

소프트웨어 프로젝트 2

적외선 거리 센서, Part II

2024년 2학기

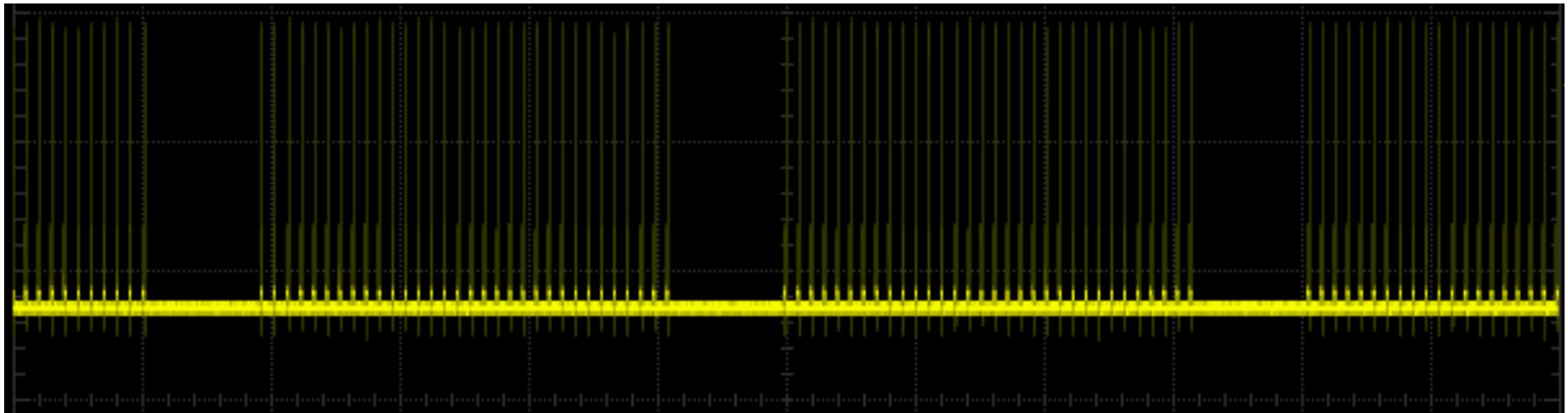
국민대학교
소프트웨어학부/인공지능학부
주용수, 최진우, 한재섭, 허대영
{ysjoo, jaeseob, jnwochoi, dyheo}@kookmin.ac.kr

프레임워크 제작 일정 안내

- 센서마운트, 서보암 등 프레임워크 전체 완성 기한
 - 11주 1강 수업 전까지 부품 제작 및 조립 완료
 - 11주 1강 수업부터 완성된 프레임워크를 사용하여 실습 진행
 - 기한 후에도 자유롭게 수정 보완 가능
- 중요: 서보암-서보 회전축 결합 및 전원 인가 절차
 - 서보를 중간 위치(예: duty 1500)로 고정하는 코드 작성
 - 서보암 미조립 상태에서 전원 켜기 -> 서보가 중립 위치로 회전
 - 서보 중립 상태에서 레일플레이트가 수평이 되도록 서보 로워암 결합
 - 위 절차를 지키지 않을 경우,
전원 인가시 서보암 가동범위를 벗어나 파손됨
 - 자신이 없는 경우 전원을 넣지 말고 가조립 상태에서 가동범위를 수동으로(서보를 손으로 돌려) 확인할 것

적외선 거리센서 노이즈

- 적외선 센서는 자체 측정 주기를 가지고 동작함
- 아두이노에서 센서 내부 동작 타이밍을 파악할 수 없음
- 출력 전압을 읽어들이는 시점에 따라 간헐적으로 스파이크 노이즈가 측정되는 부작용 발생



