

Embedded System Communications (1)



Kim, Eui-Jik

Contents

- Embedded System Communications



Embedded System Communication

■ 임베디드 시스템에서의 통신

■ 임베디드 시스템의 각 구성요소는 서로 통신

- Ex. Sensor와 actuator는 각각 microcontroller와 통신

■ 공통의 디지털 통신 protocol 및 standard 필요

- Standard(표준)은 임베디드 시스템 간 데이터 교환 규칙 및 데이터 형식을 규정
- Ex. I2C (Inter-Integrated Circuit), SPI (Serial Peripheral Interface), UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter)

■ 임베디드 시스템에서 주로 사용되는 두 가지 통신타입

- 시리얼 통신 (Serial communication)
- 병렬 통신 (Parallel communication)

ex) CPU ↔ Port

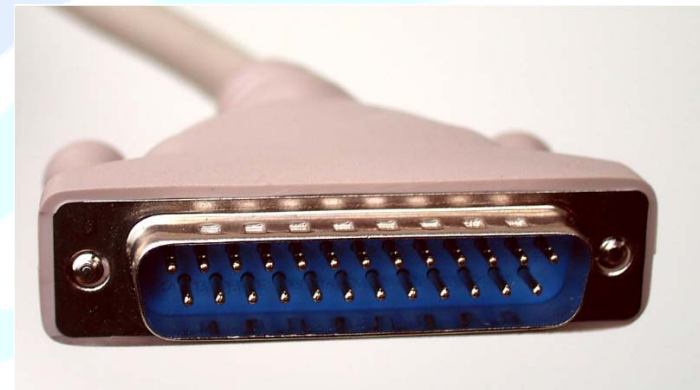
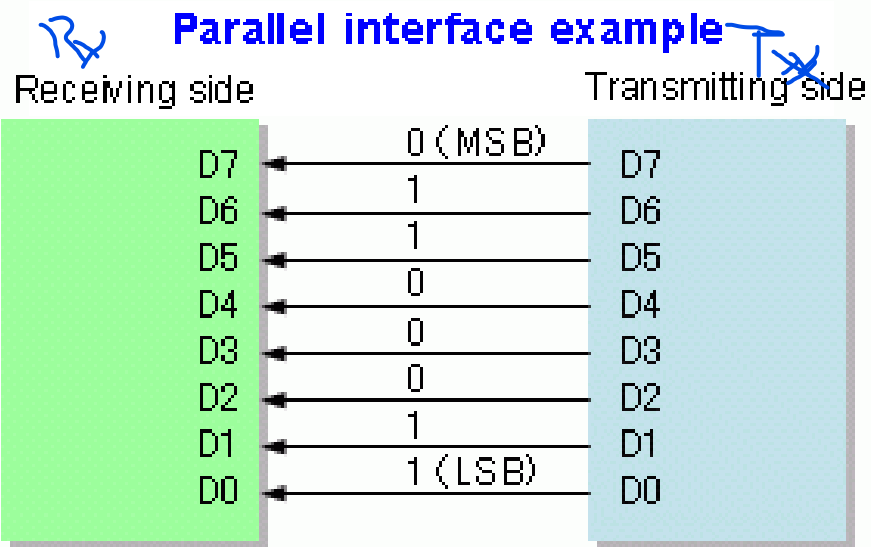
System 내부 통신 → 구성 요소 간

외부 통신 → 시스템 간

Protocol
Standard

Embedded System Communication

- 병렬통신 (Parallel communication)
 - Parallel interface는 동시에 여러 bits를 전송
 - 쉬운 구현, 빠른 전송 속도
 - Bit 대역만큼의 데이터 라인을 사용
 - 8-bit 메시지를 보내기 위해 8개 데이터 라인이 필요



DB-25 병렬 수(male) 커넥터
(Image: Rainer Knäpper, Free Art License)

Embedded System Communication

직접

■ 시리얼 통신 (Serial communication)

■ Serial interface는 전송하는 데이터를 하나의 데이터 스트림을 통해서 전송 (한번에 하나의 bit 전송)

■ 최대한 적은 수의 라인을 통해서 동작. 보통 4개 라인을 넘지 않음.

