

4 장 : ATmega128

ATmega128 마이크로컨트롤러를 이용한 임베디드시스템 구현



JCnet
제이씨넷

신 상 석

목차

1. 규격, 특징
2. 구조
3. 패키지
4. 신호선
5. 메모리구조
6. 레지스터
7. 전원
8. 클록
9. 리셋

ATmega128

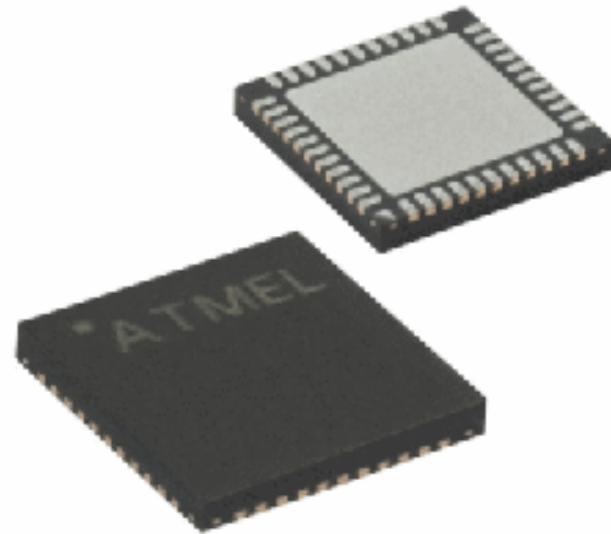
□ 규격, 특징

- 고성능, 대용량, 저전력 8비트 마이크로컨트롤러
- RISC 구조이며 최대 16Mhz로 동작하여 16 MIPS의 성능
- 133종 명령어 세트
- 32개의 8비트 범용 레지스터
- 128 Kbytes의 ISP(In System Programming) 방식의 프로그램용 플래시메모리 장착, 각 4 Kbytes의 RAM 및 EEPROM 내장
- 총 53개의 GPIO 포트 내장
- 8개의 외부 인터럽트를 포함한 35개의 인터럽트 벡터 내장
- JTAG(Joint Test Action Group, IEEE1149.1) 포트 지원
- 64핀 TQFP(Thin Quad Flat Package) 또는 MLF(Micro Lead Frame) 패키지 타입
- 4.5V-5.5V(ATmega128), 2.7V~5.5V(ATmega128L) 동작



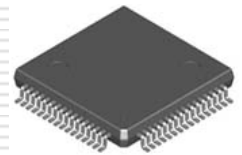
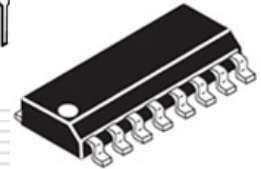
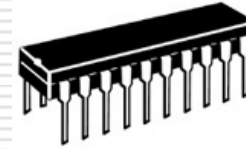
Why 128 ?

TQFP vs MLF



IC 패키지 타입

- ☐ DIP : Dual Inline Package
- ☐ SOP : Small Outline Package
- ☐ SSOP : Shrink Small Outline Package
- ☐ TSSOP : Thin-Shrink Small Outline Package
- ☐ SOIC : Small Outline Intergrated Circuit
- ☐ LQFP : Low profile Quad Flat Package
- ☐ TQFP : Thin profile Quad Flat Package
- ☐ BGA : Ball Grid Array



DIP

SMD

BGA

ATmega128

□ 규격, 특징 (계속)

- 2개의 8비트 타이머/카운터 및 2개의 16비트 타이머/카운터
- 분리된 프리스케일러와 비교모드, 캡처모드를 가진 두개의 확장 16비트 타이머/카운터
- 분리된 오실레이터에 의한 Real Time Counter
- 8 채널, 10bit ADC
- TWI(Two-Wire Serial) 인터페이스 (I²C)
- 2개의 시리얼 UART 인터페이스
- Master/Slave SPI 시리얼 인터페이스
- 프로그램 가능한 워치독(Watchdog) 타이머
- 아날로그 비교기
- 2개의 8bit PWM(Pulse Width Modulation) 채널 및 6개의 프로그램 가능한 2~16bit PWM 채널

ATmega128

□ 규격, 특징 (계속)

