

# BIL 362 Mikroİşlemciler

---

M.Ali Akcayol  
Gazi Üniversitesi  
Bilgisayar Mühendisliği Bölümü



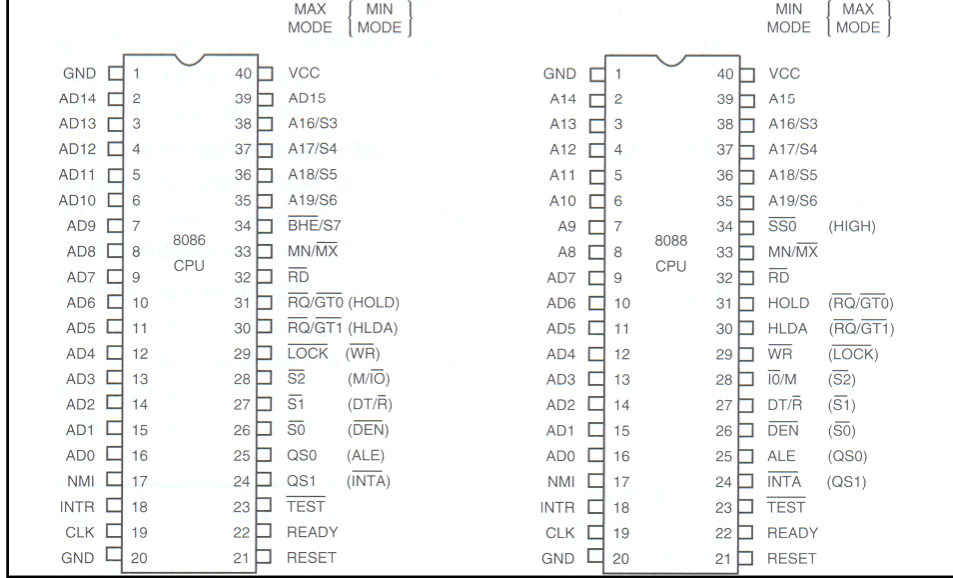
## Konular

### 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<sub>7</sub>-AD<sub>0</sub>**, adres ve data bus için kullanılır ve en sağdaki 8 biti içerirler.
- **A<sub>15</sub>-A<sub>8</sub>**, 8088'de 9-16 arasındaki adres bitleri için kullanılır.
- **AD<sub>15</sub>-AD<sub>8</sub>**, 8086'da 9-16 bitler arasındaki adres ve data için kullanılır.
- **A<sub>19</sub>/S<sub>6</sub>-A<sub>16</sub>/S<sub>3</sub>** pinleri adres ve status bitleri için (multiplex yapılarak) kullanılır.
- **S<sub>6</sub>** her zaman 0'dır, **S<sub>5</sub>** IF bayrak bitinin durumunu gösterir, **S<sub>4</sub>-S<sub>3</sub>** ise şu andaki bus cycle'da hangi segmente ulaşıldığını gösterir.
- **RD** pini 0 ise data bus memory veya I/O cihazlarından data alır.
- **READY** pini işlemciyi hazır bekleme durumuna almak için kullanılır, 0 ise işlemci hazır duruma geçer, 1 ise işlemcinin şu andaki durumunu etkilemez.

S<sub>3</sub> ve S<sub>4</sub>  
durum  
bitleri

| S <sub>4</sub> | S <sub>3</sub> | 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

- **INTR**, bir donanım interrupt isteği için kullanılır. IF=1 iken INTR=1 olursa çalışmakta olan komut döngüsünden sonra interrupt döngüsüne girilir.
- **NMI**, (non-maskable interrupt) INTR gibi çalışır ancak IF bayrak biti kontrol edilmeden interrupt döngüsüne girilir.
- **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 sinyalde en az %33 oranında duty cycle olmalıdır.
- **Vcc**, işlemcinin güç kaynağı girişidir ve +5.0V (%±10) olmalıdır.
- **MN/MX**, minimum ve maksimum mod arasında seçim yapmak için kullanılır. Minimum mod için doğrudan +5.0V'a bağlanmalıdır.
- **BHE/S<sub>1</sub>**, (bus high enable) D15-D8 data bus bitlerini okuma ve yazma işlemlerinde aktif yapmak için kullanılır.