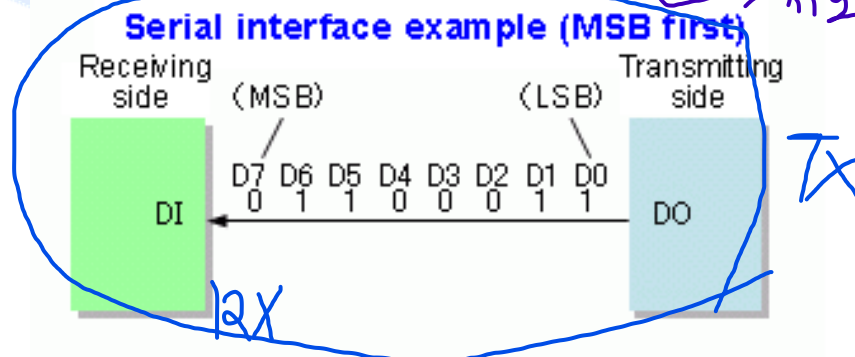
✗ Microcontroller는 보통 UART, SPI, I2C와 같은 시리얼 통신을 지원하는 하드웨어 모듈 (peripheral)을 내장

✗ 시리얼 통신의 ~~변형~~ 분류

- Synchronous SC (ex. SPI, I2C) → 동기 SC
- Asynchronous SC (ex. UART) → 비동기 SC

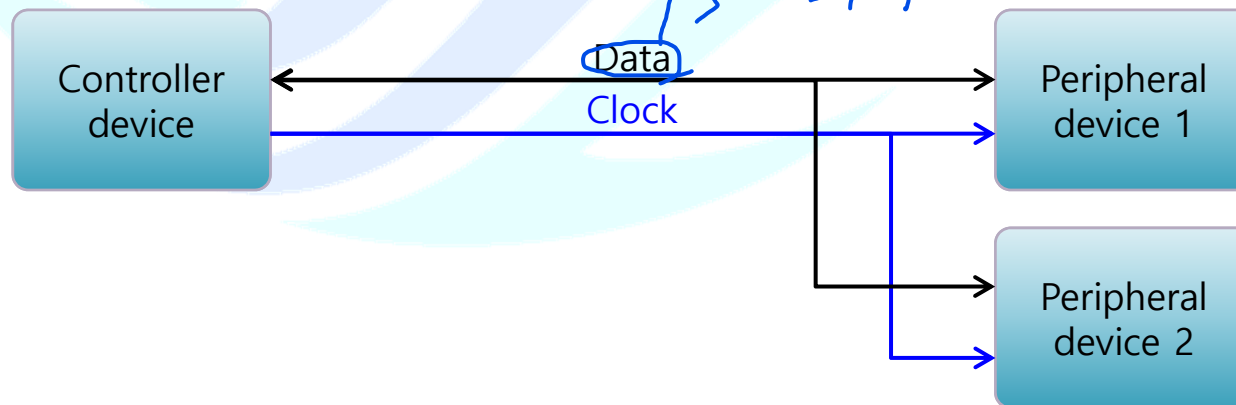
서로 연관된/비동기적 SC: Serial Comm ~

서로 연관x/동기적



Embedded System Communication

- 동기식 시리얼 통신
 - Synchronous serial interface는 데이터 전송을 클럭신호와 맞춤
 - 모든 디바이스는 공통 클럭 시간을 공유
 - Controller device는 클럭 펄스를 하나 혹은 그 이상의 장치에게 전송
 - 장치들은 한 클럭이 지날때 마다 1 bit 데이터를 교환
 - Raspberry pi
 - I²C (Inter-Integrated Circuit)
 - SPI (Serial Peripheral Interface)