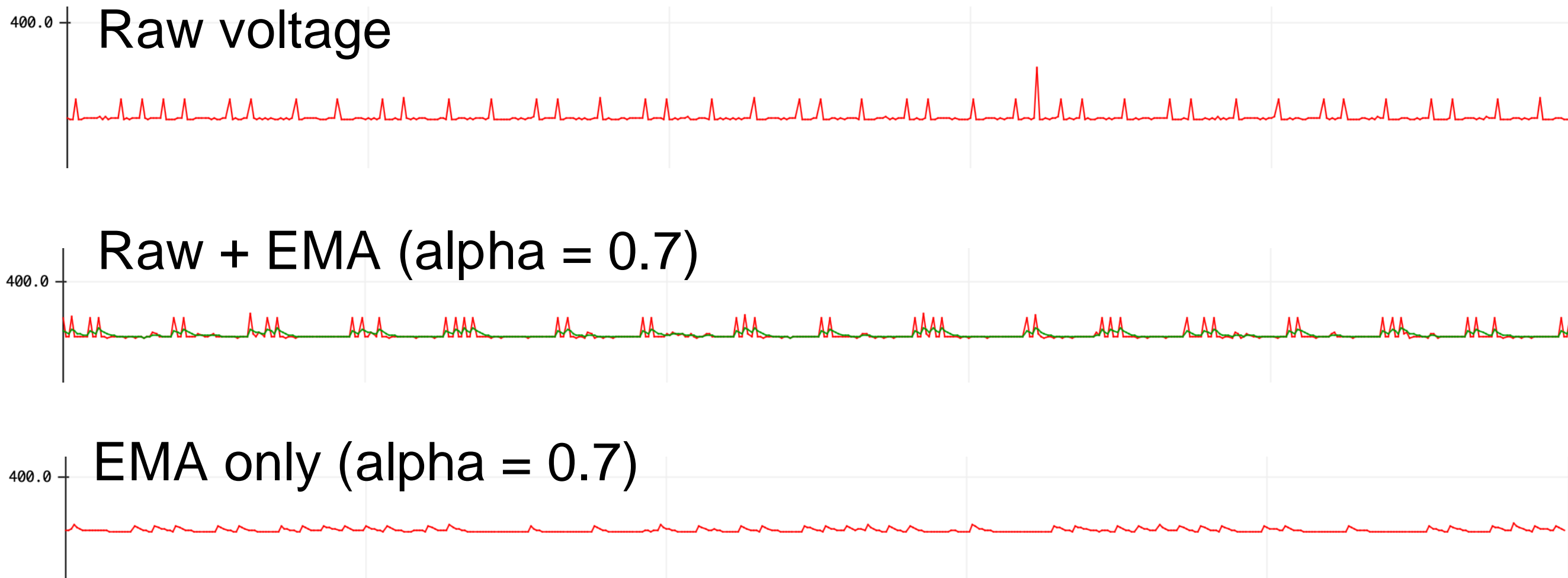
오실로스코프로 관찰한 센서 출력 전압



아두이노 측정 결과 (측정 주기: 20 ms)

적외선 거리센서 노이즈

- EMA 필터만으로는 스파이크 노이즈를 제거하는 데 한계가 있음



적외선 거리센서용 노이즈 필터

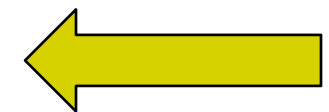
- 필터 함수 : `ir_sensor_filtered()` 구현 설명
 - `unsigned int`
`ir_sensor_filtered(unsigned int n, float position, int verbose)`
 - 거리 측정을 위해 `n` 번 측정을 반복한 뒤,
 - 그 값들을 정렬하고, `position`으로 지정된 위치의 값을 return
 - `n`: 반복 측정 횟수 ($0 < n < 100$)
 - `position`: 오름차순으로 정렬된 `n` 개의 샘플 중 최종 채택할 값의 위치
 - $0 \leq \text{position} \leq 1$
 - `verbose`: 0 -> 정상 동작, 1 -> 동작 과정 출력, 2 -> 측정 시간 출력

적외선 거리센서용 노이즈 필터

- 실행 예: `ir_sensor_filtered(5, 0.5, 1)`
 - 5회 측정, 오름차순 정렬 후 하위 50% 측정치 반환, 동작과정 출력
 - 5회 측정치: 58, 79, 59, 59, 58
 - 오름차순 정렬: 58, 59, **59**, 59, 79
 - 배열의 세 번째 원소인 `ir_val[2]`를 반환 (= 59)

```
n: 5, position: 0.50, ret_idx: 2
IR: 62 63 93 63 62 => 62 62 63 63 93 :: 63
n: 5, position: 0.50, ret_idx: 2
IR: 64 59 58 58 58 => 58 58 58 59 64 :: 58
n: 5, position: 0.50, ret_idx: 2
IR: 62 62 69 63 63 => 62 62 63 63 69 :: 63
n: 5, position: 0.50, ret_idx: 2
IR: 58 79 59 59 58 => 58 58 59 59 79 :: 59
```

