

UART-PC

마이크로프로세서

HRI 연구실

김동한



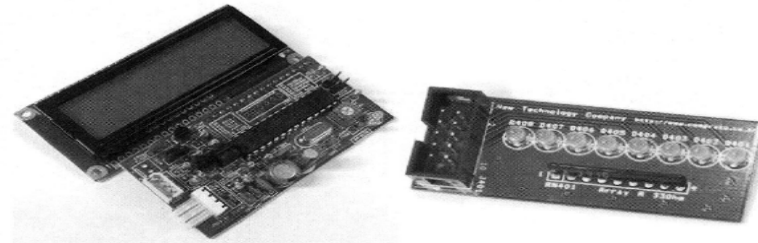
Human-Robot Interaction
Laboratory



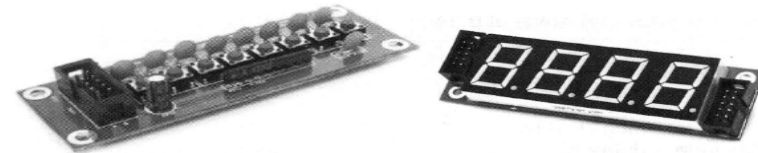
KYUNG HEE
UNIVERSITY

Contents

01 MCU간의 유선 통신



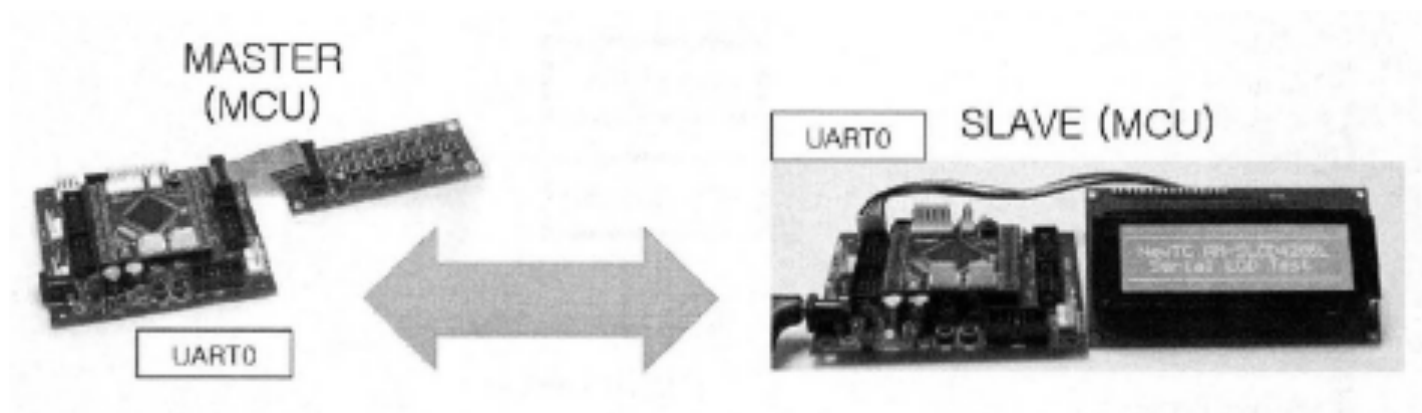
02 Bluetooth module을 이용한 무선 통신



8.3 MCU간의 유선 통신

8.3.1 MCU간의 유선 통신을 위한 하드웨어 구성하기

- ATmega128의 두 개의 하드웨어에 푸시버튼과 LCD모니터를 연결하여 하드웨어 구성
- ATmega128의 두 하드웨어의 연결은 UART0 포트를 이용하여 하드웨어간의 연결 구성
- Master 부는 ATmega128에 푸시버튼을 연결한 부분으로 데이터를 Transmitter(Tx)
- Slave 부는 Atmega128에 LCD를 연결하여 데이터를 Receiver(Rx)

