

Assignment #2

Subject: Microprocessor Laboratory [ICE3029]

Deadline: Sunday, April 16, 2023, 11:59pm (Late submission is not allowed.)

Instruction

- 모든 문제는 반드시 하나의 프로그램에 구현할 것.
- 프로그램은 반드시 조교의 개발 환경(BSP Version 3.5.0)과 호환되어야만 함.
(조교의 개발 환경에서 해당 프로그램이 정상적으로 동작하지 않는 경우, 0점 처리)
- 결과물은 문항별로 주어진 모든 Condition을 만족하고, 제공된 Example Video와 유사한 형태로 동작하도록 설계할 것.
- “과제 진행 방법.pdf”를 참고하여 결과물을 제출할 것.
(①프로젝트 파일, ②동작 영상, ③‘hal_entry.c’ Code 파일)
- Assignment 2는 함께 제공된 ‘hal_entry.c’, ‘library.c’, 및 ‘library.h’ 파일을 이용할 것.
‘hal_entry.c’ 파일은 반드시 지정된 위치에서만 Code를 작성하고, ‘library.c’ 및 ‘library.h’ 파일은 절대 수정하지 말 것.
→ 조교가 제공한 ‘library.c’, ‘library.h’ 파일과 본인이 설계한 ‘hal_entry.c’ 파일이 호환되어야만 함.
- FSP Configuration은 반드시 제공된 ‘hal_entry.c’ 파일과 호환되도록 설정할 것.
- 별도의 지시사항이 없는 경우, Interrupt Trigger는 Falling Edge로 설정할 것.
- 제시한 Instruction을 만족하지 않을 경우, 해당 문항은 감점 혹은 0점 처리함.

Task (Total 100 points)

2-1. 다음 조건에 따라 AGT 기반 LED Blinking 기능을 설계하시오. (10points)

[Conditions]

- Switch 1번을 제어함에 따라, 다음과 같은 기능을 수행하도록 설계할 것.
 - Switch 1번을 누를 경우, “LED 1, 2, 3(PA08~PA10)” 중에서 원하는 LED 1개가 100[ms]마다 깜박임
 - 동작 중 다시 Switch 1번을 누를 경우, 해당 LED는 OFF 상태로 변함
- AGTO Module을 이용하여 해당 기능을 구현할 것.
- 해당 문제와 관련된 Code에서는 특정 함수를 사용할 수 없음.
 - 사용 불가능한 함수는 다음과 같음. (관련 Code에서 해당 함수 사용 시, 해당 문항 0점 처리)
→ R_BSP_SoftwareDelay()

2-2. 다음 조건에 따라 DC-Motor 기반 차량 엔진 기능을 설계하시오. (40points)

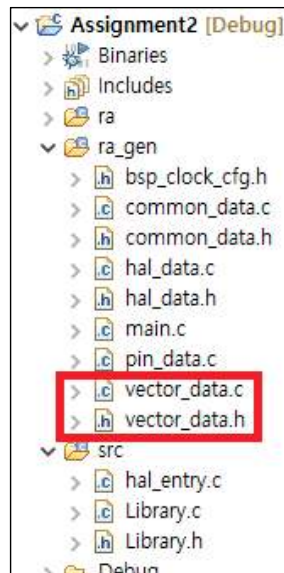
[Conditions]