- Power-on Reset, 안정된 전원 공급을 위한 Programmable Brown-out Detection
- 내부 RC 오실레이터
- 외부와 내부의 다양한 인터럽트 소스
- 6개의 Sleep 모드
- 소프트웨어적으로 선택 가능한 클럭 주파수
- 전체 풀업 Disable* I/O
- 프로그램 가능한 53개의 I/O
- 동작 전원 : 2.7V ~ 5.5V
- 동작 클럭 : 0-16Mhz (ATmega128), 0-8 MHz(ATmega128L)

ATmega128

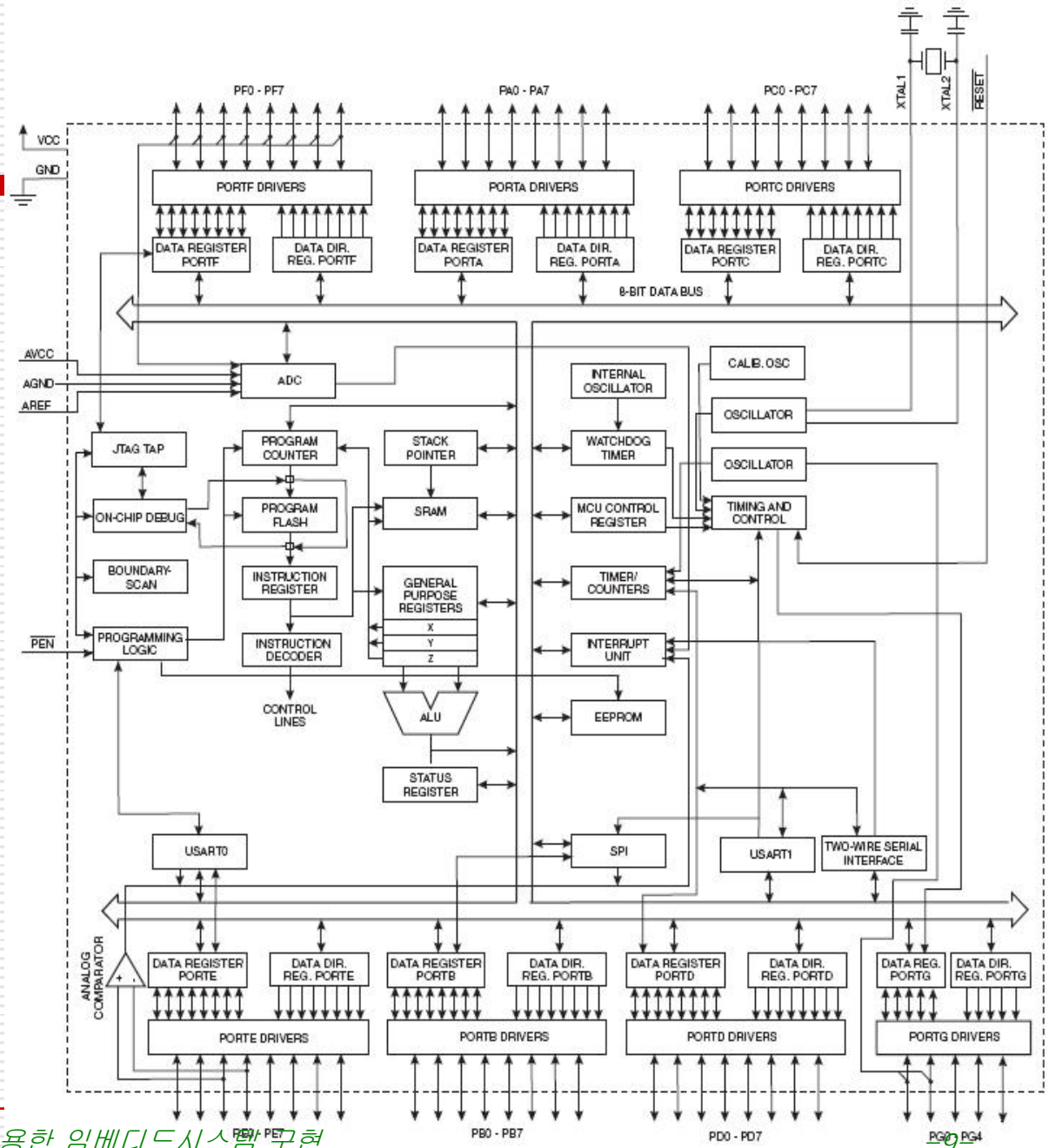
□ 규격, 특징 (정리)