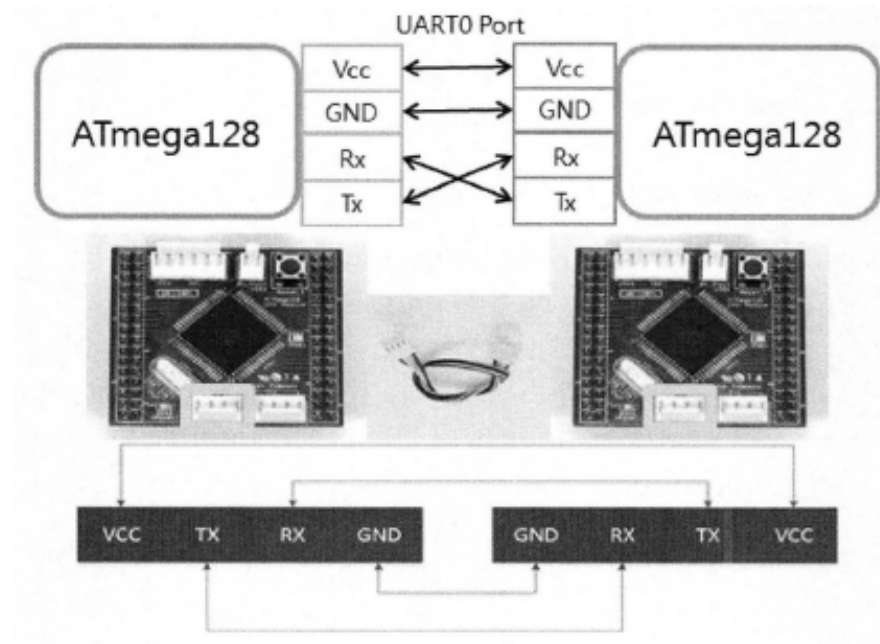


8.3 MCU간의 유선 통신

8.3.2 PC와 ATmega128의 포트 연결하기

- PC와 MCU간의 통신제어를 위한 통신 케이블 연결은 다음과 같이 결선
 - 1) PC USB port와 RS232 Serial port를 연결
 - 2) RS232 Serial port의 UART포트와 ATmega128의 UART0 포트와 연결

