

1. 임베디드 시스템: 짧고, 측정 및 예측이 가능한 시간내에 일련의 작업을 실행해야 함

-> 이런 종류의 시스템을 실시간시스템 (Real time system) 이라고 함

PC 및 모바일 운영체제는 물리 주소와 가상 주소의 런타임 전환을 가능케 하는 MMU를 많이 사용한다. (보통 임베디드 컨트롤러는 MMU를 갖고 있지 않음)

프로세스:

컴퓨터에서 실행 중인 프로그램

스레드:

CPU가 독립적으로 처리하는 작업의 단위

멀티스레딩 :

하나의 프로세스에서 여러 스레드 가능

Bare-metal:

어떤 소프트웨어도 설치되어 있지 않은 하드웨어

MCU(Micro Control Unit):

마이크로프로세서와 입출력 모듈이 하나의 칩으로 만들어져 정해진 기능을 수행하는 컴퓨터

Microprocessor:

ALU, Register 등의 연산 장치와 제어장치를 1개의 칩에 모아 놓은 장치

MCU 는 ALU, Register, Controller, Memory System등으로 이루어져 있다. Memory System은 외부 메모리에서 데이터를 가져오는 것을 의미한다. (Raspberry Pi같은 경우에는 MCU 내부에 있는 것 같다.)

MCU 에 외부 메모리에 주소를 주고 데이터를 주고받을 수 있는 실질적인 장치는 MCU에 붙어 있는 핀을 통한 다. 핀은 Memory bus라고 생각해도 됨

MCU 의 비트 수는 Instruction이 다룰 수 있는 최대 비트 수

SoC(System-on-Chip):

한 개의 칩 안에 완전 구동이 가능한 제품과 시스템이 들어있는 것

임베디드 시스템의 아키텍처는 MCU라고 하는 마이크로 컨트롤러 중심

일반적으로 단일 집적 회로에서 저렴하고 자원이 적고 에너지 소모가 적은 독립형 시스템으로 설계되는데 이것이 바로 SoC이다.

공통적으로 MCU에 포함이 돼있는 것.

1. 마이크로프로세서
2. RAM
3. 플래시 메모리
4. 직렬 트랜시버

현재의 임베디드 시스템은 디버깅 목적으로 JTAG같은 매커니즘을 적어도 하나는 갖고 있다.

(JTAG(Joint Test Action Group)은 디지털 회로에서 특정 노드의 디지털 입출력을 위해 직렬 통신 방식으로 출력 데이터를 전송하거나 입력데이터를 수신하는 방식을 말한다.)

플래시에 그 소프트웨어를 업로드 -> 호스트 머신에서 디버깅 인터페이스에 접근 -> 디버거가 프로세서에서 중단점 장치와 상호작용

임베디드 소프트웨어 개발의 제한 사항:

1. 새로운 기능을 구현하는 데 필요한 충분한 공간이 플래시에 없을 수 있다.
2. 복잡한 구조체를 저장하는 데 필요한 RAM이 없거나 대형 데이터의 버퍼 복사가 불가능할 수 있다.
3. 프로세서가 데이터를 처리하기에 충분히 빠르지 않을 수 있다.

멀티스레딩:

자원의 시간 공유를 통해 별도의 실행 유닛 내에서 논리적으로 분리된 작업을 실행 할 수 있다.

임베디드 RAM:

메모리 접근은 일반적으로 물리적 수준에서 수행(포인터가 가리키는 데이터의 물리적 위치) 따라서 MMU가 없는 시스템에서 물리 전용 메모리 접근의 장점은 코딩과 디버깅 동안 주소 변환을 다뤄야 하는 복잡성을 줄여준다는 것이다.

반면 스와핑 및 메모리 재배치등의 기능은 번거롭고 때로는 불가능하다.

플래시메모리:

마이크로 컨트롤러의 주소 영역에 매핑된 내부 플래시 메모리는 쓰기를 위한 접근이 불가능하다. 마이크로 컨트롤러 기반 구성요소를 선택하는 동안 플래시 메모리의 크기를 펌웨어가 요구하는 공간과 적절하게 맞춰야할 필요가 있다.

인터페이스와 주변장치:

1. **UART:** 비동기식 통신, 2개의 독립적인 와이어를 통해 각 종단점의 RX핀을 상대방의 TX 핀에 연결해 UART에 제공된다.
2. **SPI:** 하나 이상의 슬레이브와 버스를 공유한다. 마스터에 의해 생성된 클록 라인 덕분에, 데이터 전송은 더 안정적이고 일반적인 UART보다 더 높은 비트 전송률을 달성할 수 있다.
3. **I2C:** 여러 마이크로컨트롤러와 여러 슬레이브 장치를 동일한 두 와이어 버스에 연결하는 것을 염두에 두고 다른 목적으로 설계됨
4. **USB:** UART를 대체하기 위해 설계됐고 하드웨어 커넥터 같은 많은 주변장치에 아주 유용하다.