모델명	플래시 (KB)	EEPROM (Bytes)	SRAM (Bytes)	Vcc (V)	Fmax (MHz)	ISP 기능	Self Program Memory	명령 수	Max I/O (Pin)	인터 럽트	외부 인터럽트	8비트 타이머	16비트 타이머	워치 독
ATmega128 ATmega128L														

모델명	UART	SPI	I2C	10비트 A/D (채널)	아날 로그 비교기	PWM (채널)	RTC	Brown Out Detector	하드 웨어 곱셈기	내장 발진기	패키지
ATmega128 ATmega128L											

ATmega128

□ 구조

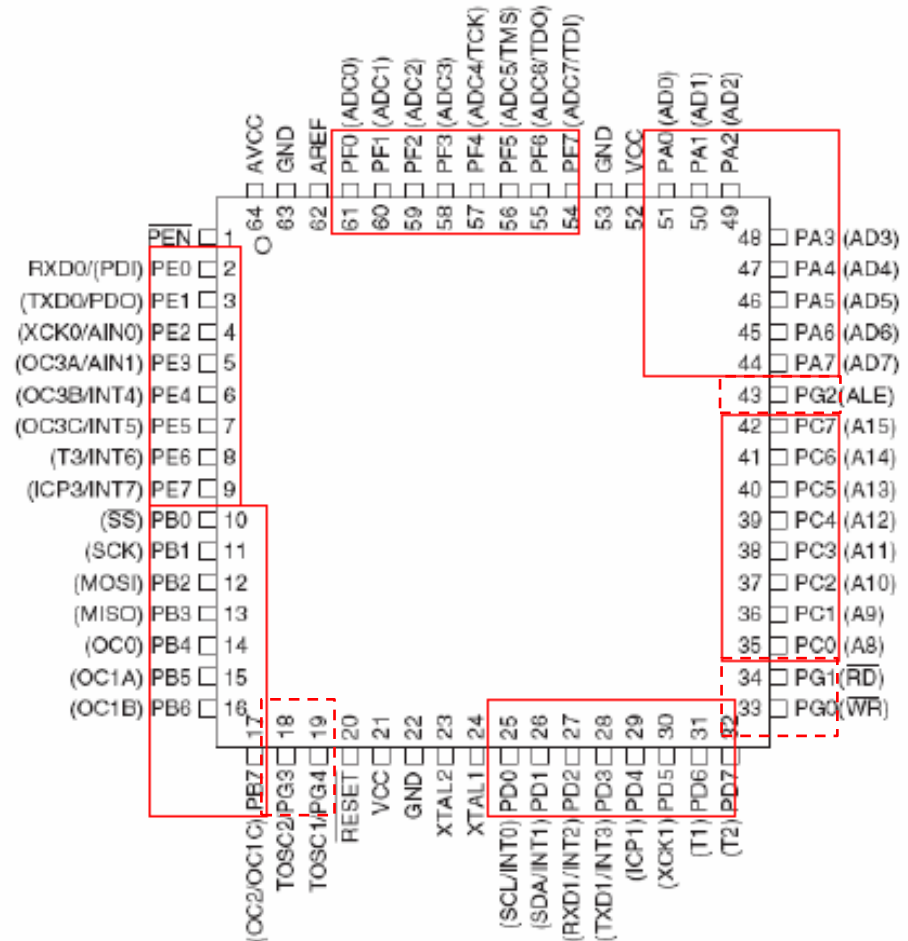
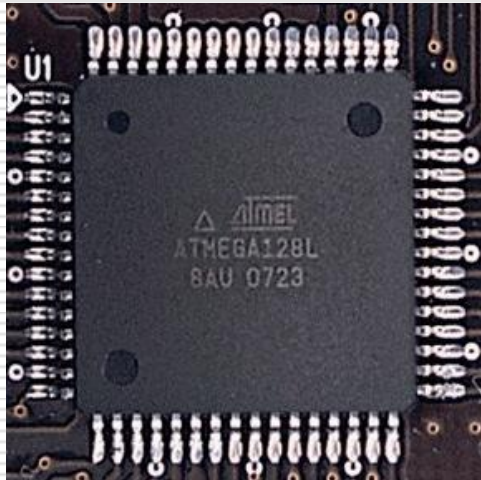


