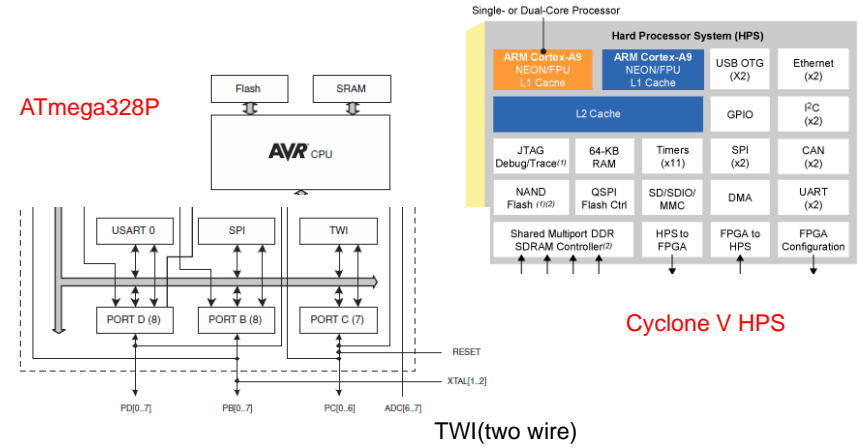


2. 임베디드시스템 하드웨어/프로세서 (계속 - 주변 장치, 인터페이스)

입출력 인터페이스

- SoC 칩은 외부 장치, 디바이스와의 연결을 위하여 여러 인터페이스 제어기를 내장하고 있음

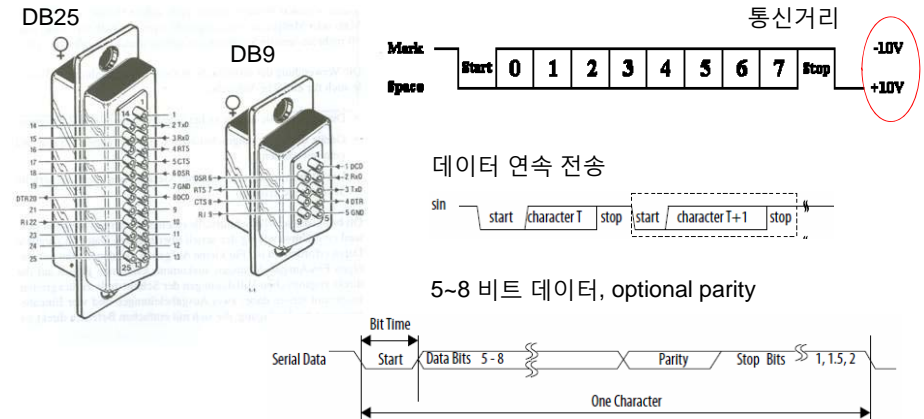


Serial 통신

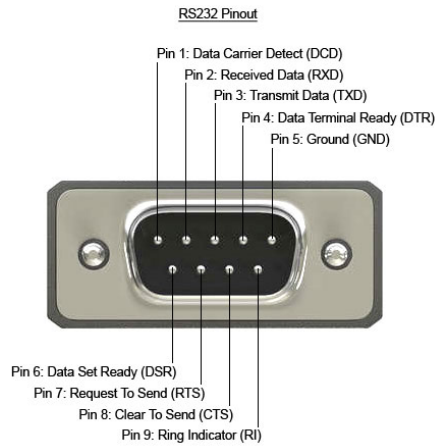
- Asynchronous Serial 통신
 - RS232C - UART (장치간 통신에 주로 사용)
 - 1-wire
- Synchronous Serial 통신
 - SPI (Serial Peripheral Interface) - 3 wire
 - I2C - 2 wire (TWI)
- CAN (Controller Area Network)

UART

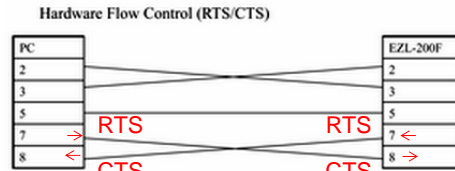
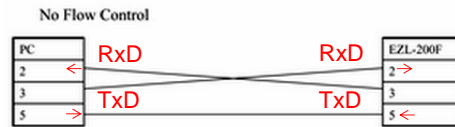
- UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter)
 - RS232, RS422와 같은 Asynchronous Serial 통신에 사용하는 제어기
 - 기본 pin: RxD, TxD, GND