Embedded System Communication

■ 비동기식 시리얼 통신

데이터는 외부 클록 신호 없이 전송

전송측은 미리 약속된 baud rate으로 데이터 전송. 수신측은 같은 baud rate로 데이터 수신

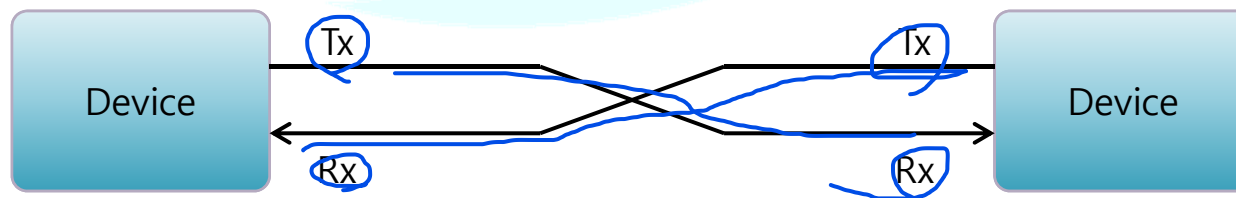
- Asynchronous serial 통신에는 기기간 공유되는 공통 클록이 없음
- 대신, 두 기기는 각자 시간을 독립적으로 계산하고, 송신하거나 수신할 때 미리 약속한 baud rate를 사용하여 데이터를 주고 받음

■ Baud rate

- 송신 측과 수신 측은 통신을 하기 전에 서로 같은 baud rate를 설정해야 함
- 300, 900, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 (bit/sec)

■ Raspberry pi

- UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter)



Embedded System Communication

= data rate

■ Bit rate

- 단위시간 동안 전송되는 bits의 수. bits/sec ^{bps}

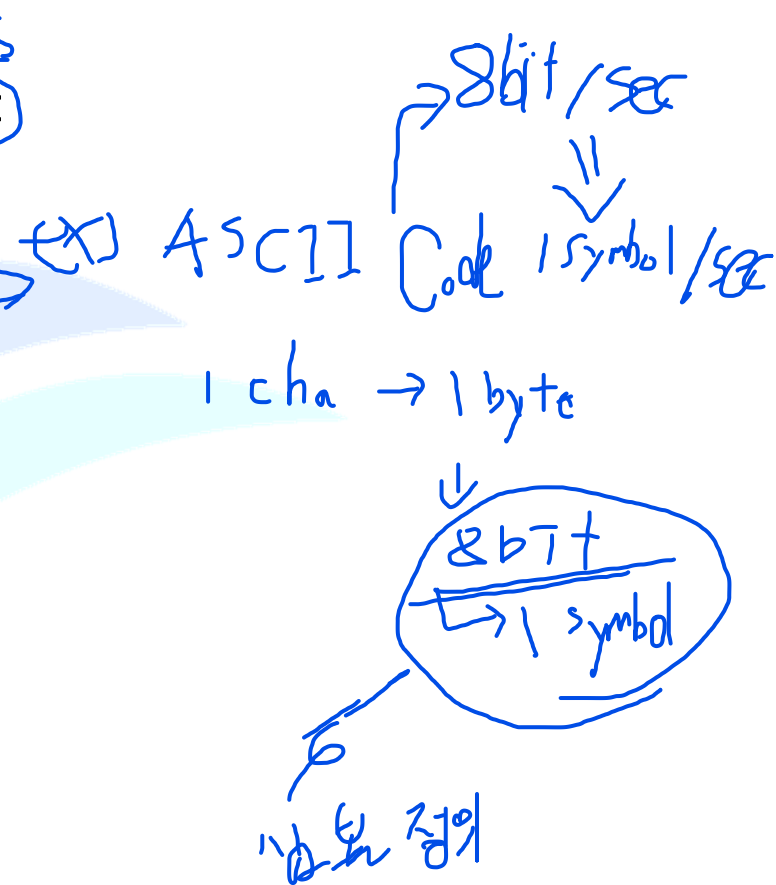
■ Baud rate

- 단위시간 동안 전송되는 symbol의 수.

