

학번: 201704150

이름: 허강준

문제 1 참고자료 1번[STM32F429_register_boundary_addresses.pdf]을 참고하여 LED를 사용하기 위한 GPIOI의 base 주소를 적으시오. GPIOI의 base 주소는 참고자료 2번에서 Peripheral GPIO의 boundary address의 시작 주소를 의미한다.

0x40022000

문제 2 참고자료 2번[U-BRAIN_CORE_V13.pdf, 1p]은 uBrain의 회로도이다. 1p의 STM32F429 프로세서와 LED들이 연결된 모습을 찾을 수 있다. LED1, LED2, LED3, LED4의 4개의 LED가 STM32F429 PIN에 연결되어 있다. GPIOI에서 LED로 연결된 STM32F429 프로세서의 PIN 번호를 적으시오.

PI8, PI9, PI10, PI11

문제 3 Keil uVision에서 디버그 모드에 진입해서 메뉴바의 Peripherals -> GPIO-GPIOI를 선택한 후에 GPIOI 포트 설정과 관련된 레지스터들을 확인하고 이름을 모두 적으시오.(10개)

MODER, OTYPER, OSPEEDR, PUPDR, IDR, ODR, BSRR, LCKR, AFRL, AFRH

문제 4 GPIOI를 LED용으로 사용하기 위해 설정해야하는 레지스터들의 메모리 맵상의 주소와 레지스터들의 기능을 쓰시오. 레지스터들의 주소는 참고자료 3번 [STM32F4 Reference manual GPIO] 문서 - p.283 를 보면 알 수 있다.

GPIOI Base Address(GPIOI_BASE) = 0x40022000

- GPIOx_MODER @ GPIOI_BASE + 0x00
Port 입출력 모드를 설정하는 레지스터
- GPIOx_OTYPER @ GPIOI_BASE + 0x04
아웃풋 유형을 설정하는 레지스터 (push-pull(기본값) / open-drain)
- GPIOx_OSPEEDR @ GPIOI_BASE + 0x08
아웃풋 속도를 설정하는 레지스터로 아웃풋을 받는 GPIO 장치의 스펙에 따라 결정되어야 함.
- GPIOx_PUPDR @ GPIOI_BASE + 0x0C
해당 핀이 Pull-up State인지 Pull-down State인지 결정하는 레지스터
- GPIOx_IDR @ GPIOI_BASE + 0x10
데이터 Input에 사용되는 레지스터
- GPIOx_ODR @ GPIOI_BASE + 0x14
데이터 Output에 사용되는 레지스터
- GPIOx_BSRR @ GPIOI_BASE + 0x18
특정 ODR 비트에 Batch Set/Reset을 위해 사용되는 레지스터
- GPIOx_LCKR @ GPIOI_BASE + 0x1C
IO 동기화를 위해 Lock/Unlock 플래그를 가지고 있는 레지스터

- GPIOx_AFRH @ GPIOI_BASE + 0x20

GPIO를 다른 핀으로 이용할 때 (Alternate Function) 사용되며 AFR 레지스터의 상위 32비트

- GPIOx_AFRL @ GPIOI_BASE + 0x24

GPIO를 다른 핀으로 이용할 때 (Alternate Function) 사용되며 AFR 레지스터의 하위 32비트

문제x 실습 코드?

LED를 사용하기 위해 GPIO Initialization Struct에 다음과 같은 값이 입력되었다.

- Pin (각 LED에 해당하는 GPIO 핀)
- Output Mode (Push-pull mode)
- Pull up or Pull down (Pull-up)
- Output Speed (Fast)

Pin은 외부에서 Argument를 받아와 설정하는 것이므로 일부 High-Level Programming의 요소를 이용하여 쉽게 이해할 수 있으나, Output Mode의 Push-pull, Pull-up 등은 전기 전자적인 요소에 대한 선행 이해가 필요하였다.

만일 Output이 Pull-down으로 설정된다면 해당 GPIO 핀에 Write할 시 전기 신호는 Low로 전달될 것으로 보이며, LED를 켜는 것이 목적이므로 Pull-up으로 설정하는 것이 합당할 것이다.

또한 Push-pull mode를 사용하여 전압이 높은 쪽에서 낮은 쪽으로 전달되도록 한 것으로 보인다.

마지막으로, Fast Output은 동기화와 관련된 부분으로 보이는데 LED와 같은 단순한 소자는 별도로 동기화가 필요하지 않으므로 Fast를 사용한 것으로 보인다.