## 8086/8088 Pinleri ve İşlevleri

### Pin Bağlantıları - devam - minimum mod pinleri

- **IO/ $\overline{M}$  veya  $\overline{M}/\overline{IO}$** , 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.
- **$\overline{SS0}$** , IO/M ve DT/R ile birlikte  $\overline{SS0}$  şimdiki bus cycle'nın fonksiyonunu çözümlmek için kullanılır (8088).

| $IO/\overline{M}$ | $\overline{DT}/\overline{R}$ | $\overline{SS0}$ | 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

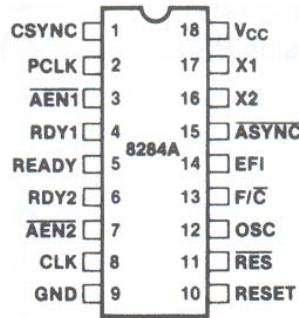
### Pin Bağlantıları - devam - maksimum mod pinleri

- **$\overline{S2}, \overline{S1}, \overline{S0}$** , 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.)
- **$\overline{QS1}$  ve  $\overline{QS0}$** , (queue status) komut kuyruğunun durumunu gösterir.

| $\overline{S2}$ | $\overline{S1}$ | $\overline{S0}$ | Function              | $\overline{QS1}$ | $\overline{QS0}$ | 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)

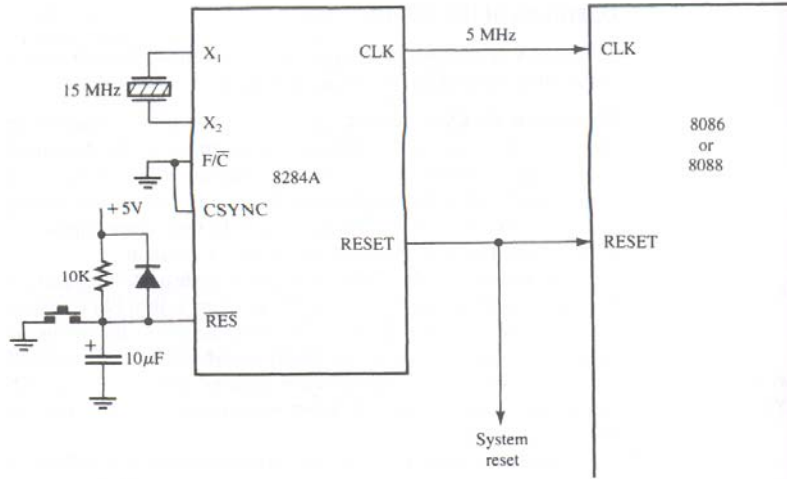
### Pin fonksiyonları

- **AEN1 ve AEN2**, (address enable) bus hazır sinyallerini (RDY1 ve RDY2) sağlamak için kullanılırlar.
- **RDY1 ve RDY2**, (bus ready) AEN1 ve 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.
- **RES**, (reset input) 0 olduğunda reset işlemi başlatır.
- **RESET**, (reset output) 8086/8088 RESET girişine bağlıdır.

## Clock Üretici (8284A)

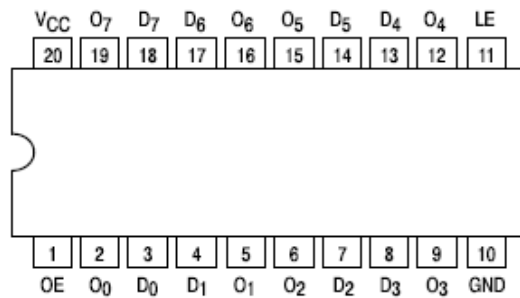
### 8284A ile 8086/8088 bağlantısı

- 15MHz kristal mikroişlemciye 5MHz clock sağlamaktadır.