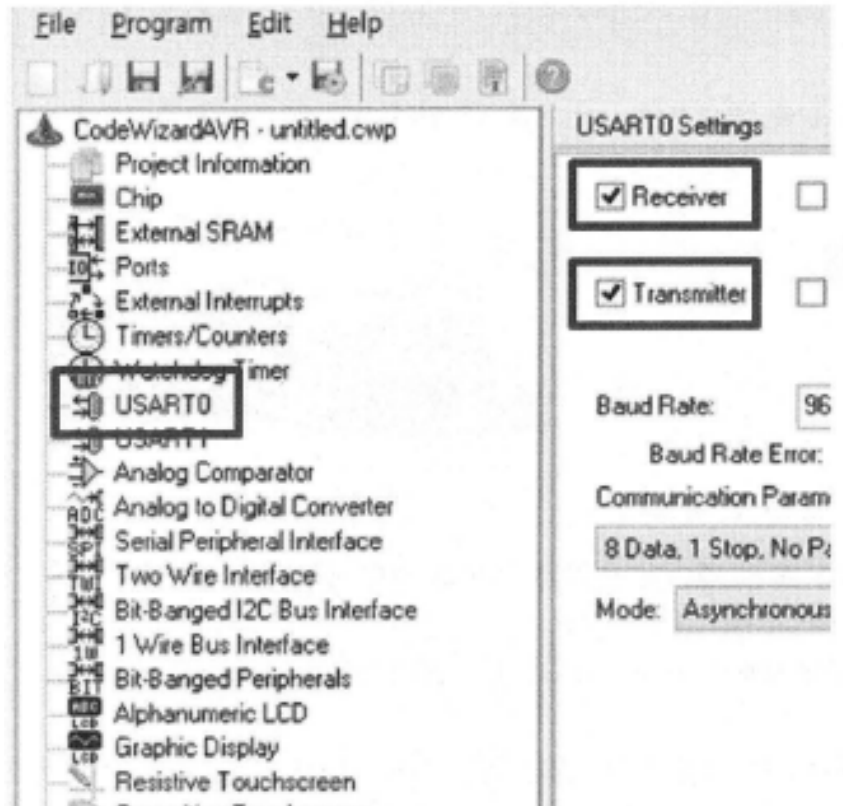
* 주의 : UART포트 연결 시 Rx와 Tx는 서로 교차되게 연결



8.3 MCU간의 유선 통신

8.3.3 ATmega128의 프로그램 작성하기

- CodeWizardAVR에서 UART0을 Tx,Rx를 선택



8.3 MCU간의 유선 통신

8.3.3 ATmega128의 프로그램 작성하기

- 무한루프 안에 다음과 같이 키인하여 complie

```
#include <mega128.h>
#include <stdio.h>
#include <delay.h>

char rx_char(void)
{
    while((UCSR1A&0x80) == 0);
    return UDR1;
}

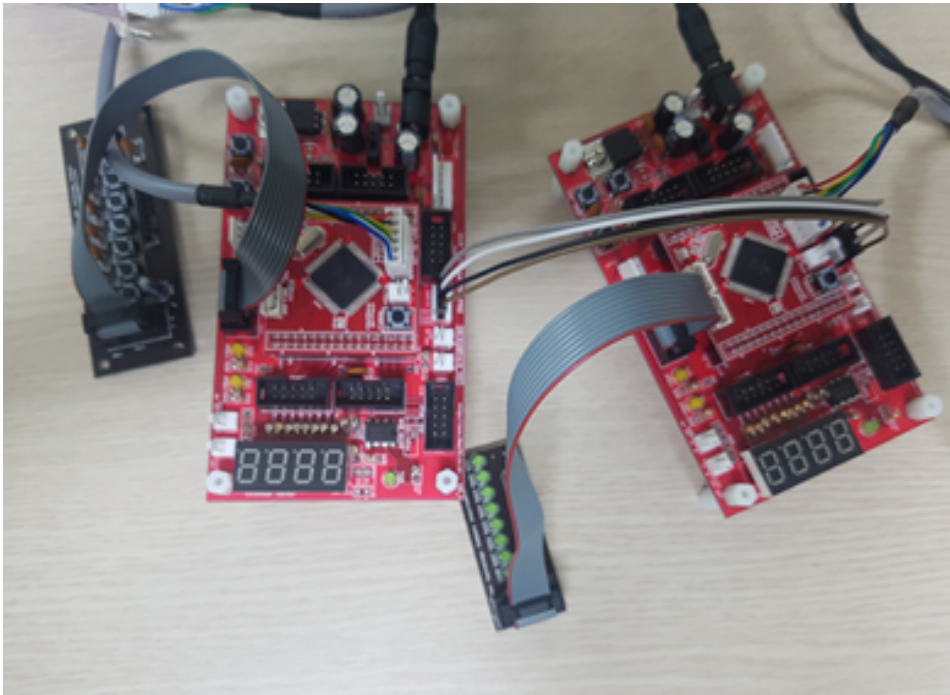
char tx_char(char tx_data)
{
    while((UCSR1A&0x20)==0);
    UDR1 = tx_data;
}
```

```
while (1)
{
    data = rx_char();
    if(data == 'y')
    {
        PORTA = 0xff;
        tx_char('_');
        tx_char('O');
        tx_char('K');
    }
}
```

8.3 MCU간의 유선 통신

실습 1/2. 두개의 ATmega128간의 신호 보내기 - 송신 [2명씩 조를 이루어 진행]

- 하드웨어 구성은 아래 사진과 같이 한다.
- ATmega128 송신측의 PORTA의 푸쉬버튼을 누르면 푸쉬버튼 데이터를 ATmega128 수신측으로 보낸다.



8.3 MCU간의 유선 통신

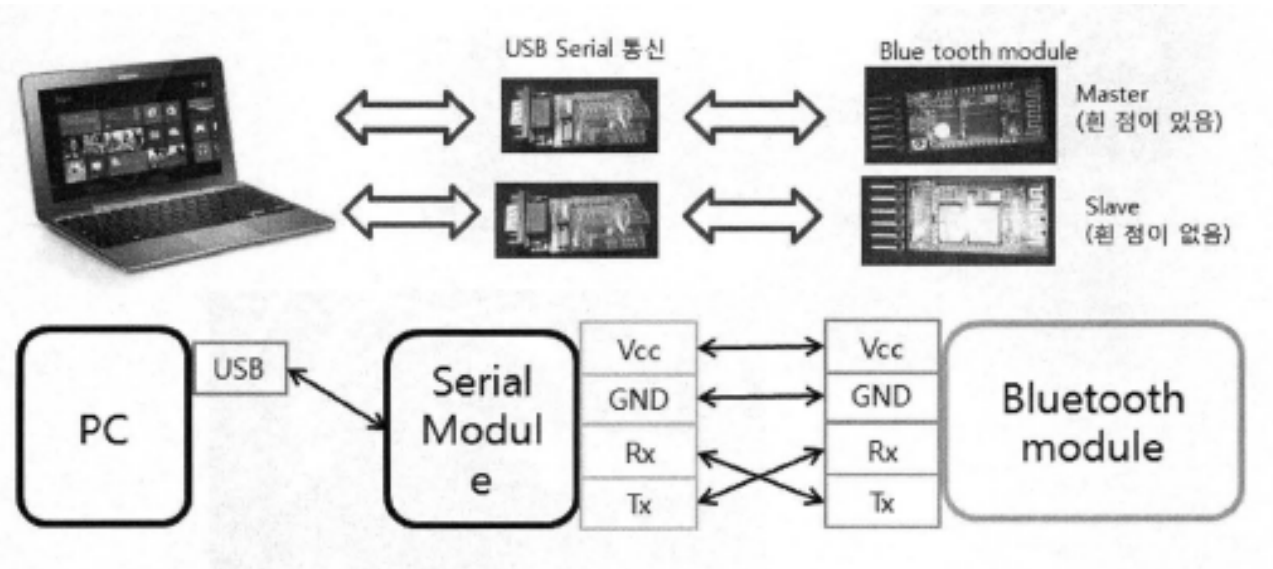
실습 2/2. 두개의 ATmega128간의 신호 받기 - 수신 [2명씩 조를 이루어 진행]

- ATmega128 수신측에서 해당되는 LED를 점등한다.