- Symbol은 여러 bits의 조합이 가능

- 1symbol=1bit인 경우, baud rate=bit rate

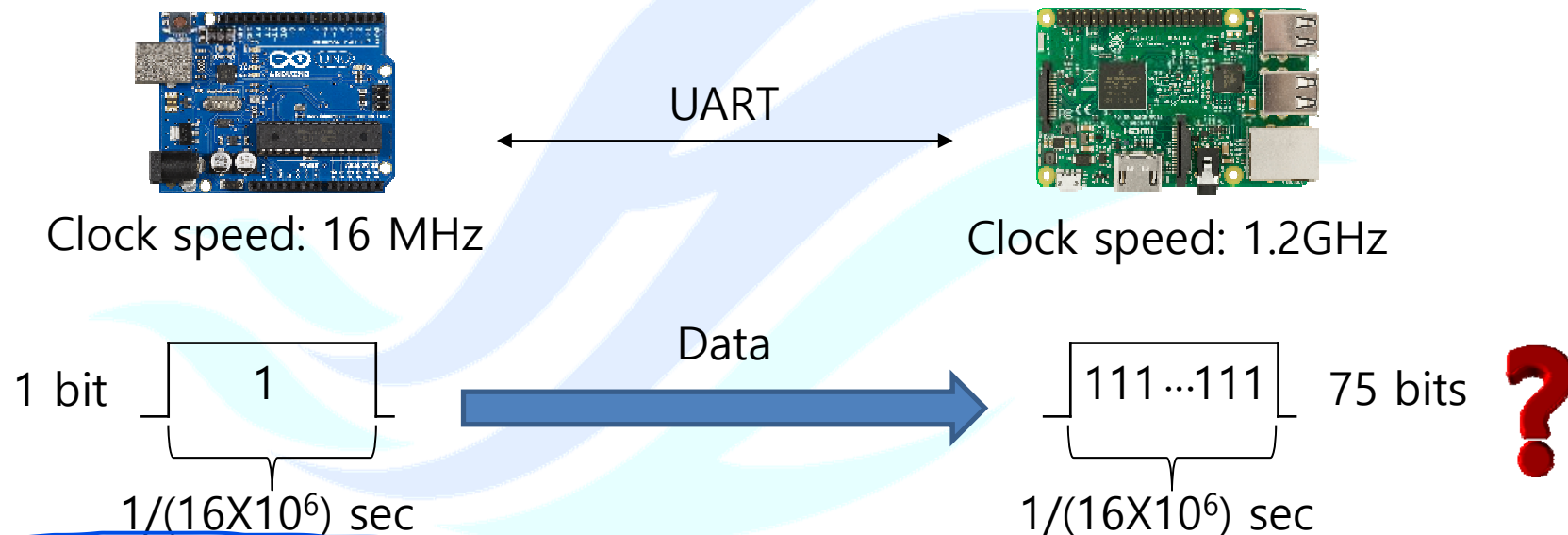
단위 [Baud (rate)] \Rightarrow 커다란 단위



Embedded System Communication

■ Baud rate configuration

- UART는 비동기식 통신이기 때문에, 미리 약속된 통신속도 (Baud rate)로 전송해야 수신측에서 정확히 데이터를 읽을 수 있음



송수신 장치 양측의 Baud rate을 같게 설정하여 통신속도를 맞춤 (ex: 9600 bps)

