

Mikroişlemcili Sistemler Ders Sunumları

I²C (Inter Integrated Circuit)

Hazırlayan: Arş. Gör. Hakan ÜÇGÜN

Seri Haberleşme Teknolojileri

- Dijital sistemlerde kablolu seri haberleşme ile ilgili birçok standart vardır. SPI, I²C, USART, USB bunlara örnek olarak verilebilir.
- Bu standartların **kullandıkları uç sayısı, ulaşabilecekleri maksimum hızlar** birbirinden farklı olmakla beraber I²C protokolü oldukça hızlı veri aktarımına sahiptir.
- Bir arada çalışan, belirli aralıklarla birbiriyle haberleşen, yavaş çeşitli çevresel cihazların minimum harici donanım gereksinimiyle haberleşmelerini sağlar.

Mikroişlemcili Sistemler Dersi 6.12.2018

{ 2 }

I²C Nedir?

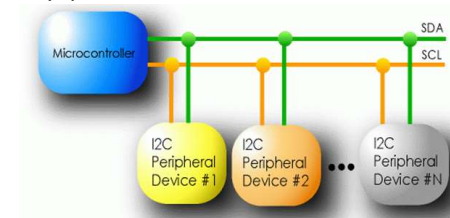
- I²C (Inter-Integrated Circuit) **Philips** tarafından geliştirilmiş olan bir iletişim protokolüdür.
- Düşük hızlı çevre birimlerini *anakart, gömülü sistem, cep telefonları* gibi elektronik cihazları bağlamak için kullanılan çok denetleyicili bir seri yoludur.
- 1990'ların ortasından beri **Siemens, NEC, STMicroelectronics, Motorola, Intersil** gibi pek çok firma I²C sistem standartıyla tam uyumlu ürünler piyasaya sürmüşlerdir.

Mikroişlemcili Sistemler Dersi 6.12.2018

{ 3 }

I²C Nedir?

- İlk ortaya çıktığında 100 KHz çalışma hızını destekleyen I²C iletişimi günümüz 5 MHz hızlarında çalışabilmektedir.
- Bir master cihaza birden fazla slave cihazın bağlantısını gösteren şekil aşağıda verilmiştir.
- Aynı hat üzerine pek çok cihaz bağlanabilir ve tüm bunlar iki hat ile yapılır.



Mikroişlemcili Sistemler Dersi 6.12.2018

{ 4 }

I2C Nedir?

- I²C protokolünde temel olarak iki hat vardır.
- SCL (SerialClock) veri senkronizasyonu için kullanılan clock darbeleri hattı,
- SDA (SerialData) ise veri hattıdır.
- Ayrıca elemanların kendine has yazma koruma(WP-Write Protect), çıkış izin(OE-Output Enable) gibi uçları bulunabilir.
- Ancak bu kontroller bu protokol için bir standart olmadığından kullanıcı bunları kendisi düzenlemek zorundadır.

Mikroişlemli Sistemler Dersi 6.12.2018

5

I2C İletişimi

1. Öncelikle mikrodenetleyici SDA hattından "Start" biti gönderir. Bu durumda tüm slave IC'ler kendilerini alınacak adres bilgisi için hazırlarlar.
2. Mikrodenetleyici, haberleşmek istediği slave IC'nin adresini ve yapılacak işlemin yazma veya okuma olup olmadığını 1 bayt halinde SDA hattından I2C veri yoluna aktarır. Slave IC'ler SDA hattından gelen adres bilgisini alırlar ve bunun kendi adresleri olup olmadığına karar verirler.
3. Masterin gönderdiği adrese sahip IC kendisinin veri yolunda olduğunu ve haberleşmeye hazır olduğunu bildirmek üzere SDA yoluna bir ACK sinyali gönderir. Diğer IC'ler mikrodenetleyiciden gelecek "Stop" bitini beklemeye koyulurlar ki, bu haberleşme tamamlanana kadar müdahalede bulunmasınlar ve bir sonraki haberleşmede kendileri çağrılabilirler.
4. Veri transferi gerçekleşir. İşlem yazma ise master'dan slave'e doğru, okuma ise tersi yönde veri transferi gerçekleşir. Transfer tamamlandıktan sonra Master(yani örneğimizde mikrodenetleyici) Stop bitini SDA hattından aktarır ve haberleşme sona erer.