8.4 무선통신 모듈(Bluetooth module) 이용한 통신제어

8.4.1 Bluetooth 하드웨어 이해하기

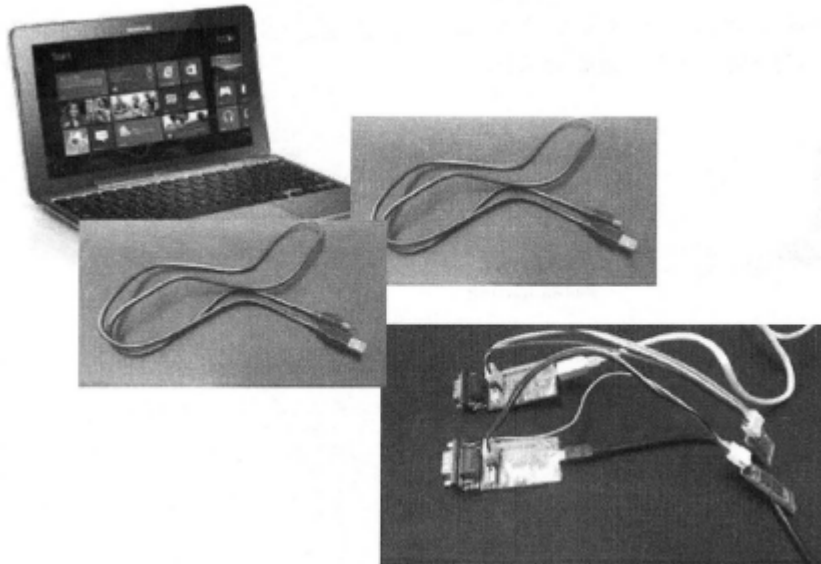
- Bluetooth module은 Master와 Slave로 나누어 ATmega128에 각각 연결되어 무선 데이터통신 실행
- Master와 Slave의 구별은 마스터 부에 흰 점이 존재
- Serial module과 Bluetooth module의 연결 시에 주의할 점은 전원(Vcc, GND)은 동일 포트에 연결하나 Tx와 Rx는 반대로 연결



8.4 무선통신 모듈(Bluetooth module) 이용한 통신제어

8.4.2 Bluetooth 컴퓨터 장치관리자에서 COM port 찾기

- PC의 USB port에 Bluetooth Master와 Slave를 연결
- 장치 관리자에서 COM 연결된 포트번호 확인
- Master부터 확인 -> Bluetooth 핀 번호 입력
- Slave 확인 -> Bluetooth 이름과 핀 번호 동시에 입력

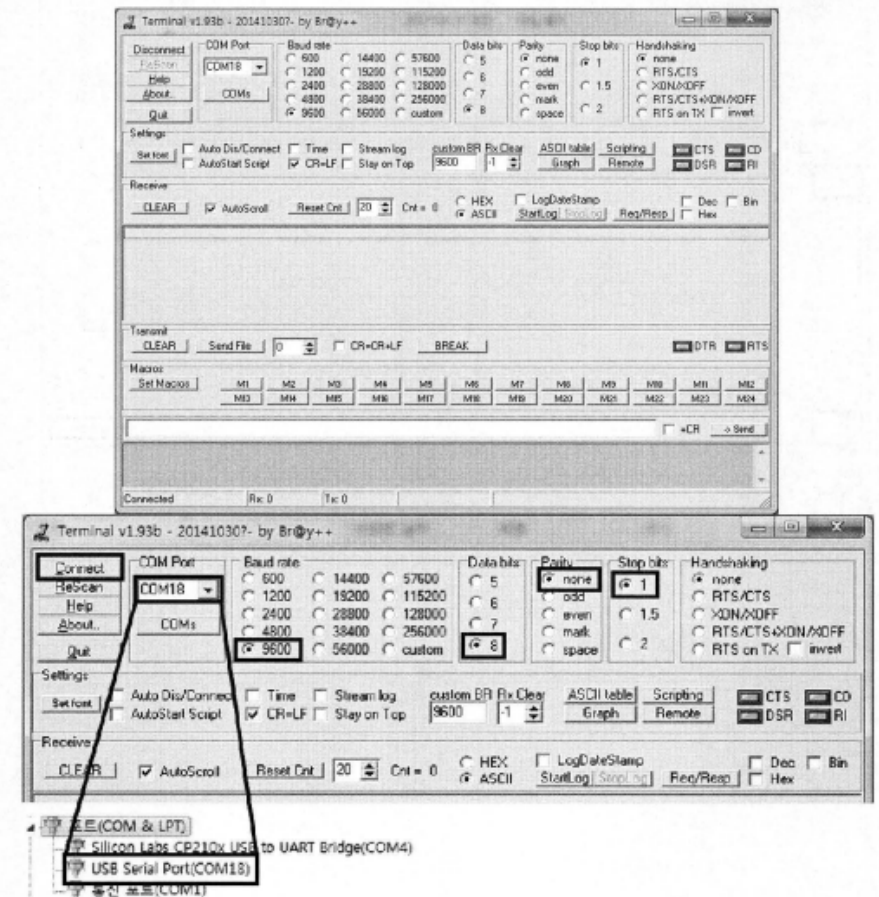


8.4 무선통신 모듈(Bluetooth module) 이용한 통신제어

8.4.3 Bluetooth Master Terminal 프로그램에 연결하기

- “Terminal V1.93b” 검색후 다운로드
- 장리 관리자에서 COM 번호 확인 후 프로그램에서 COM, Baud rate, Data bit, Party, Stop bit 결정
- 보통 COM 포트 번호만 결정
- 데이터 전송은 다음과 같이 start, data bit, parity bit, stop bit로 나누어져서 차례로 전송