Embedded System Communication

■ SC type

■ Simplex 단방향

- 데이터가 한 방향으로만 전송 가능
- 전체 대역폭이 전송을 위해서 사용될 수 있음
- Ex) 라디오 방송국

■ Half Duplex 반이중

- 데이터가 양 방향으로 전송 가능 (동시에 양방향 전송은 불가능)
- Half duplex는 전송방향을 바꿀 수 있는 simplex channel이라 말할 수 있음.
- Ex) Walkie-talkie 무전기

■ Full Duplex 전이중

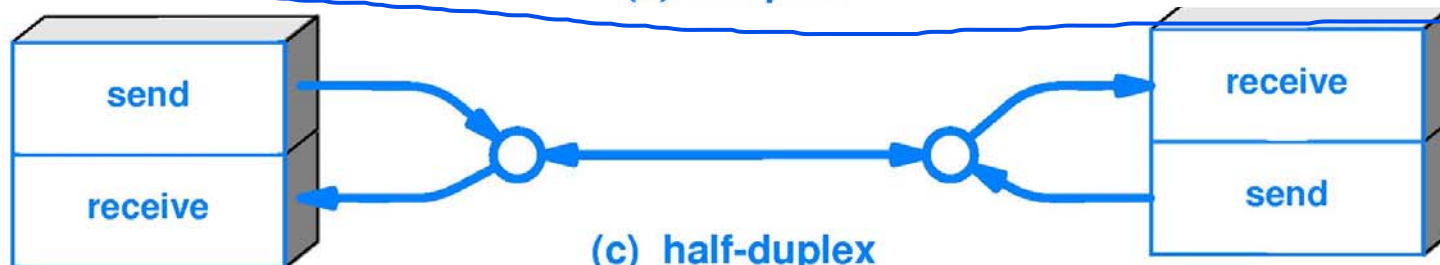
- 데이터가 양 방향으로 동시에 전송 가능
- 양방향 실시간 전송을 지원하는 한 쌍의 simplex link로 구성됨
- Ex) 전화

Embedded System Communication

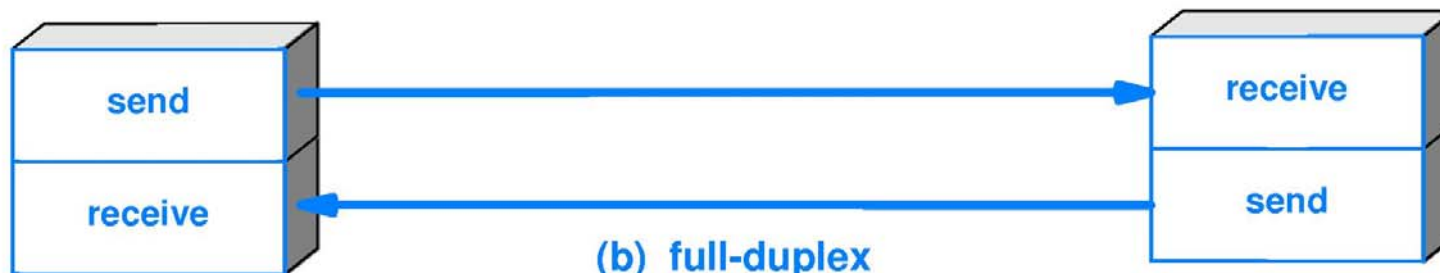
■ SC type



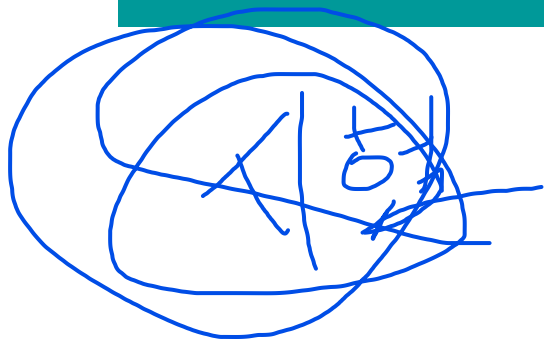
(a) simplex



(c) half-duplex



(b) full-duplex



2/12

1/12

7/12