atmega128 마이크로컨트롤러를 이용한 임베디드시스템 구현

ATmega128

□ 패키지

- 64pin
- TQFP 혹은 MLF
- 7세트의 GPIO



ATmega128

□ 신호선

■ 전원 관련

- Vcc : 전원 입력 단자
- GND: 그라운드 입력 단자
- AVCC : AD변환기 및 포트 F에 대한 아날로그 공급 전압 입력 단자
- AREF : ADC 참조 전압(Reference Voltage) 입력 단자

■ 클록, 리셋 관련

- XTAL1, XTAL2: 발진용 증폭기 입력 및 출력 단자
- RESET : 시스템 리셋 신호

■ 버스 사이클 관련

- ALE : Address Latch Enable, AD7-AD0 신호에 어드레스가 출력되고 있음을 나타내는 신호
- RD*, WR* : Read 또는 Write 사이클이 진행됨을 알리는 신호

ATmega128

□ 신호선 (계속)

■ 외부 인터럽트 관련

- INT0~INT7 : External Interrupt, 외부 인터럽트 요청 신호

■ 타이머/카운터 관련 신호

- TOSC1, TOSC2 : Timer/Counter0 RTC Oscillator, RTC 기능을 사용할 경우 클록 발생을 위한 수정발진자 접속 단자
- T1, T2, T3 : Timer/Counter Clock Input, 타이머/카운터 1, 2, 3의 클록 입력 신호
- OC0, OC1A, OC1B, OC1C, OC2, OC3A, OC3B, OC3C : Timer/Counter 0, 1, 2, 3 Output Compare Match and PWM Output, 각 타이머의 비교 출력 신호 또는 PWM 모드 설정시 PWM 출력 신호
- ICP1, ICP3 : Timer/Counter Input Capture Pin : 타이머/카운터 1, 3의 캡처 모드 트리거 신호

ATmega128

□ 신호선 (계속)

■ GPIO 관련

- PA7~PA0 : 8비트 양방향 입출력 단자, 외부메모리를 둘 경우에는 주소버스(A7-A0)와 데이터버스(D7-D0)로 사용
- PB7~PB0
- PC7~PC0
- PD7~PD0
- PE7~PE0
- PF7~PF0
- PG4~PG0

% 주의 : GPIO 신호는 이후 나오는 다른 신호들과 중복되므로
조심 !!! 다른 기능으로 세팅이 되면 GPIO의 기능으로는 사용
할 수 없음

ATmega128

□ 신호선 (계속)

■ ADC 관련

- ADC0-ADC7 : ADC Input Channel 0-7, 아날로그 입력 신호
- AIN0, AIN1 : Analog Comparator Positive Input : 아날로그비교기의 플러스 및 마이너스 극성 입력 신호

■ ISP 관련

- PEN*: Programing Enable 신호, power-on 리셋 시 '0' 상태로 유지해 SPI를 허용하는 하는 신호
- SCK : Serial Clock Enable, ISP 프로그램 시 클록 신호
- PDI : Programming Data Input, ISP 프로그램 시 MOSI 신호
- PDO : Programming Data Output, ISP 프로그램 시 MISO 신호

■ JTAG 관련

- TCK, TMS, TDO, TDI : JTAG Test Clock, Test Select, Test Output, TDI, Test Input

ATmega128

□ 신호선 (계속)

■ USART 관련

- TXD0, RXD0 : USART0,의 송수신 데이터 신호
- TXD1, RXD1 : USART1의 송수신 데이터 신호
- XCK0, XCK1 : USART0, USART1이 동기모드로 작동시 송수신 클럭 신호

■ SPI 관련

- SS* : SPI Slave Select Input
- SCK : SPI Serial Clock
- MOSI : Master Output / Slave Input
- MISO : Master Input / Slave Output

