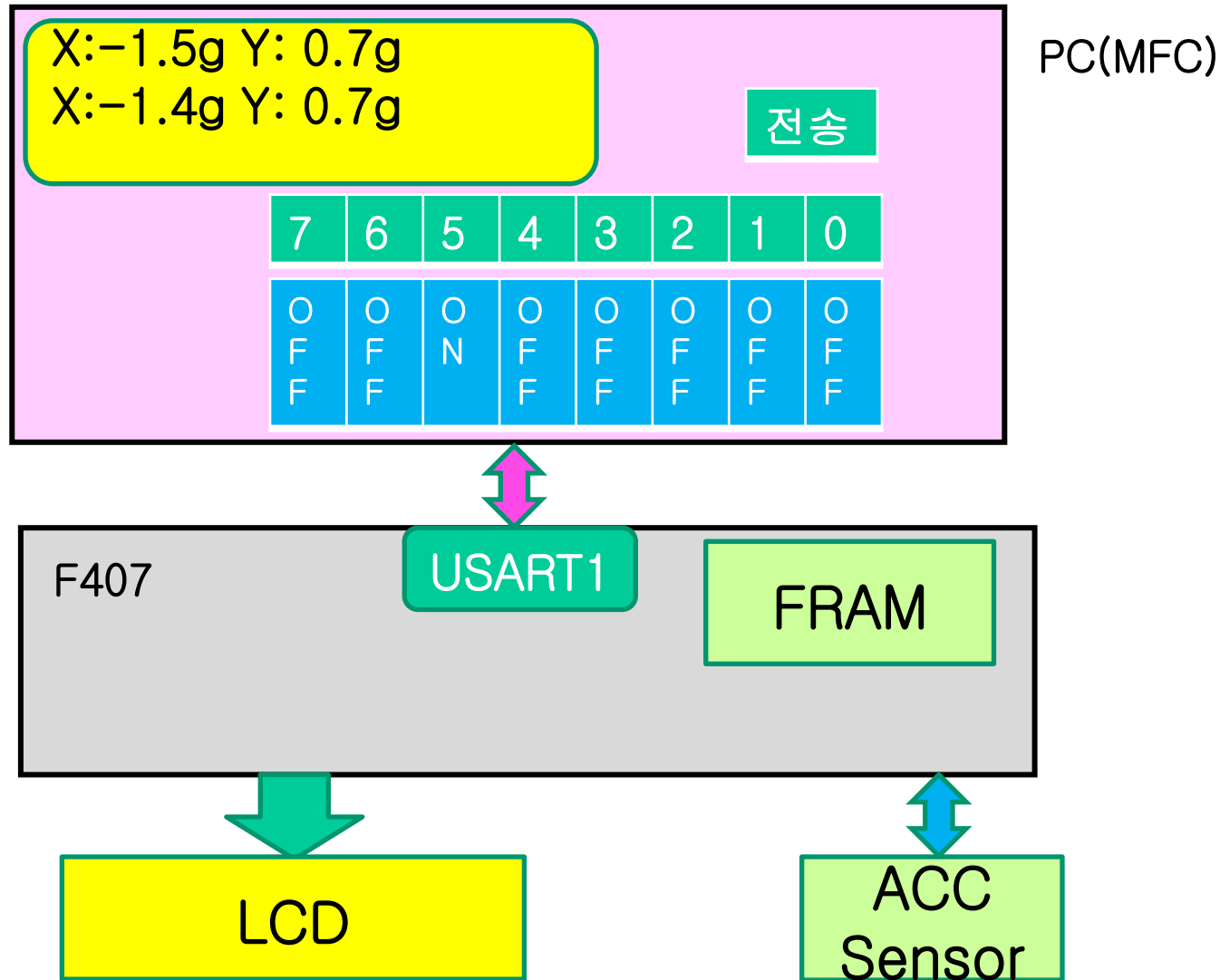


HW4. 가속도 측정(USART / SPI)

