

마이크로 프로세서 실습 -with HCS12-

전 재 욱

Embedded System 연구실
성균관대학교

1 주차

마이크로 프로세서의 개요

범용 컴퓨터와 임베디드시스템

■ 범용 컴퓨터

- 넓은 사용 범위
- 다목적에 위한 연산성과 큰 메모리 용량
- 규격화된 하드웨어 ex) 키보드, 마우스
- 표준화된 OS ex) windows, Linux, MAC OS
- 데스크탑, 노트북, 넷북

■ Embedded system

- 특수 목적을 위한 시스템
- 특수 목적에 맞는 연산 성능과 메모리 용량
- 다양한 하드웨어
- Firmware or RTOS
- 핸드폰, 로봇, 게임기

마이크로프로세서와 마이크로컨트롤러

■ 마이크로프로세서

- 소형화된 프로세서
- 범용 컴퓨터에서 사용
- 높은 연산 성능
- 주 기능 : 연산 및 제어 기능
- x86, 펜티엄, 셀러론, ARM
- MPU(MicroProcessor Unit)

■ 마이크로컨트롤러

- 임베디드시스템에서 주로 사용
- 시스템에 맞는 연산 성능
- 주 기능 : 연산, 제어 및 입출력장치 제어 기능
- 사용 환경에 적합한 내구성
- AVR, HCS12, PIC
- MCU(Micro Controller Unit)

메모리의 종류

■ RAM(Random Access Memory)

- 메모리의 어떤 데이터라도 Direct로 Access 가능
- 주 기억 장치로 오늘날 가장 많이 쓰임
- 주 전원이 끊어지면 정보가 소실
- DRAM, SRAM, SDRAM, DDR 등

■ ROM(Read Only Memory)

- 데이터를 쓰면 바꿀 수 없고 오직 읽기만이 가능
- 주 전원이 끊기더라도 정보가 소실되지 않음
- 비 휘발성으로 인하여 **firmware** 탑재에 사용
- PROM, EPROM, EEPROM 등

메모리의 종류

■ MROM

- 프로그램이 미리 저장된 **ROM**
- 지우기, 기록하기가 불가능

■ PROM (Programmable ROM)

- 단 한번 기록 가능
- 여러 번 기록 가능한 메모리에 비해 가격 저렴

■ EEPROM (Electrically Erasable PROM)

- 기존의 **ROM** : 단 한번만 프로그램 가능
- 여러 차례 내용을 지우고 프로그램 가능
- 전기적 신호로 기록하여 기록장치가 별도로 존재

■ Flash EEPROM (Flash Electrically EPROM)

- **EEPROM**의 한 종류
- 쓰는 속도가 **EPROM**에 비해 4배 이상 빠름
- **NAND flash** : 고용량
NOR flash : 빠른 처리 속도
- 비 휘발성 메모리 시장의 주도적인 역할 **Ex)** **USB** 메모리, **SD**, 메모리스틱

HCS12 MCU

■ Freescale의 16bit microcontroller family

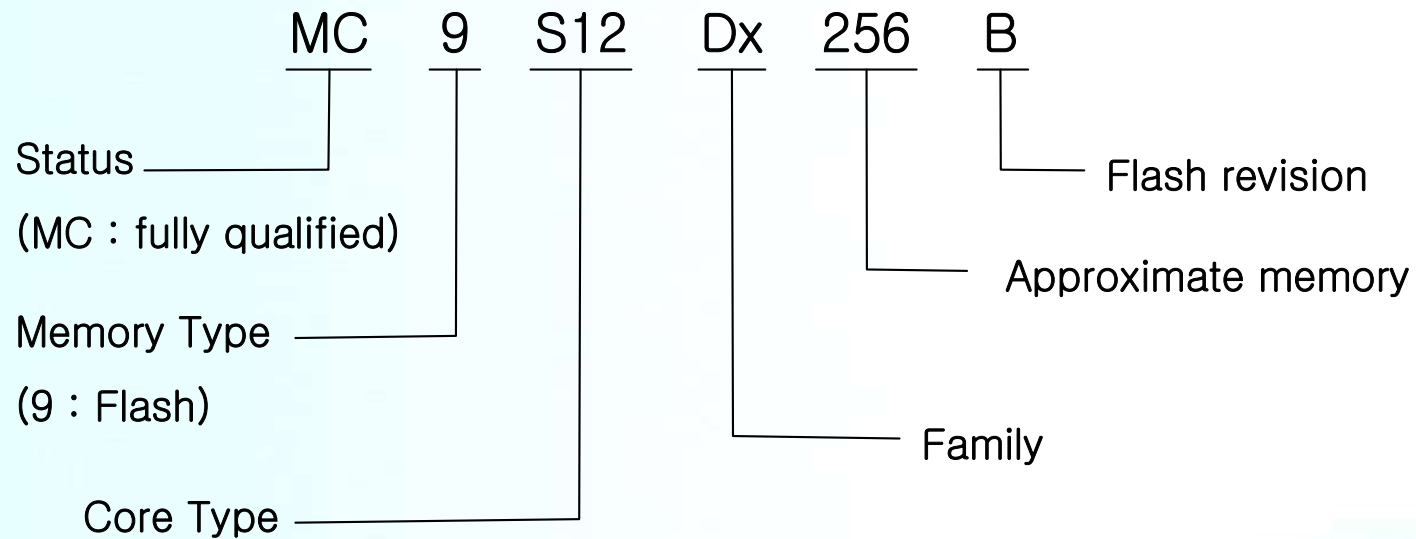
- Freescale : 차량용 반도체의 40% 점유율
- 차량용 전자제어장치(ECU)

