

Introduction to AVR Microcontroller

Jee-Hwan Ryu

School of Mechanical Engineering
Korea University of Technology and Education

AVR Microcontroller의 탄생

- 1984년 창립된 미국 Atmel사에서 1997년 처음 발표한 8 비트 제어용 Microprocessor
- Alf-Egil Bogen과 Vegard Wollan의 진보된 RISC 기술을 기반으로 설계됨 -> AVR
- AVR은 가장 늦게 출시되었음에도 불구하고, 여러 가지 장점으로 인하여 당시 시장을 지배하고 있던 8051 시리즈나 PIC 시리즈 마이크로 컨트롤러를 능가하는 인기를 단시간 내에 얻었다.

AVR 마이크로컨트롤러의 특징

- 명령어는 16비트 버스 폭의 하드웨어로 처리, 데이터는 8비트 워드길이를 기반으로 하는 특이한 8비트 마이크로컨트롤러
- 진보된 RISC 구조와 파이프라인 처리방식을 사용하여 소비전력이 적으며 대부분의 명령을 단일 클럭 사이클에 처리
- 누산기 중심형이 아니라 32개의 범용 레지스터를 가지는 레지스터 중심 형 구조
- 단순한 어드레싱 모드와 간결한 프로그램 사이즈를 가지도록 하는 등 C언어 프로그램에 매우 유리하도록 설계

Korea University of Technology and Education

AVR 마이크로컨트롤러의 특징 Cont.

- 하버드 구조를 사용하여 프로그램 메모리와 데이터 메모리를 동시에 액세스할 수 있으므로 성능이 향상됨
- 프로그램 메모리는 내장 플래시 메모리만을 사용하므로, 소자의 외부에는 데이터 메모리용의 버스만 존재
- 프로그램용의 내장 플래시 메모리에는 직렬통신 방식의 ISP (In-System Programming) 기능을 사용하여 사용자가 쉽게 프로그램을 10,000번 까지 반복하여 다운로드 가능하다

Korea University of Technology and Education

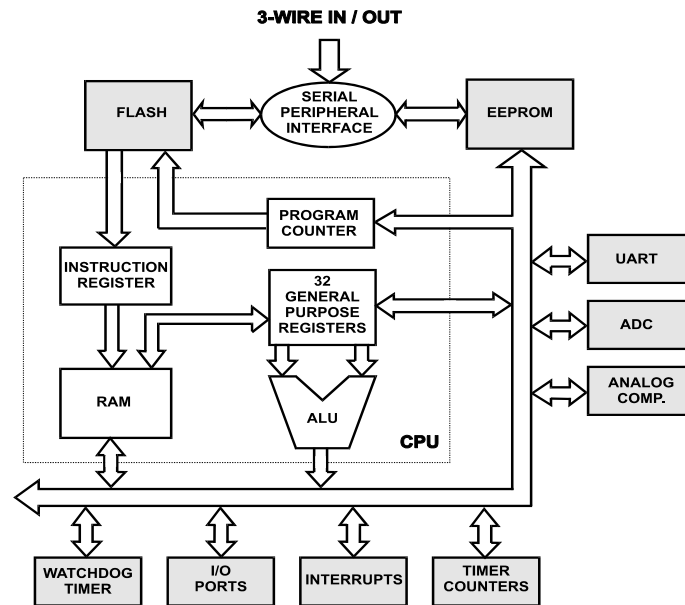
AVR 마이크로컨트롤러의 특징 Cont.

- 모델에 따라 64바이트에서 4KB까지 EEPROM을 내장하고 있어서 데이터 백업이 가능하다. EEPROM은 100,000번까지 반복하여 프로그래밍이 가능하다.
- 모델에 따라 데이터 메모리로 64바이트에서 4KB까지 비교적 용량이 큰 SRAM을 내장하고 있다.
- 모델에 따라 병렬 I/O포트, 내장 시스템 클럭 발진기, 8bit 타이머, 16비트 타이머, 워치독 타이머, UART 또는 USART, SPI, TWI, 아날로그비교기, 10비트 A/D컨버터, PWM출력, RTC, Brown out Detector 등 매우 다양한 I/O 기능을 가지고 있다.

AVR 마이크로컨트롤러의 특징 Cont.

- 외부에 버스를 가지는 모델에서는 이 외부 시스템 버스를 이용하여, 데이터 메모리 또는 I/O 디바이스를 확장할 수 있다.
- 다양한 인터럽트 소스와 처리 기능을 가지고 있다.
- 모델에 따라 약 90~133개 정도의 명령을 가지며, 고성능인 상위 모델에서는 하드웨어 곱셈기를 내장하고 있어 2클럭 사이클에 실행되는 곱셈 명령을 사용할 수 있다.
- 슬립모드라고 불리는 여러 가지 파워절약 모드가 있다.
- 다양한 응용분야를 고려하여, Attiny, AT90, Atmega등 3가지의 패밀리가 있다.

AVR Processor Architecture



Korea University of Technology and Education

ATtiny 패밀리

- 내부에 1KB ~ 2KB의 플래시 메모리
- 대량으로 생산되는 간단한 응용분야에 사용
- 가격 낮고 기능 성능도 낮다.
- 외형 8핀 ~ 28핀
- 외부에 시스템버스를 가지고 있지 않는 경우가 많다.
- 외부에 클럭 입력단자가 없고, 시스템 클럭을 발생하는 전체 발진회로를 소자에 내장하는 경우도 있다.

Korea University of Technology and Education

AT90 패밀리

- Classic 패밀리라고도 한다
- 내부에 1KB ~ 8KB의 플래시 메모리, 고급언어로도 프로그램이 가능한 수준
- 비교적 큰 512바이트 이하 정도의 EEPROM과 SRAM을 내장
- 외형 20핀 ~ 40핀
- 나머지 두 패밀리에 비하여 특징이나 장점이 뚜렷하지 않아 점차 단종되는 추세이다.

ATmega 패밀리

- 내부에 8KB ~ 128KB의 플래시 메모리
- 가장 규모가 크고 성능이 높은 분야에서 응용
- 가격 높고, 기능 성능도 높다
- 외형 28핀 ~ 64핀
- 가장 우수한 모델들은 16MHz 클럭에서 16MIPS의 명령 처리속도를 갖는다.
- 내장하는 플래시 메모리의 용량에 따라 모델명이 ATmega8, ATmega16, ATmega32, ATmega64, ATmega128 등으로 정착되어 가고 있음