Mikroişlemli Sistemler Dersi 6.12.2018

6

MikroC I2C Fonksiyonları

I2C1_Init

- Bu fonksiyon I2C modülünü ayarlanan frekans hızında çalışmak üzere hazırlar.
 - Örnek: I2C1_Init(100000);

I2C1_Start ve I2C1_Repeated_Start

- Bu fonksiyonlar I2C iletişiminin başlatılması için kullanılır.
 - Örnek: I2C1_Start();

I2C1_Is_Idle

- Veriyolunun boş olup olmadığını kontrol ediyor.
 - Örnek: if (I2C1_Is_Idle()) {...}

Mikroişlemli Sistemler Dersi 6.12.2018

7

MikroC I2C Fonksiyonları

I2C1_Rd

- Slave'den veri okumak (ack biti) için kullanılır.
 - Örnek: unsigned short take = I2C1_Rd(0);

I2C1_Wr

- I2C veriyolu üzerinden veri göndermek için kullanılır.
 - Örnek: I2C1_Write(0xA3);

I2C1_Stop

- I2C iletişimini sonlandırmak için kullanılır.
 - Örnek: I2C1_Stop();

Mikroişlemli Sistemler Dersi 6.12.2018

8

24AA01 EEPROM Entegresi

5.0 DEVICE ADDRESSING

A control byte is the first byte received following the Start condition from the master device. The control byte consists of a four-bit control code. For the 24XX01, this is set as '1010' binary for read and write operations. The next three bits of the control byte are 'don't cares' for the 24XX01.

The last bit of the control byte defines the operation to be performed. When set to '1', a read operation is selected. When set to '0', a write operation is selected. Following the Start condition, the 24XX01 monitors the SDA bus, checking the device type identifier being transmitted. Upon receiving a '1010' code, the slave device outputs an Acknowledge signal on the SDA line. Depending on the state of the R/W bit, the 24XX01 will select a read or write operation.

Operation	Control Code	Block Select	R/W
Read	1010	Block Address	1
Write	1010	Block Address	0

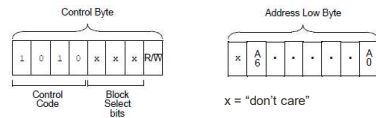
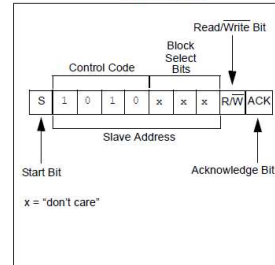
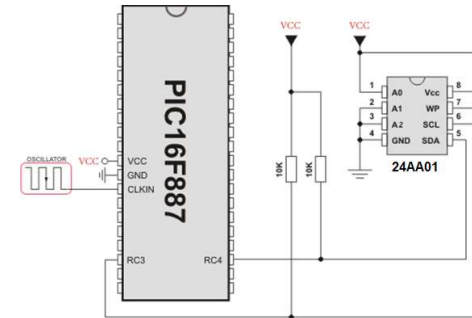


FIGURE 5-1: CONTROL BYTE ALLOCATION



Donanımsal Bağlantı Şeması



Kaynak: MicroC Pro for PIC

MikroC I2C Örnekleri

```
void main(){
    ANSEL = 0;           // Configure AN pins as digital I/O
    ANSELH = 0;
    PORTB = 0;
    TRISB = 0;          // Configure PORTB as output

    I2C1_Init(100000);   // initialize I2C communication
    I2C1_Start();        // issue I2C start signal
    I2C1_Wr(0xA2);       // send byte via I2C (device address + W)
    I2C1_Wr(2);          // send byte (address of EEPROM location)
    I2C1_Wr(0xAA);       // send data (data to be written)
    I2C1_Stop();         // issue I2C stop signal

    Delay_100ms();

    I2C1_Start();        // issue I2C start signal
    I2C1_Wr(0xA2);       // send byte via I2C (device address + W)
    I2C1_Wr(2);          // send byte (data address)
    I2C1_Repeated_Start(); // issue I2C signal repeated start
    I2C1_Wr(0xA3);       // send byte (device address + R)
    PORTB = I2C1_Rd(0);   // Read the data (NO acknowledge)
    I2C1_Stop();         // issue I2C stop signal
}
```

SORULARINIZ ?

Geri Bildirim ve Tavsiyeleriniz...