■ TWI 관련

- SCL : TWI Serial Clock
- SDA : TWI Serial Data

ATmega128

□ 메모리 구조

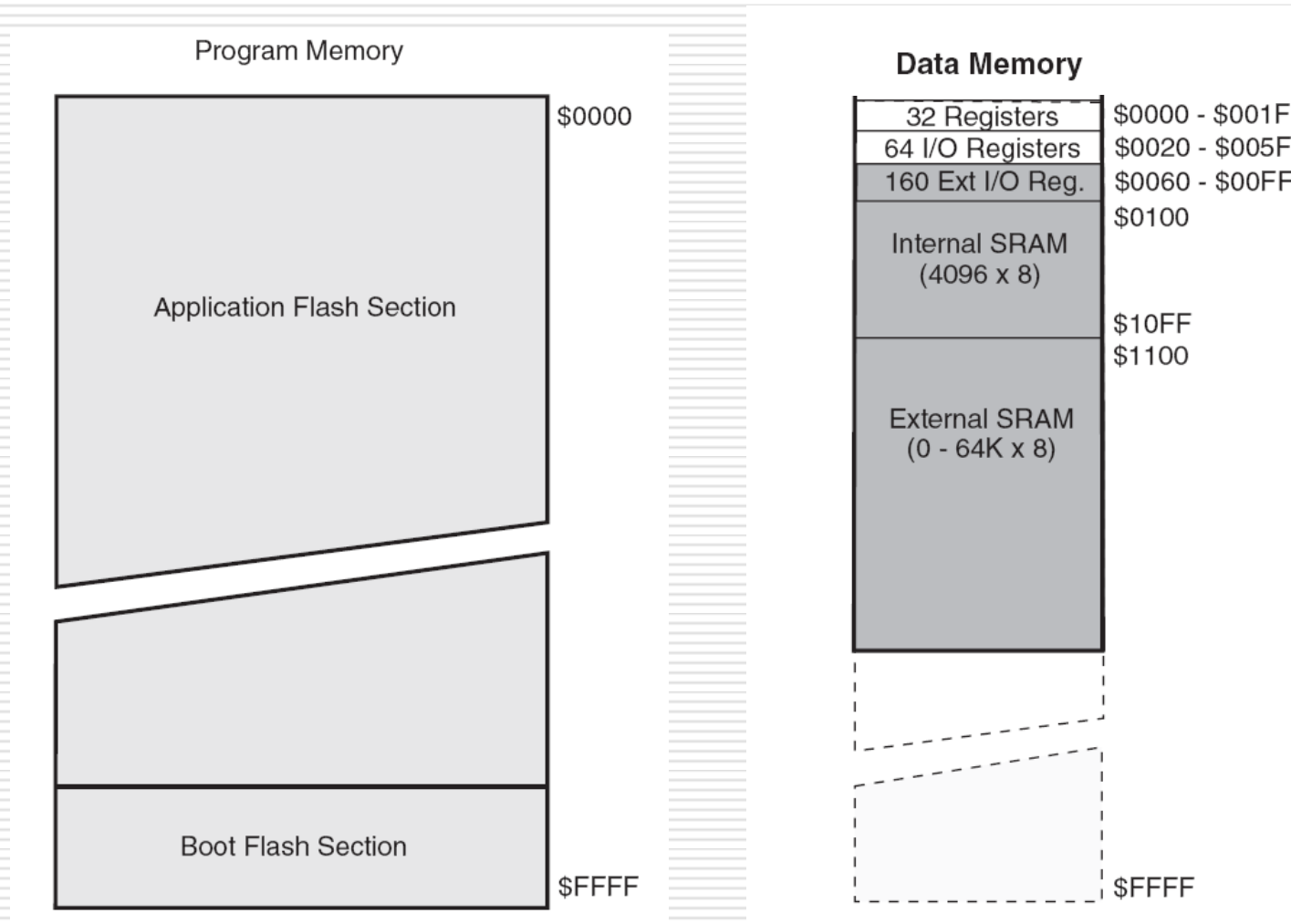
■ 프로그램 메모리

- 프로그램 코드를 저장하고 실행하기 위해 필요한 메모리
- 16비트의 64K 워드 (총 128Kbyte) 플래시 메모리
- Boot Flash Section과 Application Flash Section으로 구분
 - Application flash Section : 프로그램 코드를 저장하는 공간
 - Boot Flash Section : Boot Loader HEX코드를 저장하는 공간