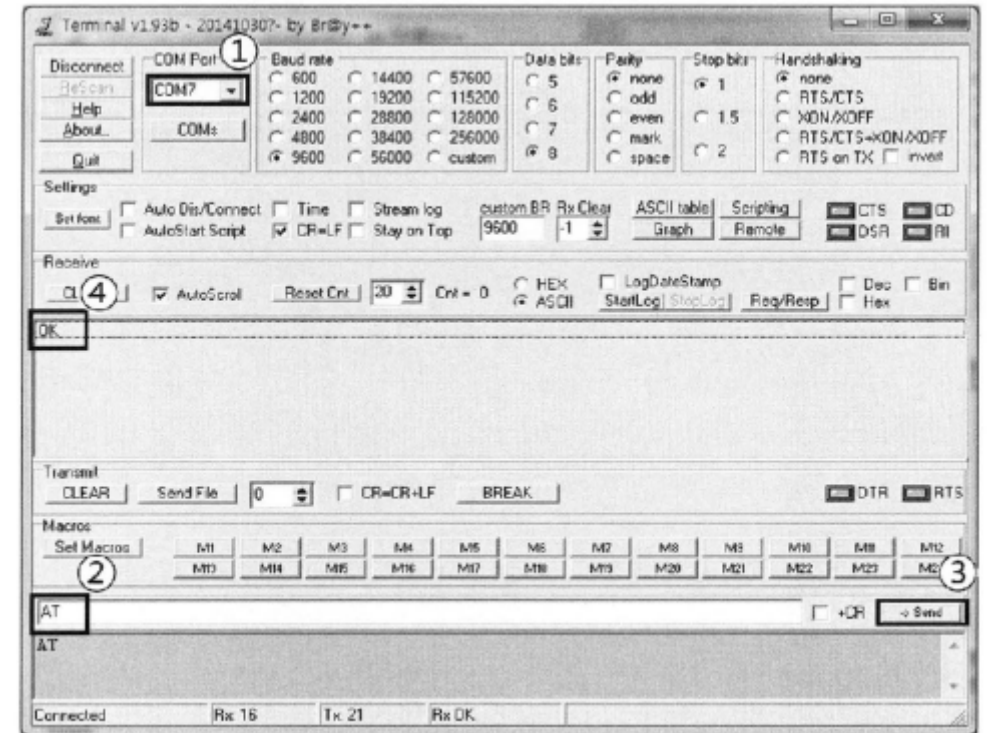
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Start	Data bit (Baud rate 전송)								Parity	Stop	Stop



8.4 무선통신 모듈(Bluetooth module) 이용한 통신제어

8.4.4 Bluetooth Master PC에 연결하기

- Master 부에 대한 COM 포트 번호 장치관리자에서 확인하고, 셋팅후 Disconnect버튼 클릭
- Transmit의 Command 창에 AT를 Send하면 Receiver 창에 OK라고 화면에 나타나면 통신 완료
- Master부는 PIN번호만 입력
 - * PIN 번호를 6617h 하고싶으면 Transmit에 “AT+PIN6617”를 입력하면 Receiver에 “setPIN”이 나타남



8.4 무선통신 모듈(Bluetooth module) 이용한 통신제어

8.4.5 Bluetooth Slave Terminal 프로그램에서 setup 하기

- 동일 하계 slave를 PC에 연결해 장치관리자를 통해 COM 포트번호를 확인
- 마스터와 같은 방법으로 AT명령어 입력
- NAME을 입력하는 것은 핸드폰에서 Bluetooth controller의 이용을 용의하게 하기 위해 필요

번호	Baud Rate
1	1200
2	2400
3	4800
4	9600
5	19200
6	38400
7	57600
8	115200
9	230400
A	460800
B	921600
C	1382400