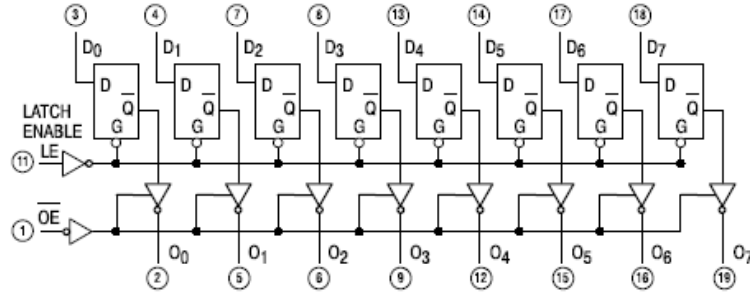
## Bus Buffering ve Demultiplexing

- 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.

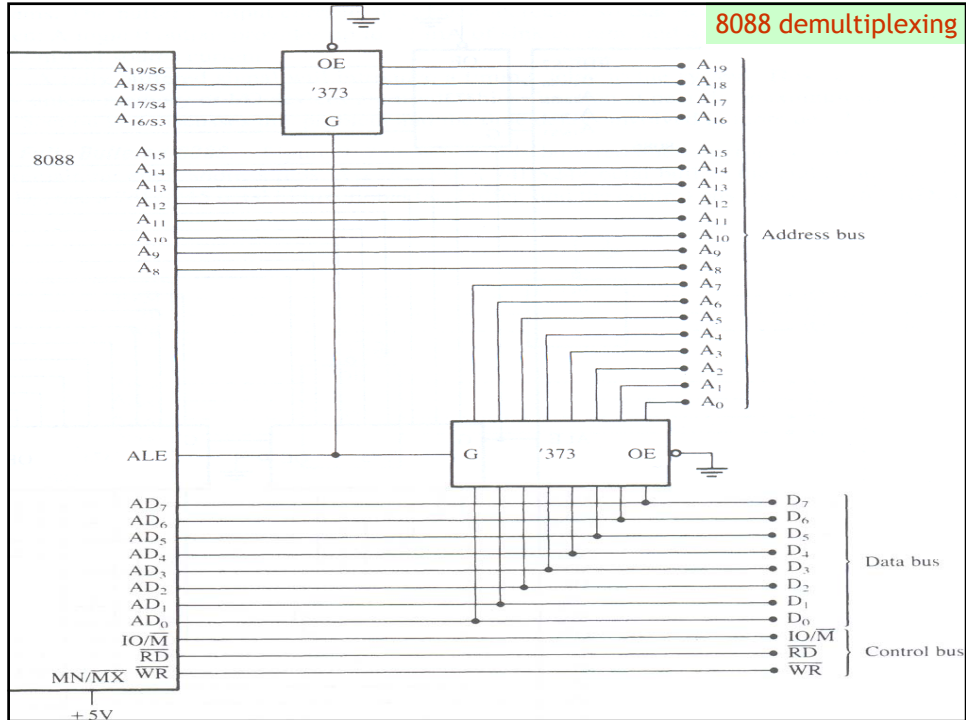


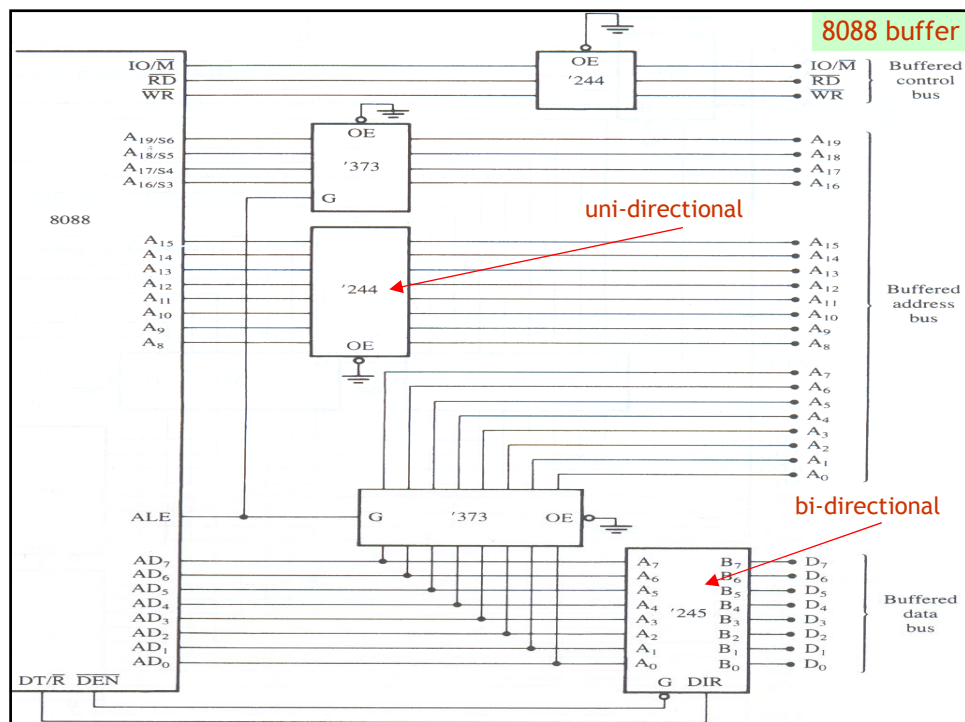
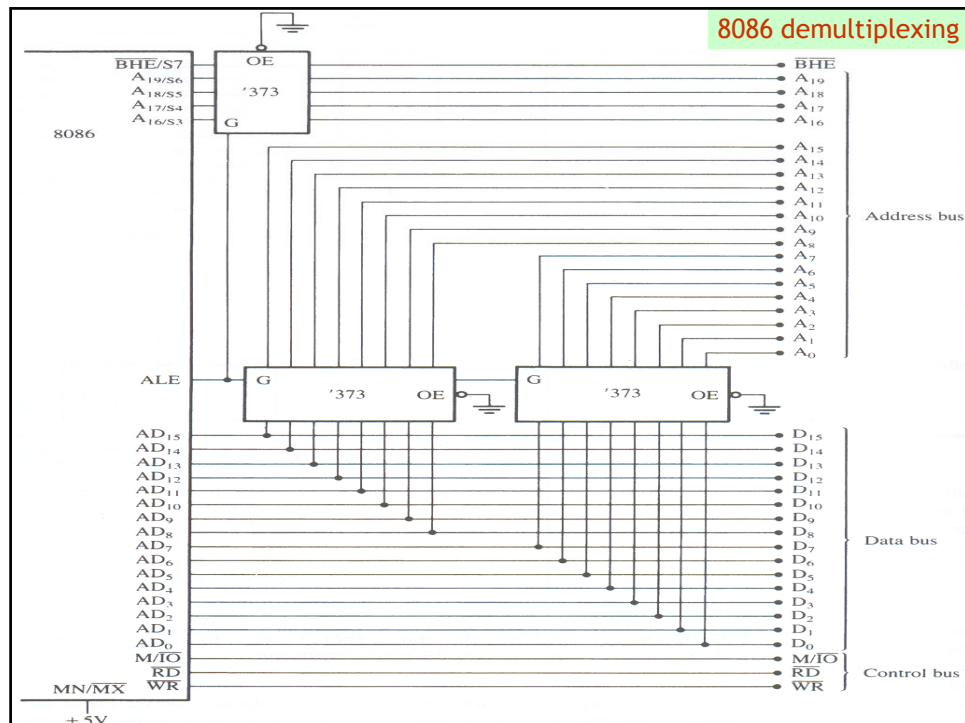
## Bus Buffering ve Demultiplexing