■ HCS12의 특징

- ROM, RAM, EEPROM, Flash ROM 내장
- 16bit Timer
- GPIO
- ADC
- PWM
- Serial Communication
- CAN

HCS12 Family

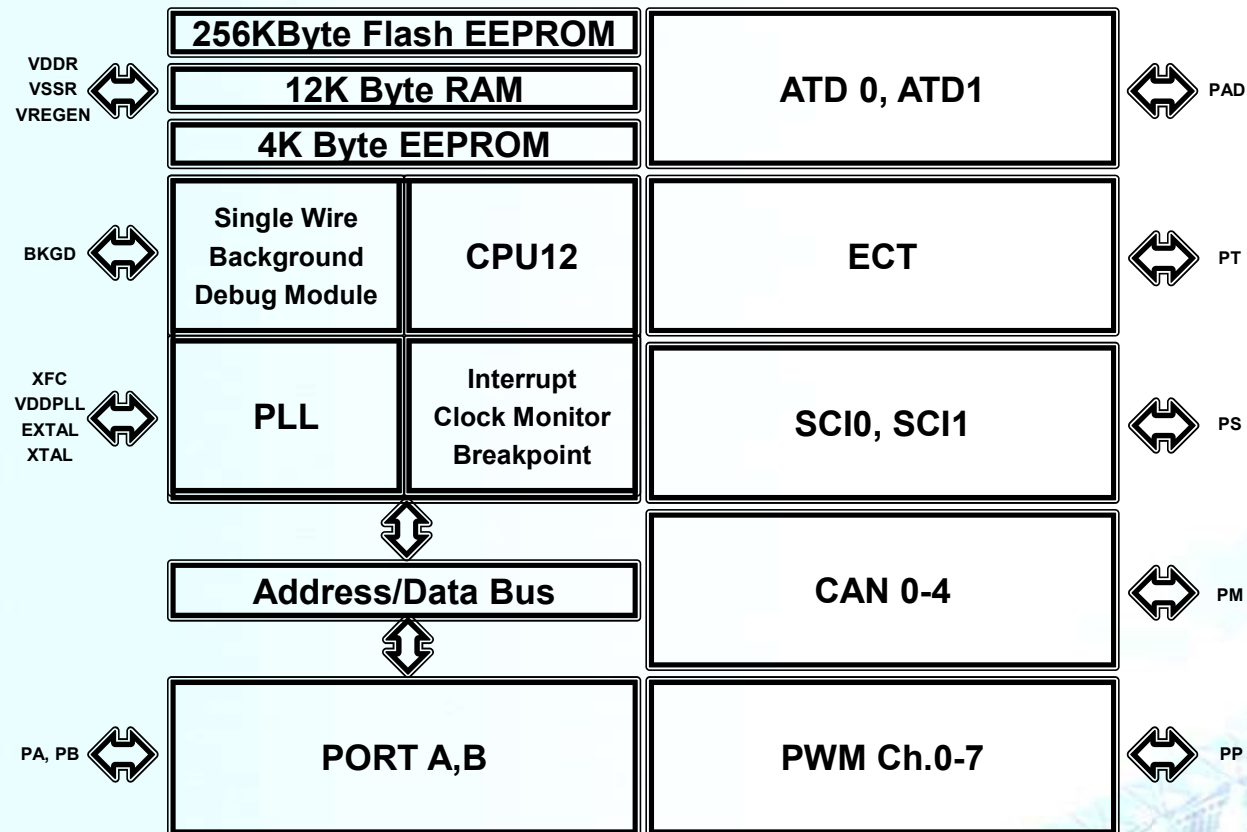
■ HCS12의 이름 규칙



■ HCS12 family 중 가장 널리 쓰이는 MC9S12DP256B MCU

HCS12 Block Diagram

MC9S12DP256의 Block Diagram



HCS12의 특징

- 저전력 지원
 - CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)
 - 전력소모의 가변화
 - Process의 연산량에 따른 전력소모 가변
 - SLEEP 모드
 - 사용 중 대기 모드

HCS12의 특징

- 고속의 16bit 연산 유닛
 - 16bit의 데이터 버스와 연산 코드
 - 16MHz의 크리스탈 오실레이터를 사용
 - 최대 8MHz의 클럭 속도로 동작

- 외부 메모리 확장
 - 최대 1MB의 외부 메모리 확장

- 주소 핀과 데이터 핀 공유
 - 16bit 주소, 16bit 데이터 모드 or 16bit 주소, 8bit 주소 모드
 - 폰 노이만 architecture
 - 프로그램 영역과 데이터 영역 구분 안함