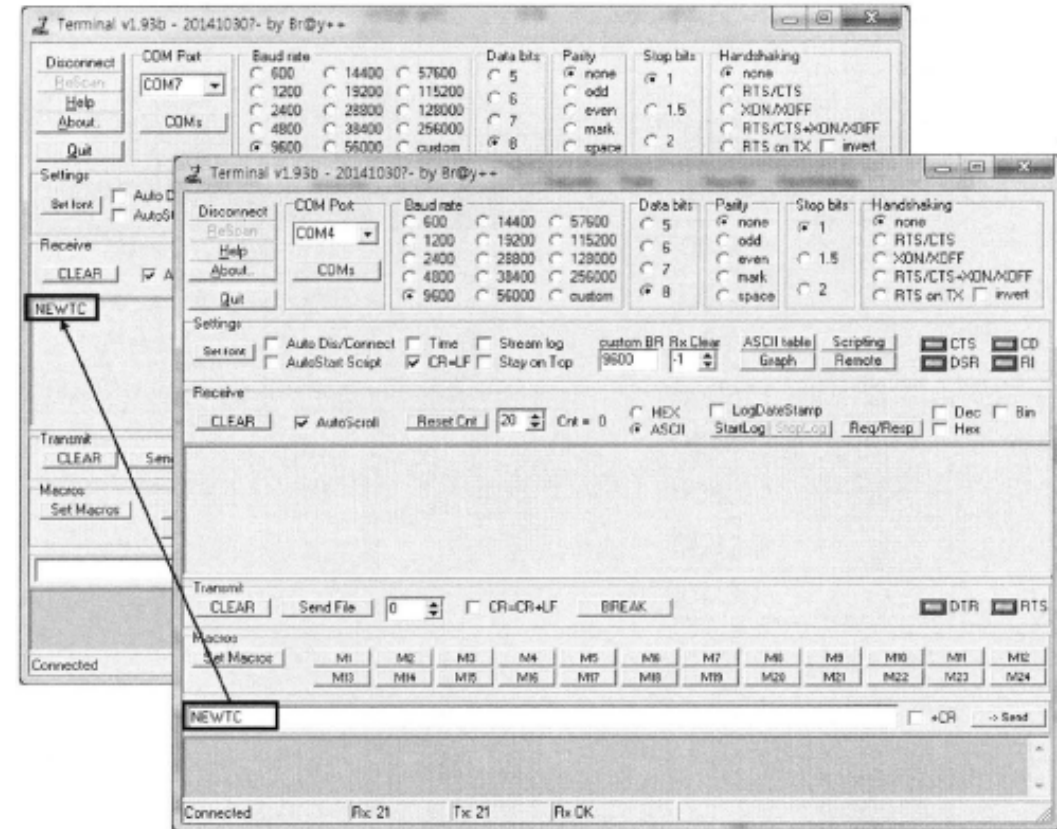
명령	응답
AT	OK
AT+NAME<이름>	OKsetname
AT+PIN<번호>	OKsetPIN
AT+BAUD<번호>	OK<Baud Rate>



8.4 무선통신 모듈(Bluetooth module) 이용한 통신제어

8.4.6 마스터와 슬레이브 통신 확인하기

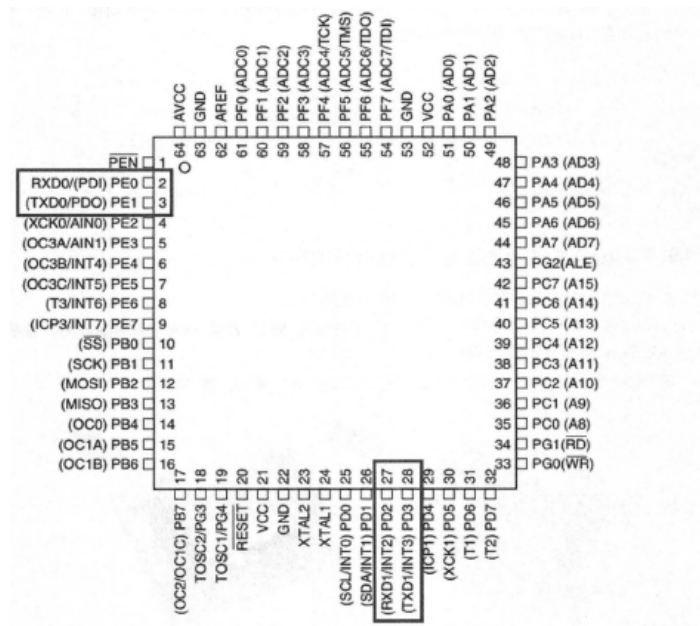
- 무선 통신 확인을 위해 마스터와 슬레이브를 PC에 연결
- Terminal을 두개 실행해 각각 마스터와 슬레이브 COM포트 입력 후 연결
- 마스터의 Transmit에 “Park”을 입력했을때 슬레이브의 Receiver에 “Park”이 나타나면 연결 완료



8.4 무선통신 모듈(Bluetooth module) 이용한 통신제어

8.4.7 ATmega128의 UART data 통신포트

- ATmega128에는 같은 기능을 가지는 USART0, USART1 통신관련 회로가 존재
- ATmega128의 시리얼 통신 포트
 - 1) UART0 : RxD0/PD1(PE0)과 TxD0/PD0(PE1)
 - 2) UART1 : RxD1/INT2(PD2)와 TxD1/INT3(PD3)