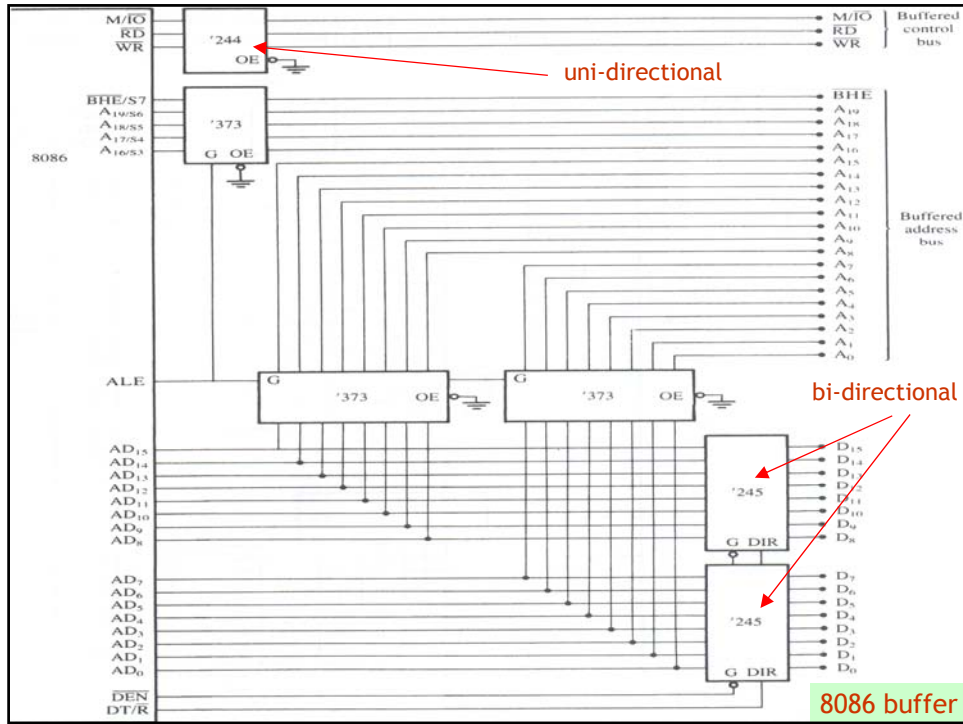
- LE, (latch enable) 1 ise D flip-flop'unu aktif yapar,  $\overline{OE}$  (output enable) 1 ise çıkışı yüksek direnç yapar.
- Doğruluk tablosu aşağıdaki gibidir.