■ 데이터 메모리

- 프로그램이 실행될 때 임시로 데이터를 저장하는 메모리
- 8비트 각 4Kbyte의 SRAM 메모리 및 EEPROM 메모리
- 8비트의 레지스터
 - 범용 레지스터(General Purpose Register) : ALU 연산에 필요한 데이터들을 임시로 저장하는데 사용
 - 특수기능 레지스터(Special Function Register) : 칩의 I/O 제어나 상태보고 등의 특별 기능들을 수행

ATmega128



ATmega128

□ 레지스터

■ 범용 레지스터

General
Purpose
Working
Registers

7	0	Addr.	
	R0	\$00	
	R1	\$01	
	R2	\$02	
	...		
	R13	\$0D	
	R14	\$0E	
	R15	\$0F	
	R16	\$10	
	R17	\$11	
	...		
	R26	\$1A	X-register Low Byte
	R27	\$1B	X-register High Byte
	R28	\$1C	Y-register Low Byte
	R29	\$1D	Y-register High Byte
	R30	\$1E	Z-register Low Byte
	R31	\$1F	Z-register High Byte

ATmega128

□ 레지스터

■ 특수기능 레지스터

- 칩의 I/O 제어나 상태보고 등의 특별 기능들을 수행

- I/O 레지스터

 - 64바이트 (0x20에서 0x5f번지) 로 구성

 - 내장된 각종 I/O 장치를 제어

 - 상태레지스터(SREG) : ALU의 연산 후 상태와 결과를 표시

 - 스택 포인터 (SP) : 스택 위치 표시

- 확장 I/O 레지스터

 - 160바이트(0x60에서 0xff번지)로 구성

 - ATmega128에 추가된 각종 I/O를 제어

ATmega128

□ 전원

- 2.7V ~ 5.5V의 DC 전원
- 전원을 절약할 수 있는 6가지의 sleep 모드
 - Idle모드
 - ADC noise reduction 모드
 - Power-down 모드
 - Power-save 모드
 - Standby 모드
 - Extended Standby 모드

ATmega128

□ 클럭

■ 5가지 클럭 소스

- 내부 RC(디폴트 클럭) 발진기 : 내장된 RC 발진기를 사용하는 경우
- 외부 RC 발진기 : 정밀한 타이밍이 요구되지 않는 용도로 외부에 RC 소자를 접속한 발진회로를 사용.
- 외부 수정 발진기 : 외부에 크리스탈 또는 세라믹 레조네이터를 사용하는 경우
- 저주파 수정 발진기 : 외부에 32.768kHz의 낮은 주파수 크리스탈을 사용하는 경우
- 외부 클럭 : 외부 다른 보드(8051보드, PIC보드)등의 클럭을 가져와 XTAL1단자에 연결.

■ CKSEL3~0와 SUT1~0, XDIV 레지스터를 이용하여 클럭발생원과 주파수를 설정

ATmega128

□ 클록

■ 클록의 종류

- CPU 클록 : 범용레지스터, 상태레지스터, 데이터 메모리와 같은 AVR의 핵심적인 동작과 관련된 클록
- I/O 클록 : 타이머, SPI, USART 등 I/O모듈 대부분에서 사용되는 클록
- Flash 클록 : Flash와의 인터페이스를 제어하는 클록
- 비동기 타이머 클록 : 외부 32kHz 수정 발진기를 소스로 하는 비동기 타이머용 클록
- AD변환기 클록 : AD변환기용의 클록

■ 소비 전력을 절약시키기 위해 개별적으로 공급 차단 가능

ATmega128

□ 리셋

- 정상적으로 동작하고 있는 마이크로컨트롤러가 리셋되면 모든 I/O레지스터값이 디폴트값으로 초기화되고, 프로그램은 리셋 벡터에서 시작
- 리셋의 5가지 발생원
 - Power-on Reset : 전원전압 VCC의 전압 레벨에 따른 리셋
 - External Reset : /RESET 핀에 의한 외부 리셋
 - Watchdog Reset : 워치독 타이머에 의한 리셋
 - Brown-out Reset : Brown-out Detector에 의한 리셋.
 - JTAG AVR Reset : JTAG 시스템에 의한 리셋.

숙제

1. ATmega128 규격표 외우기

문고 답하기

Q & A

