

- $\overline{S_0}, \overline{S_1}$  ve  $\overline{S_2}$ , durum girişleri. 8086/8088 durum çıkışlarına bağlıdır.
- CLK, clock girişi. 8284A clock üreticinin CLK çıkış pinine bağlıdır.
- ALE, (address latch enable) adres/data bus arasında demultiplex için kullanılır.
- DEN, (data bus enable) bi-directional data bus buffer'ı kontrol eder.
- DT/R, (data transmit/receive) data bus üzerinden yazma/okuma seçimi için kullanılır.
- $\overline{AEN}$ , (address enable) girişiyle 8288 memory kontrol sinyallerini etkin yapar.
- CEN, (control enable) girişiyle 8288 kontrol çıkış pinleri aktif yapılır.

## Bus Denetleyici (8288)

### Pin fonksiyonları

- $\overline{IOWC}$ , (I/O write command) I/O cihazı için write komutu üretir.
- $\overline{IORC}$ , (I/O read command) I/O cihazı için read komutu üretir.
- $\overline{MWTC}$ , (memory write command) memory için write komutu üretir.
- $\overline{MRDC}$ , (memory read command) memory için read komutu üretir.
- INTA, (interrupt acknowledge) INTR pininden gelen interrupt'a cevap bilgisidir.
- IOB, (I/O bus mode) I/O bus mod ile system bus mod arasında seçim yapar.

## 8088 Bağlantıları ve Bus'lar

- 8259 interrupt denetleyicisidir.