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

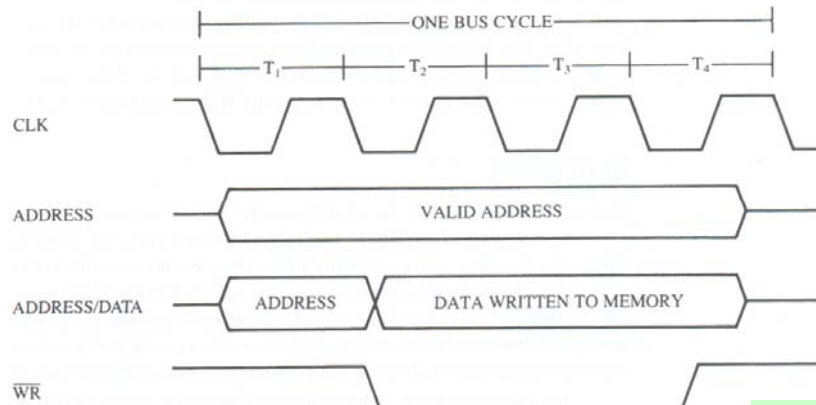






## Bus Timing

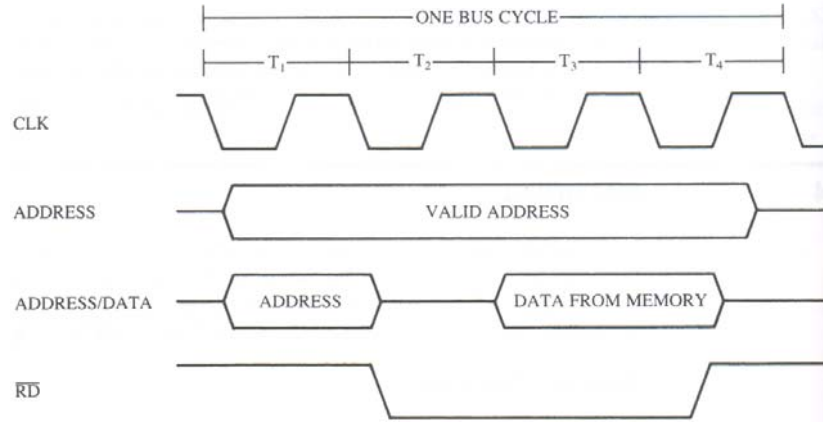
- Veri yazma ve okuma işlemlerinde data, adres ve kontrol bus'lar kullanılır.
- Eğer hafızaya veri yazılacaksa, yazılacak veri data bus'la, yazılacak yer adres bus'la ve kontrol işaretleride kontrol bus'la gönderilmelidir.
- Kontrol işareti olarak  $\overline{WR}$  (0) ile  $IO/\overline{M}$  (0) (8088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



Data Write

## Bus Timing

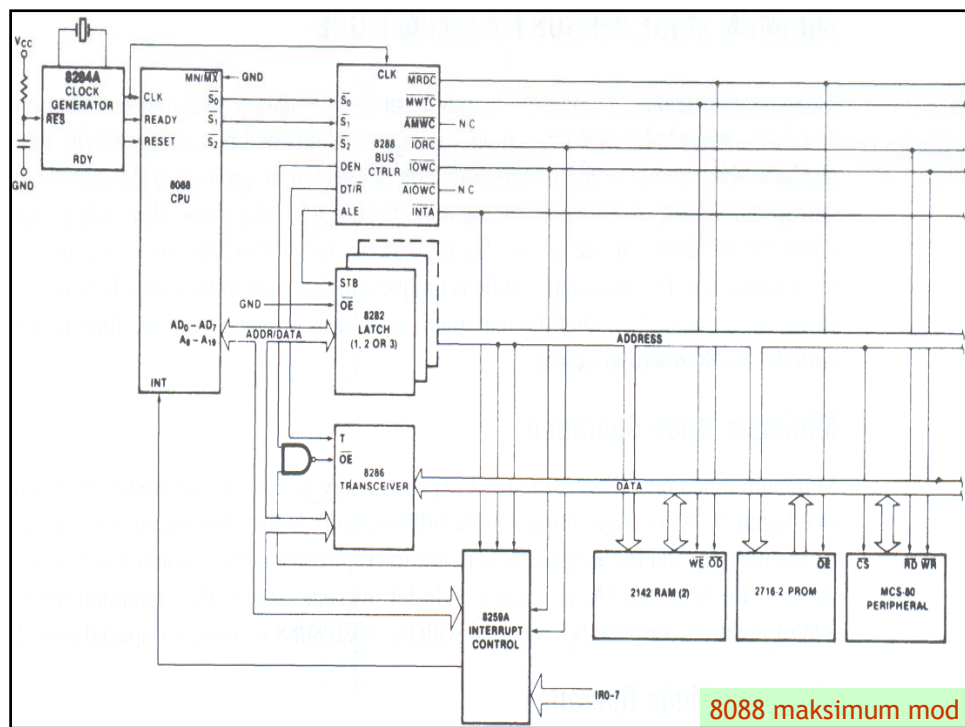
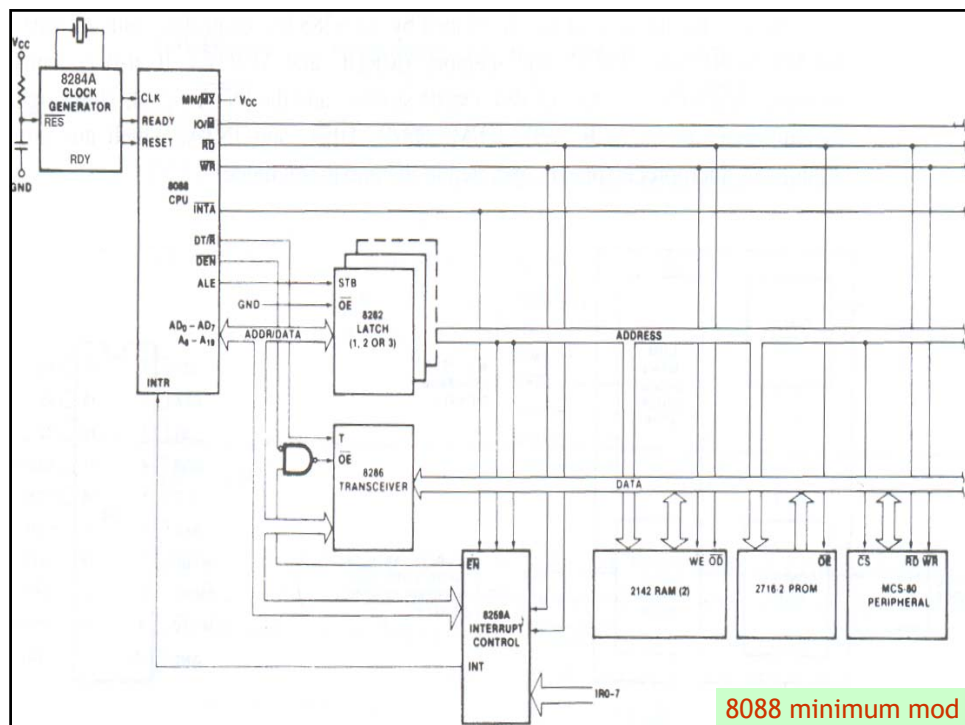
- Eğer okuma yapılacaksa okunacak yer adres bus'la gönderilir.
- $\overline{RD}$  kontrol işaretiyle okunacak veri data bus'la alınır.