UART – pin, connection



TxD : 송신 데이터
RxD : 수신 데이터



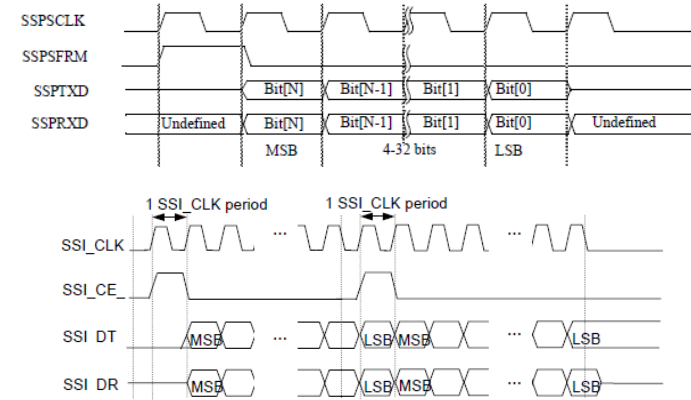
RTS : 자신의 수신버퍼 상태 알려줌
CTS : 상대의 수신버퍼 상태 받음

5

SSP

■ SSP(Synchronous Serial Protocol)

- Texas Instrument가 개발한 동기식 직렬 통신 방법



TI's SSP Back-to-back Transfer Format

2. 임베디드시스템 하드웨어

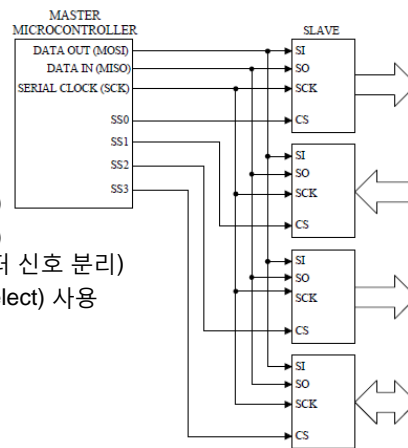
6

SPI - 3 wire bus

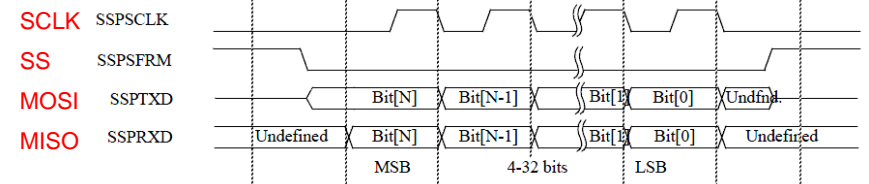
■ SPI (Serial Peripheral Interface)

- 보드 내의 IC 간의 통신 방식 (by Motorola - now Freescale → NXP)
- 하나의 master와 하나 이상의 slave device들로 구성

- 기본적으로 3 signal 사용
 - SCLK (Serial Clock)
 - MISO (MasterIn SlaveOut)
 - MOSI (MasterOut SlaveIn)
(송신 데이터와 수신 데이터 신호 분리)
- 장치선택용으로 SS (Slave Select) 사용



7

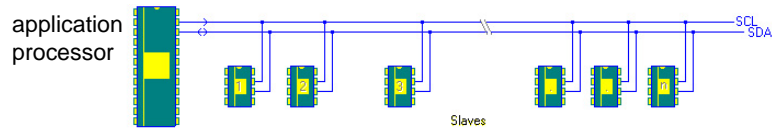


8

I²C - 2 wire bus

I²C (Inter Integrated Circuit)

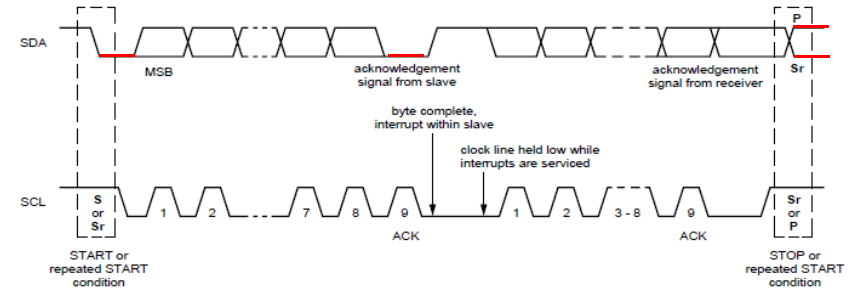
- Philips Semiconductor (now NXP)가 개발한 2-wire serial interface
- 저속 장치를 motherboard, embedded system, 휴대용 장치 등에 접속하는 데 사용
- 2개의 범용 signal과 소프트웨어 만 사용하여 여러 장치 제어 가능
 - SCL (serial clock line) – 양방향, 클럭
 - SDA (Serial data line) – 양방향, 송수신 데이터용



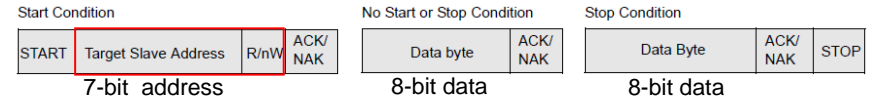
- IC chip의 pin 수와 package 크기를 줄일 수 있게 함.