HCS12 Modules

■ ATD Converters

- Analog signal : temperature, pressure, etc..
- Digital signal : 01001000...
- MCU process digital signal
- ATD : 8 analog signal -> unsigned binary digital signal
- Two 8-channel
- 8-bit or 10-bit resolution

■ Serial Interfaces

- Two asynchronous Serial Communication Interfaces (SCI)
- Three synchronous Serial Peripheral Interfaces (SPI)
- SPI is more complex and more faster than SCI

HCS12 Modules

- Pulse Width Modulation (PWM)
 - Control DC motor, servo motor, step motor
 - 8-bit x 8-channel, 16-bit x 4-channel
 - Programmable clock select logic with a wide range of frequencies

HCS12 Modules

■ CAN 2.0 A/B

- 1Mbps
- 5 receive buffer, 3 transmit buffers
- Flexible identifier filter
 - 2 x 32bit, 4 x 16bit or 8 x 8bit
- Variable Interrupt channels
 - Receive, transmit, error and wake-up

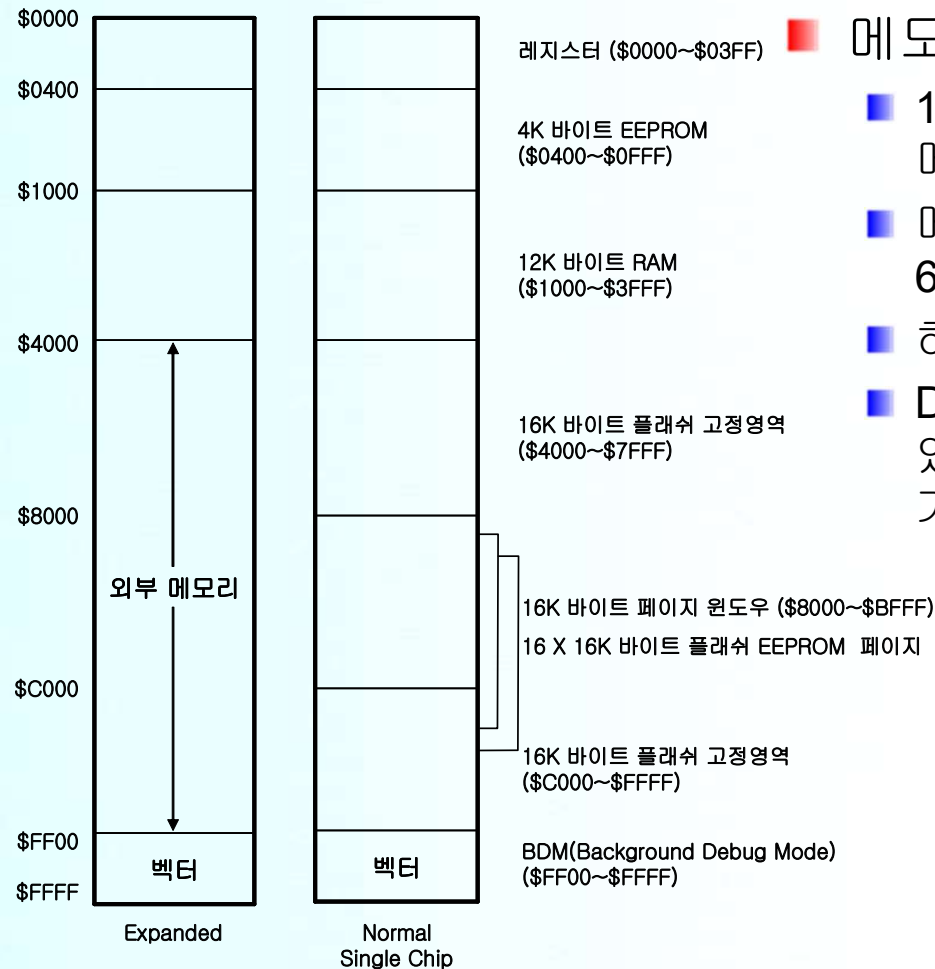
HCS12의 특징

- 다양한 메모리 옵션
 - 32K, 64K, 128K, 256K, 512K Byte Flash EEPROM
 - 1K, 2K, 4K byte EEPROM
 - 2K, 4K, 8K, 12K, 14K Byte RAM

- 동작 환경
 - -40°C ~ 125°C의 동작 온도
 - 내진성 - 진동에 대한 내구성

- BDM 디버깅 지원
 - Single-Wire Background Debug Module
 - On-Chip hardware breakpoint
 - Emulation debugging

HCS12의 하드웨어 특징



메모리 맵

- 16bit 주소 방식은 64K까지의 메모리 사용가능
- 메모리 페이징 시스템으로 64K 이상의 메모리 사용
- 하나의 페이지는 16K 크기
- DP256은 256K의 플래쉬 롬이 있으므로 총 16개의 페이지를 가짐

실습 보드

■ 보드 구성