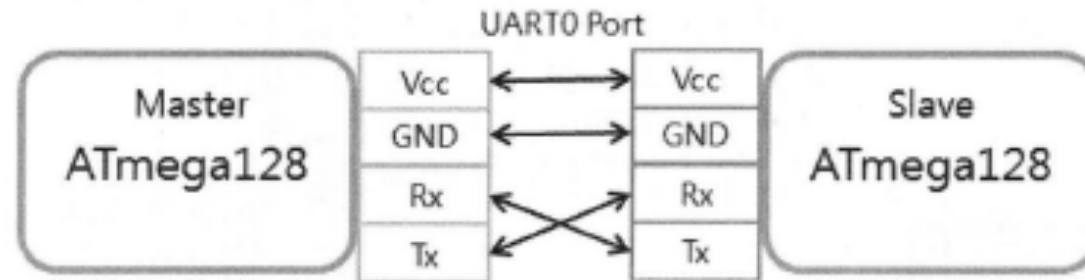
- USART = Universal Synchronous and Asynchronous serial Receiver and Transmitter
- UART = Universal Asynchronous serial Receiver and Transmitter



8.4 무선통신 모듈(Bluetooth module) 이용한 통신제어

8.4.8 UART통신의 이해

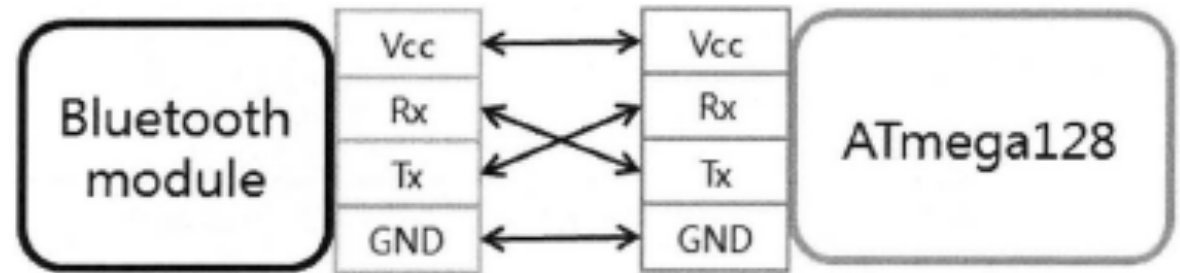
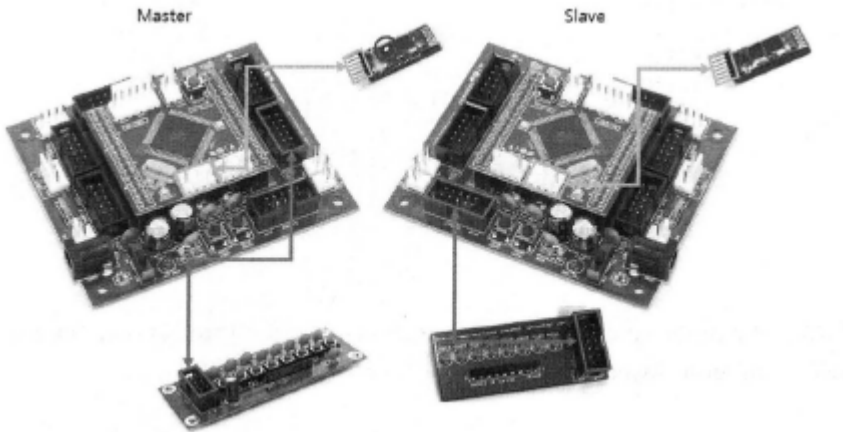
- UART 통신이란 공장의 컨베이어 벨트처럼 내가 보내고자 하는 데이터를 UART에 실어서 상대방에게 전송하는 방식
- 반대방향에서도 데이터를 보낼수 있음



8.4 무선통신 모듈(Bluetooth module) 이용한 통신제어

8.4.9 ATmega128의 무선통신 하드웨어 구성하기

- ATmega128의 UART1 포트에 Bluetooth를 연결
- 마스터와 블루투스로 나누어서 시스템을 구성
- 배선 연결시 ATmega128과 블루투스의 Rx,Tx는 반대로 연결
- 마스터 PORTA에 푸쉬버튼을 연결하고, 슬레이브 PORTA에 LED연결

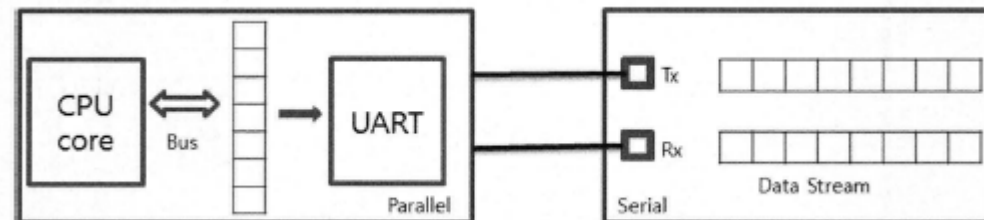


8.4 무선통신 모듈(Bluetooth module) 이용한 통신제어

8.4.10 시리얼통신 전송 데이터 포맷

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Start	Data bit (Baud rate 전송)								Parity	Stop	Stop