Data Read

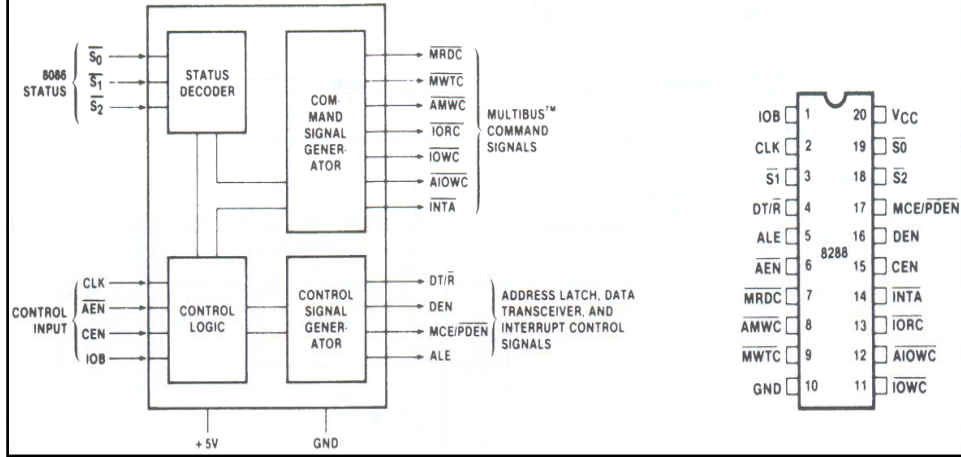
## Minimum ve Maksimum Mod

- 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.
- **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

- **IOWC**, (I/O write command) I/O cihazı için write komutu üretir.
- **IORC**, (I/O read command) I/O cihazı için read komutu üretir.
- **MWTC**, (memory write command) memory için write komutu üretir.
- **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.