I²C Bus Data Transfer

data transfer

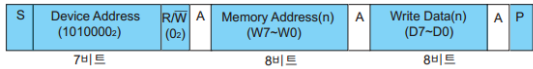


format



I2C bus transfer 응용 예 – EEPROM 제어

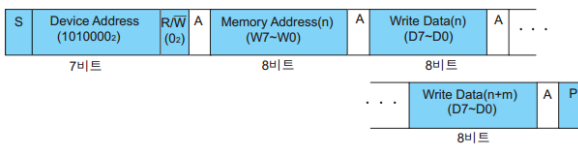
byte write



S : 시작 조건 P : 정지 조건
A : Acknowledge R/W : Read/Write 비트

마스터에서 슬레이브로
 슬레이브에서 마스터로

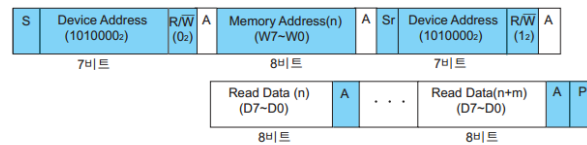
page write



S : 시작 조건 P : 정지 조건
A : Acknowledge R/W : Read/Write 비트

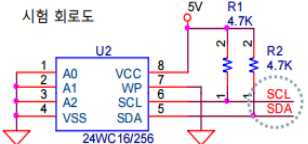
마스터에서 슬레이브로
 슬레이브에서 마스터로

sequential read



S : 시작 조건 P : 정지 조건
A : Acknowledge R/W : Read/Write 비트
Sr : 재시작 조건

마스터에서 슬레이브로
 슬레이브에서 마스터로



1-wire protocol

1-wire protocol

- 1-wire (양방향)를 사용하는 통신 프로토콜 (GND, signal의 2 wire 사용)
- by Dallas Semiconductor
- 하나의 wire로 저속 data, signal, power를 제공
- single bus에 sensor들을 편리하게 추가할 수 있음

하드웨어 연결

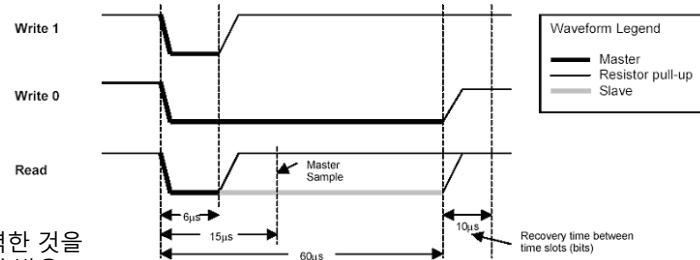


- 연결된 각 디바이스 출력 값의 AND (wired AND)가 최종 신호 값이 됨

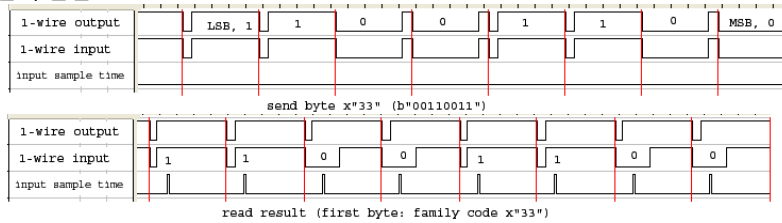


1-wire data transfer

1-wire waveform



자신이 출력한 것을 그대로 입력 받음

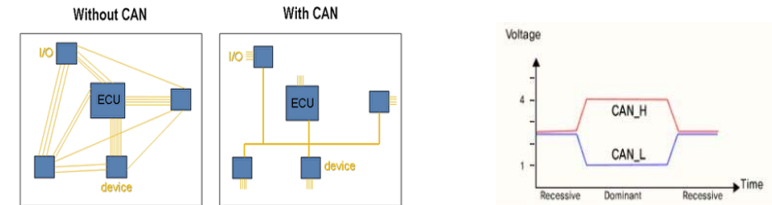


상대편 출력을 입력 받음

CAN (Controller Area Network)