[0] [1] [2] [3] [4] [0] [1] [2] [3] [4]



실습 1: position 값에 따른 동작 과정 분석

- 예제코드

- https://www.dropbox.com/scl/fi/qaavqzw0uadfebjiw651b/19_example_1.ino?rlkey=b5im9azctekd9gb7fnyjm4xy4&dl=0

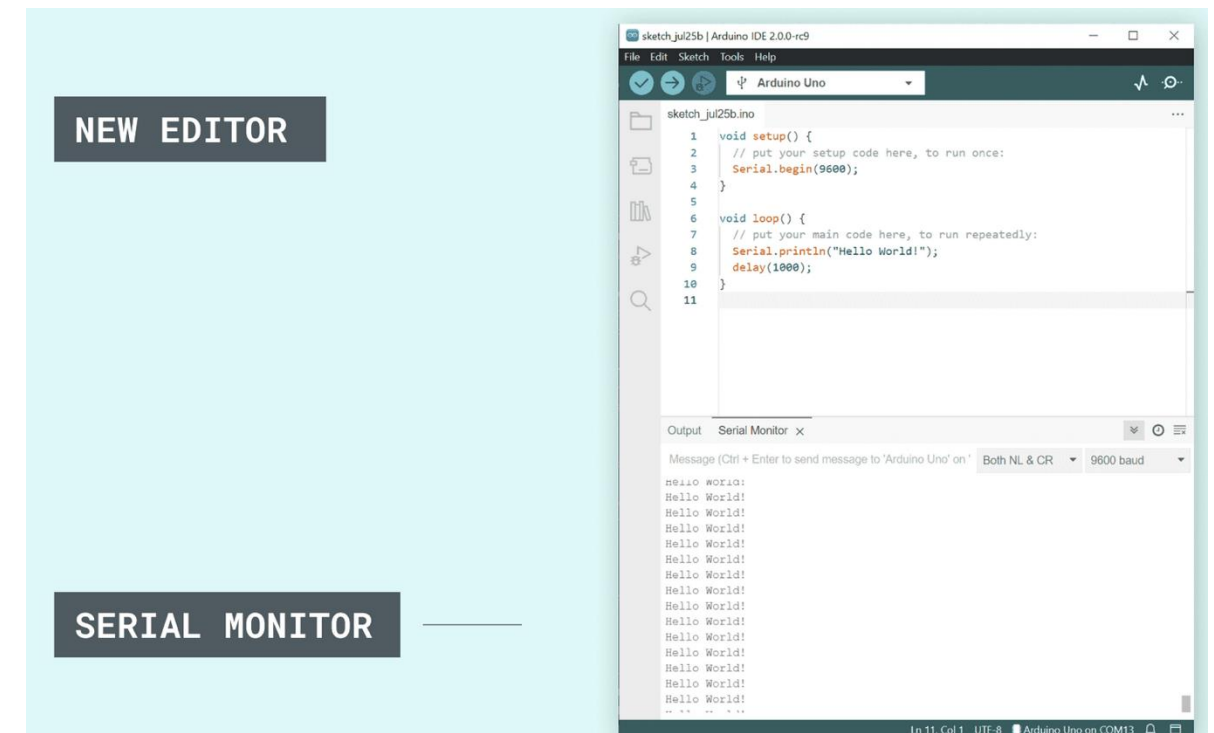
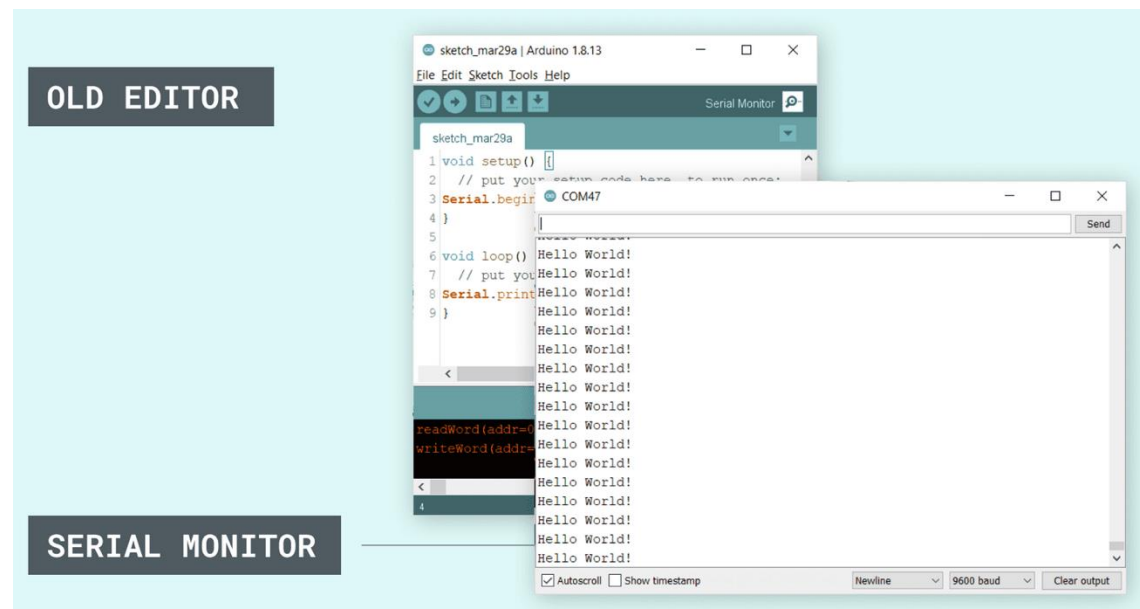
- Line 19를 주석 처리할 것
- Line 24의 **n, position** 값 (현재 코드 상에는 7, 0.5)을 다양하게 바꿔가면서 실행 결과 (선택된 센서 값) 확인
 - 시리얼 모니터에서 엔터키 입력

```
19  return;
20  while(1) {
21      while (Serial.available() == 0)
22          ;
23      Serial.read(); // wait for <Enter> key
24      ir_sensor_filtered(7, 0.5, 1);
25  }
```