- 개요: 가속도센서(마이컴키트내 장착)에서 측정된 가속도값을 LCD에 표시하고 PC(MFC)에 업로드하는 프로그램 작성
- PC 역할:
 - X,Y,Z축 가속도중 측정을 원하는 가속도 선택 명령을 마이컴키트에 전송
 - 마이컴키트에서 보내온 각 축의 가속도값을 화면에 표시.
- 마이컴 키트 역할:
 - PC에서 보내온 축 명령을 받아 분석하여 해당 축의 가속도 측정 동작을 실행하고 가속도 값을 LCD에 표시(그래프 표시 포함)
 - 해당 축의 가속도 가 값을 PC에 전송함

< 시스템내 각 모듈간의 상관 관계 >



UART

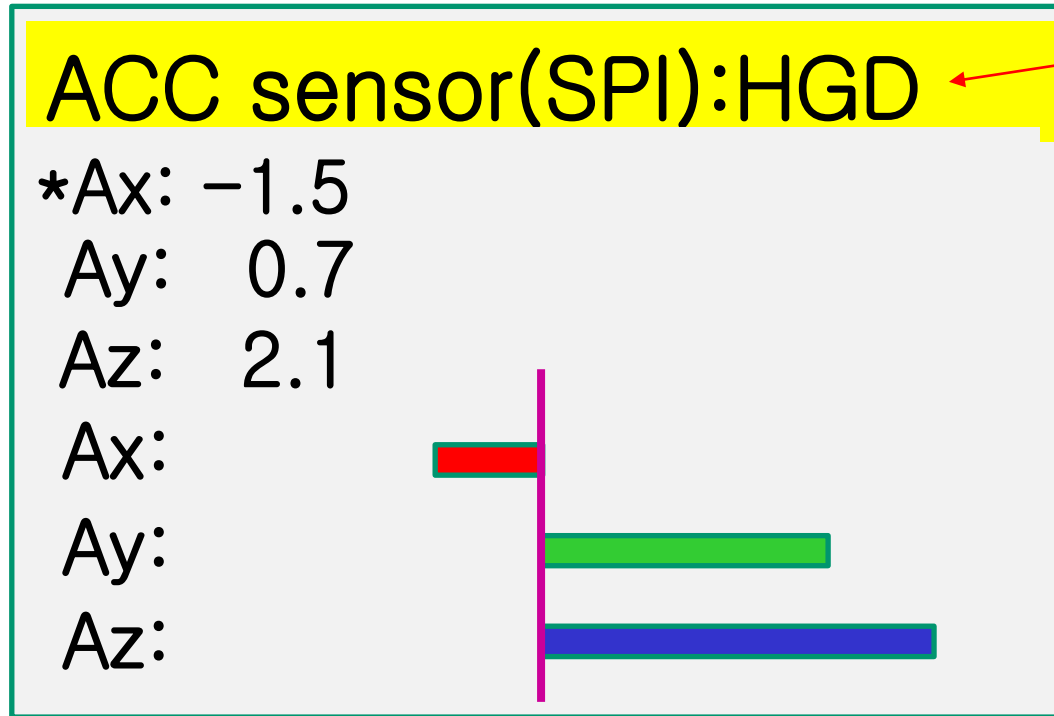


Bus



SPI

<LCD 표시>



학생 이름

- ACC(가속도) 값 측정
- SPI1 이용: PA5(SCK),PA6(MISO),PA7(MOSI),PA8(NSS)
- SPI 초기화: Master mode설정, 8bit frame, MSB 우선, Full-duplex, NSS software
- 측정주기: 400ms(TIM10 CC인터럽트 이용)마다 SPI 통신하여 ACC 센서 데이터 수신 실행(Ax, Ay, Az 값 모두)
- ACC sensor 초기화: 가속도값 측정 영역 -2g~2g
- * 다른 초기화 설정은 실습때 배포한 ACC.C에 있는 내용과 동일