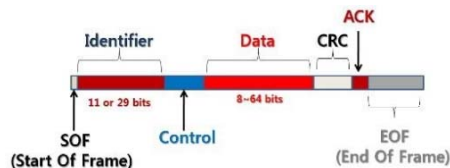
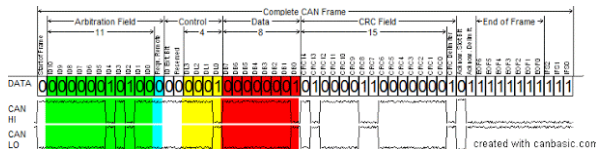
CAN (Controller Area Network)

- 자동차 산업에 적용하기 위해 고안된 비동기 serial 통신 네트워크
- 1980대 초에 독일 Bosch 사에서 개발
- Multi-Master 프로토콜
- 광섬유 또는 Twisted pair 버스 라인 - differential 신호 방식
 - 잡음 환경에 강함
- 최대 1Mbit/sec 전송속도
- Message oriented 전송 프로토콜 사용 - 메시지 ID 사용



CAN 통신

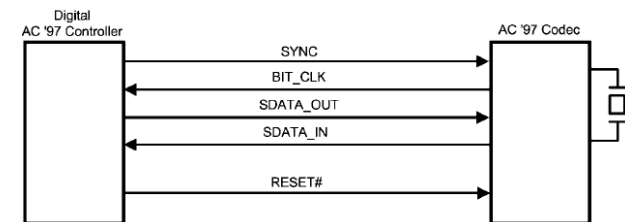
- CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance) 방식
 - 충돌 감지 시에 우선순위가 높은 메시지 ID의 메시지는 계속 전송
 - 우선순위가 낮은 메시지 ID의 메시지는 전송 중단



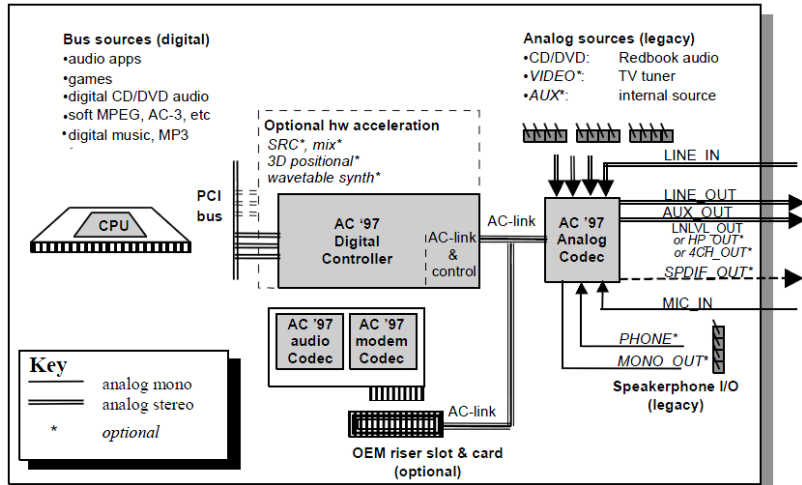
Audio - AC'97

AC'97

- 1997년 Intel이 만든 Audio CODEC 표준 (v2.3)
- AC'97 link - synchronous, full duplex, fixed rate serial bus interface
 - transfer digital audio, modem, microphone input(MIC-in), and CODEC register control/status information
 - TDM(time division multiplexing)을 사용하여 multiple stream을 처리
 - 5 signals
- external D/A converter (audio codec에 포함됨)를 사용하여 audio sample을 analog audio waveform으로 변환