- Q) **n = 5** 이고, **position** 이 각각 0, 0.5, 1일 때 측정치 중 어떤 값이 반환되는지 출력을 보면서 확인?

시리얼 모니터 입력 방법

- 구형 IDE: 시리얼 모니터 상단 클릭
- 신형 IDE: CTRL+ENTER



실습 2: n 에 따른 노이즈 필터 실행 시간 분석

- Line 19를 주석 처리할 것
- Line 24의 두 번째 인자를 0.5로, 세 번째 인자를 2로 설정

- Line 24의 첫 번째 인자 n 을 1, 10, 100등으로 바꿔가면서 실행 시간 비교

```
19  return;
20  while(1) {
21      while (Serial.available() == 0)
22          ;
23      Serial.read(); // wait for <Enter> key
24      ir_sensor_filtered(7, 0.5, 1);
25  }
```

- Q) 서보 제어 주기를 20 ms로 설정한다면 1, 10, 100, 1000 중 적합한 n 값은 얼마일까?

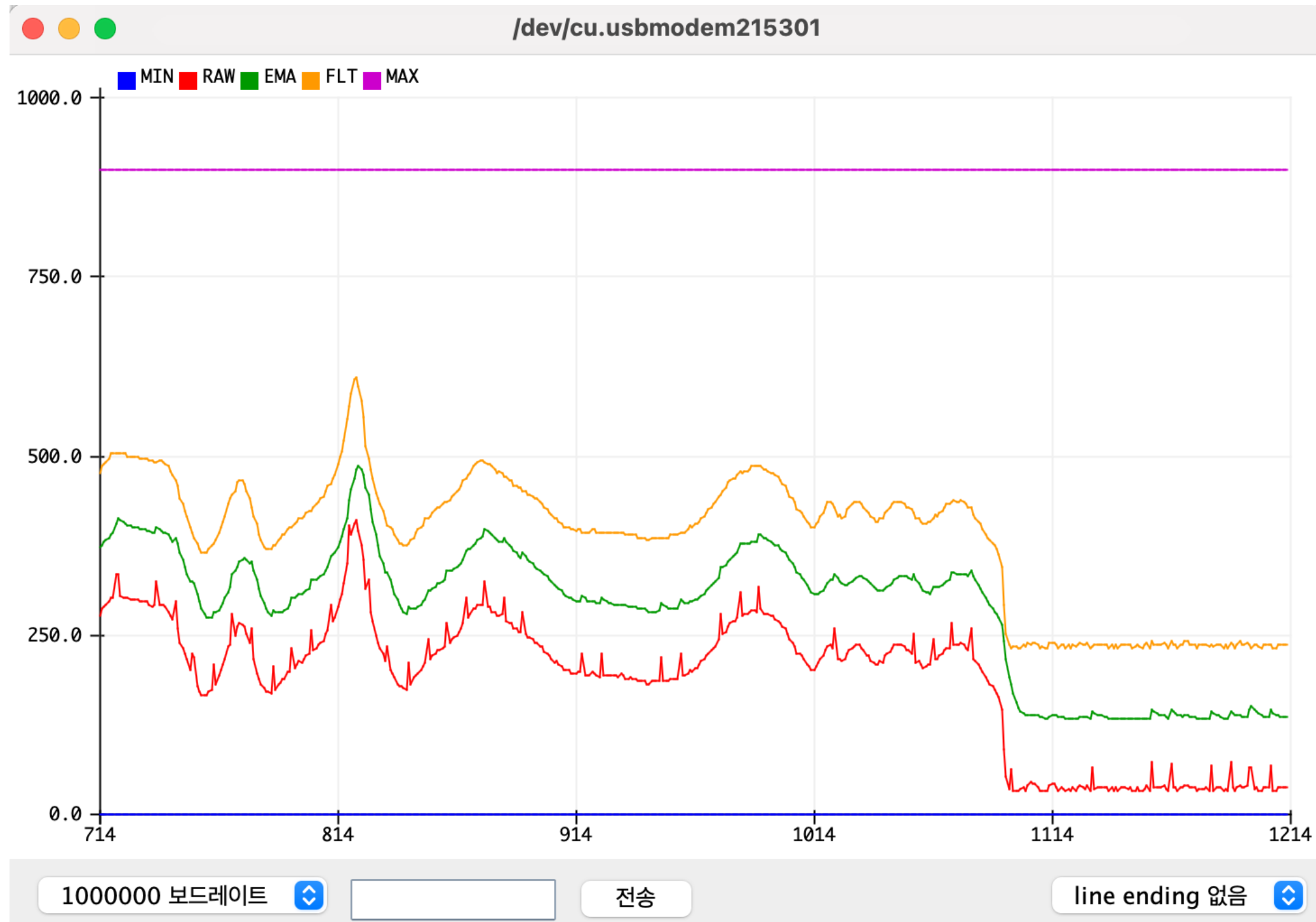
실습 3: Raw, filtered, EMA 동작 비교

- 예제코드: 실습 1과 동일
- Line 19 주석을 제거, Line 20~24는 주석 처리
 - 시리얼 포트 설정, 실행 주기 초기화만 하고 **setup()** 종료
- **ir_sensor_filtered()**의 **n**, **position** 값, **_EMA_ALPHA** 값을 변경하면서
- 시리얼 플로터를 보면서 노이즈 필터의 효과를 관찰

```
37 // Take a median value from multiple measurements
38 filtered = ir_sensor_filtered(10, 0.5, 0);
39
40 // Take a single measurement
41 raw = analogRead(PIN_IR);
42
43 // Calculate EMA
44 ema = _EMA_ALPHA * ema + (1.0 - _EMA_ALPHA) * raw;
```