- ACC 값 표시
 - 각 축에 대해 부호가 있는 값을 표시
 - 센서로부터 전송된 Ax,Ay,Az의 값의 범위는 $-65536/2 \sim 65536/2 - 1$ 임. 이를 **중력가속도 단위로 변환**($-2.0g \sim +2.0g$, 소수 **첫번째자리까지 표시**)
 - 각 축의 가속도 값에 대해 비례하는 막대 그래프 도시
 - 중앙(0g)을 기준으로 좌측은 '-', 우측은 '+' 값 표시
(막대의 크기는 앞장의 파란색 막대의 길이를 최대(+값 최대)로 가정해서 표시, -값의 최대값도 +값의 최대값과 동일하게 표시)
 - Ax: **RED**, Ay: **GREEN**, Az: **BLUE**
 - * 바탕색: WHITE, 글씨: BLACK, Title 바탕색: YELLOW
- PC(MFC)에서의 명령
 - 2진수로 1byte 전송: ON=1, OFF=0
(예) OFF OFF OFF OFF OFF OFF OFF ON
= 0b00000001 = 0x01
 - 축 선택 명령 형식
 - 0번 비트: Ax 요청하는 명령 ('1': 측정요청, '0': 측정 안함)
 - 1번 비트: Ay 요청하는 명령 ('1': 측정요청, '0': 측정 안함)
 - 2번 비트: Az 요청하는 명령 ('1': 측정요청, '0': 측정 안함)
 - (예) 0b00000011 = 0x03 : Ax, Ay 요청
 - (예) 0b00000000 = 0x00 : (초기값) 모든 축의 측정 하지 않음(동작 멈춤)

● MCU에서의 처리

- PC로부터 받은 명령(USART1, 9600 baud, 1 stop bit, No parity, Rx Interrupt 사용)을 해석하여 요청받은 축 정보상태를 LCD에 표시(그림의 '*' 표시)
- 요청받은 가속도값을 문자로 만들어 PC로 전송(Tx polling 사용, 800ms마다 PC로 전송)
- 한번에 2개, 3개의 축정보를 요청할 수 있음
(예) X:-1.5g
'X' ':' '-' '1' '.' '5' 'g' 을 차례로 전송, 또는 "X:-1.5g" 같이 스트링 만들어 전송
(예) X:-1.5g Y: 0.7g
'X' ':' '-' '1' '.' '5' 'g' ' ' 'Y' ':' ' ' '0' '.' '7' 'g' 을 차례로 전송
또는 "X:-1.5g Y: 0.7g" 같이 스트링 만들어 전송
- PC로부터 다른 축 명령이 오기까지 현재의 축 가속도정보는 계속 PC로 전송함 (명령이 '0x00)이면 전송데이터 없음)

● FRAM 사용

- 현재 업로드 요청된 축 정보를 FRAM에 저장함(새로운 요청이 올 때마다 저장, 400번지에 저장)
- 프로그램이 실행되다가 reset 되면 reset 전의 축 정보를 LCD에 표시하고 그 축 가속도값을 PC에 전송

Table 3. Mechanical characteristics @ Vdd = 2.5 V, T = 25 °C unless otherwise noted ⁽¹⁾

Symbol	Parameter	Test conditions	Min.	Typ. ⁽²⁾	Max.	Unit
FS	Measurement range ⁽³⁾			±2.0		g
				±4.0		g
				±8.0		g
So	Sensitivity	@ FS ±2.0 g		0.061		mg/digit
		@ FS ±4.0 g		0.122		mg/digit
		@ FS ±8.0 g		0.244		mg/digit

Table 10: Output data registers content vs. acceleration (FS = 2 g, Sensitivity 0.061 mg/digit)

Acceleration output	Register address	
	OUT_X_H (29h)	OUT_X_L (28h)
0 g	00h	00h
350 mg	16	69
1 g	40h	09h
-350 mg	E9	97
-1 g	BFh	F7h

제출파일이름: N_HW4_2018xxxxxx_홍길동 (N: 화-1, 수-2, 목-3)

- main만 변경한 경우 : N_HW4_2018xxxxxx_홍길동.c
- main과 추가로 그 이외의 파일을 변경한 경우(ACC.c ACC.h 등): 모든 파일을 압축해서 N_HW4_2018xxxxxx_홍길동.zip

- 파일의 첫부분에 다음을 반드시 기재

```
//*****  
// HW4: 제목 .....  
// 제출자: 2018xxxxxx 홍길동  
// 제출일: 2022.11.xx  
// 과제개요: .....  
..
```

- * 주석을 충분히 자세하게 기재 (본인이 작성한 부분만...
수업시간에 준 파일의 문장을 수정했을 경우에는 주석도 수정할 것)
- * 들여쓰기 할 것