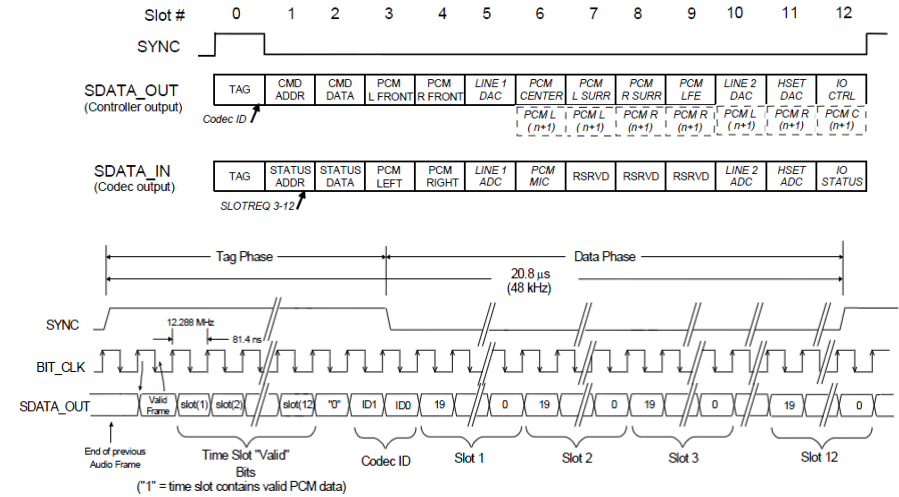
AC'97 integration



17

AC'97 link interface

Bi-directional AC-link Frame with Slot assignments

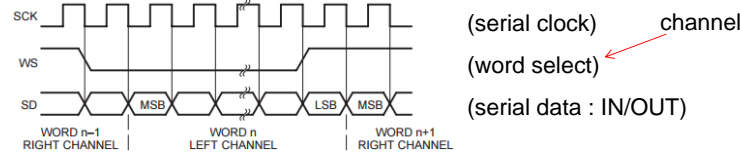


18

Audio - I2S (inter-IC sound)

I2S (Inter-IC Sound)

- 디지털 오디오 처리 IC간의 전송용 serial bus (by Philips, now NXP)
- 3개의 signal로 구성



- two time division multiplexing: LEFT, RIGHT



19

MMC/SD 카드 인터페이스

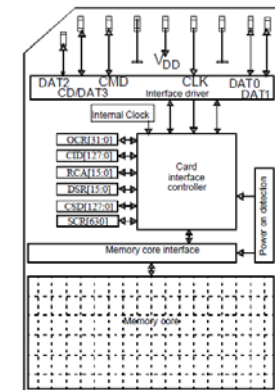
MMC (MultiMedia Card) / SD (Secure Digital)

3가지 전송 모드

- 1비트 SD 모드
- 4비트 SD 모드
- SPI 모드

신호

- CMD (command/response)
- CLK (clock)
- DATA0 - DATA3 (data)
- CD (card detect) - DATA3와 공유



20

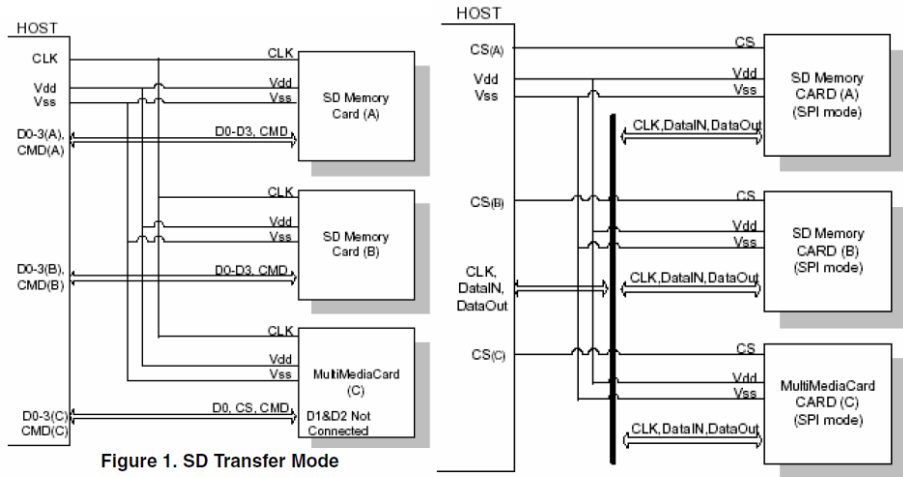


Figure 1. SD Transfer Mode

Figure 2. SPI Transfer Mode

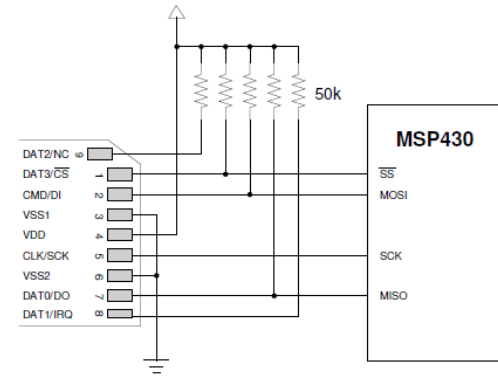


Figure 2: SD Card Schematic - SPI Mode [2].