- Start bit : 1(표준: 1bit) 1비트로 이루어 졌으며 항상 0레벨이다. 송신 시에 자동적으로 생성
- Data bit : 5,6,7,8 or 9 (표준: 8bit)
- Parity bit : No, Even or Odd (표준 : 0bit) 패리티를 사용하지 않을 수도 있고 사용 하는 경우 홀수 혹은 짝수 패리티 1비트를 사용
- Stop bit : 1 or 2 (표준 : 1bit) 1,2개의 비트가 가능하며 항상 1레벨. 송신시에 자동적으로 생성



8.4 무선통신 모듈(Bluetooth module) 이용한 통신제어

8.4.11 UART 통신 관련 레지스터

- UAR 통신을 이용하여 데이터를 실어 나르는 레지스터
: UDRn(Usart i/o Data Register n)
- UART 통신제어에서 제어와 현재의 상태를 나타내는 레지스터
: UCSRnA(Usart Control and Status Register n A)
: UCSRnB(Usart Control and Status Register n B)
: UCSRnC(Usart Control and Status Register n C)
- UART 통신제어의 데이터의 전송 속도를 결정하는 레지스터
: UBRRnH/L (Usart Baud Rate Register)

명칭	8 비트 데이터 레지스터							
UDRn								
UCSRnA								
UCSRnB								
UCSRnC								
UBRRnH/L								

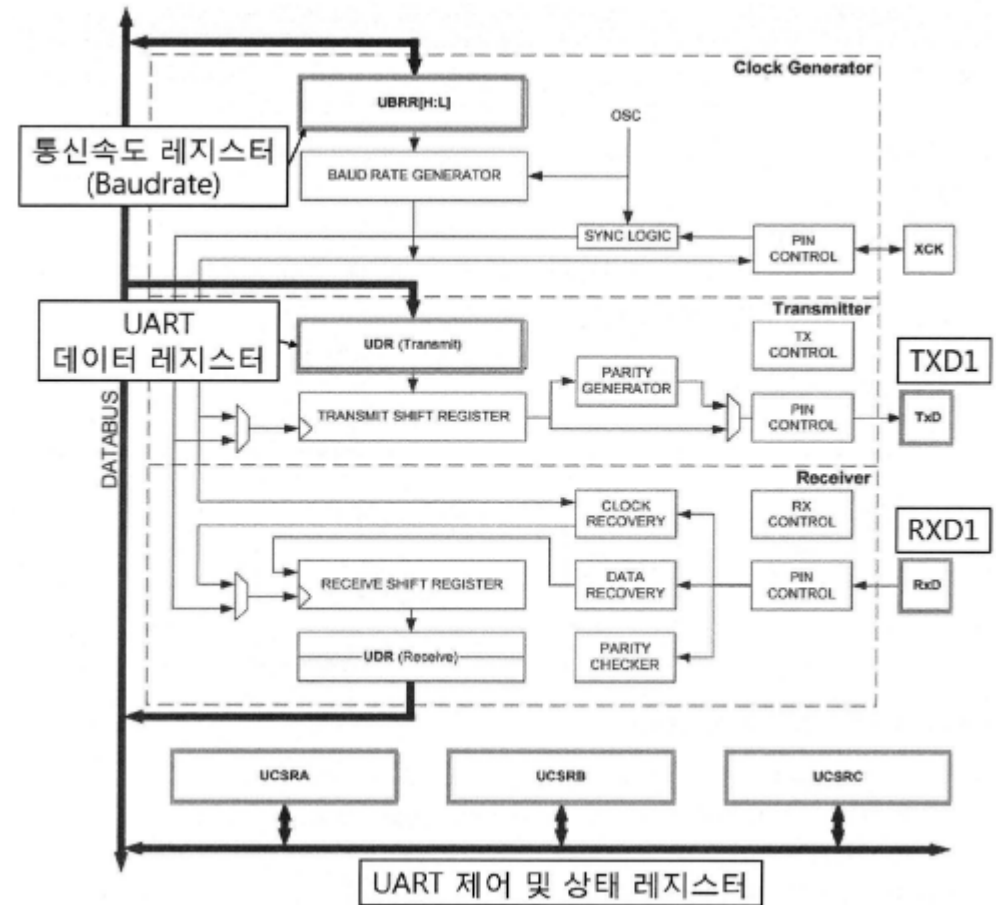
여기에서 n은 UART0와 UART1을 구별하는 번호로써, n = 0, 1이다.



8.4 무선통신 모듈(Bluetooth module) 이용한 통신제어

8.4.12 Atmega128 무선통신 시의 레지스터 구조 분석

- 전송속도 16MHz
- Transmit tx, Receive rx
- ATmega128에 존재하는 uart전용 레지스터를 이용하여 데이터를 다른 CPU와 통신 가능





Thank you

DONHAN KIM

HRI Lab



Human-Robot Interaction
Laboratory



KYUNG HEE
UNIVERSITY