- a. Switch 2, 3번의 용도를 다음과 같이 설정할 것.
 - Switch 2번: Gas Pedal[Accelerator] (Rising/Falling Edge 둘 다에 대해 Interrupt 발생)
 - Switch 3번: Brake Pedal (Rising/Falling Edge 둘 다에 대해 Interrupt 발생)
- b. Switch 2, 3번을 제어함에 따라, 다음과 같은 기능을 수행하도록 설계할 것.
 - 1) Switch 2번을 누르고 있는 동안, 500[ms]마다 DC Motor Rotation Speed가 5%씩 증가
 - 2) Switch 2번에서 손을 뗄 경우, 400[ms]마다 DC Motor Rotation Speed가 5%씩 감소
→ DC Motor Rotation Speed는 0%~100% 사이로 조절 가능
 - 3) DC Motor가 작동하는 도중에 Switch 3번을 누를 경우, 급정지(Duty Rate = 0%)
→ Switch 3번을 누른 이후 Switch 2번을 누르고 있다면, DC Motor는 다시 동작해야 함
- c. DC Motor Parameter는 다음과 같이 설정할 것.
 - Direction: CCW
 - Initial Duty Rate: 0%
 - PWM Duty Cycle: 2[ms] (=500[Hz])
- d. AGTO, GPT3 Module을 이용하여 해당 기능을 구현할 것.
(이때, Interrupt Priority는 "IRQ13 > IRQ12 > AGTO"으로 설정)
- e. 해당 문제와 관련된 Code에서는 특정 함수를 사용할 수 없음.
 - 사용 불가능한 함수는 다음과 같음. (관련 Code에서 해당 함수 사용 시, 해당 문항 0점 처리)
→ R_BSP_SoftwareDelay(), R_GPT_Open(), R_GPT_Start()

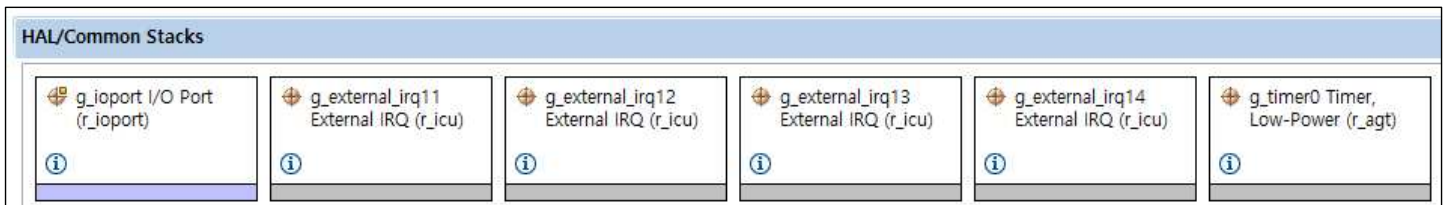
2-3. 다음 조건에 따라 Servo Motor 기반 차량 와이퍼 기능을 설계하시오. (50points)

[Conditions]

- a. Switch 4번을 누를 때마다 다음 동작을 수행하도록 설계할 것.
- LED 4번이 ON 상태가 되며 하위 동작을 수행
 - Servo Motor가 200[ms]마다 30°씩 이동 (0°에서 180°까지 회전)
 - 이후 반대 방향으로 Servo Motor가 200[ms]마다 30°씩 이동 (180°에서 0°까지 회전)
 - 다시 0°로 돌아온 순간, LED 4번이 OFF 상태가 되며 동작 종료
- (동작 중에는 Switch 4번에 의한 입력이 중복되지 않도록 설정할 것.)
- b. AGT1, GPTO Module을 이용하여 해당 기능을 구현할 것.
- (AGT1 Module은 AGTO Module과 설정 방법이 동일함)
- c. Servo Motor Parameter는 다음과 같이 설정할 것.
- Initial Angle: 0°
 - PWM Duty Cycle: 20[ms] (=50[Hz])
- d. 해당 문제와 관련된 Code에서는 특정 함수를 사용할 수 없음.
- 사용 불가능한 함수는 다음과 같음. (관련 Code에서 해당 함수 사용 시, 감점 혹은 0점 처리)
 - R_AGT_Open(), R_AGT_Start(), R_BSP_SoftwareDelay(), R_GPT_Open(), R_GPT_Start()
 - AGT1, GPTO Module은 반드시 Register를 직접 설정할 것.
- hint) Skeleton Code 및 Renesas Reference Manual "Table 14.4. Event table (1 of 9)" 참고
- NVIC Vector Table Setting은 제공된 "vector_data.c"와 "vector_data.h"를 참고할 것.



NVIC Vector Table의 경우, 위에 표시된 파일에 "vector_data.c (Assignment 2-3)"과 "vector_data.h (Assignment 2-3)" 내용을 붙여넣기 하면 됨



제공된 File을 그대로 사용하기 위해서, 가급적 FSP Configuration의 HAL Stack을 위와 같은 순서로 설정할 것