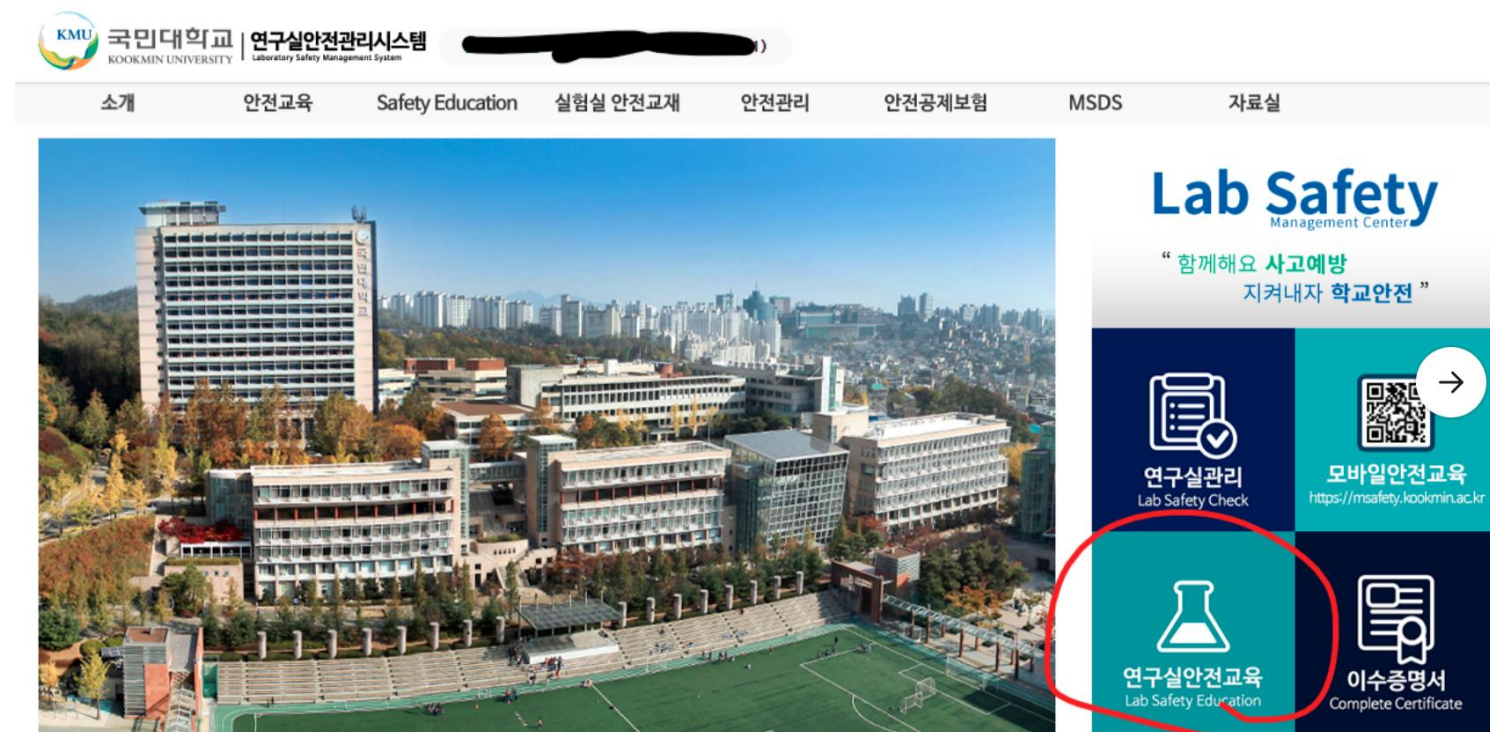
실습 3: Raw, filtered, EMA 동작 비교

- 시리얼 플로터 출력 예



과제: 연구실 안전교육 이수

- <http://safety.kookmin.ac.kr>
- 과제코드: 19P12
- 제출마감: 11주 2강 수업 전까지
- 과제제출 링크로 이수증명서 스크린샷 제출
- 선택 과목 예시
 - 안전한 멀티콘센트 선정 및 사용방법
 - 기계 안전관리
 - 응급환자 발생시 행동요령
 - 구조 및 응급처치
 - 실험실에서의 핵심 안전보건관리



안전교육

연구실 안전교육

안전교육 안내

소방안전교육

연구실안전교육

집합교육과정

이수증명서

연구실안전교육 과정 안내 및 선택

과정명	2023학년도 2학기 안전교육	(※이수하지 않는 안전교육은 과정을 변경하여 이수할 수 있습니다.)
교육기간	2023.08.31 ~ 2023.12.31	
과정구성	총 3시간으로 구성(필수-1시간,선택-2시간)	

안전교육 수강 현황

※안전교육이 진행되지 않을 때 조치방법

교육진행상태 > 과목선택 초기화

언어 선택 후 선택과목을 설정하세요.
(After selection language, choose the elective courses)

☒ 한국어(Korean) ☐ 영어(English)

과목선택
(Choosing the course)

과목선택



성명		소속	소프트웨어학부	과목선택 현황	1 / 3
----	--	----	---------	---------	-------

안전교육은 재수강할 수 있습니다.(구독여부에 'V')

선택	과목명	수강여부
<input checked="" type="checkbox"/>	연구활동종사자 안전관리 활동	
<input type="checkbox"/>	예체능계열 실험실실 안전관리 가이드(미술,공연,체육)	
<input type="checkbox"/>	정기점검 및 정밀안전진단의 후속 조치	
<input type="checkbox"/>	폐기물의 올바른 처리	
<input type="checkbox"/>	연구실안전법상 저위험 연구실의 구분	
<input type="checkbox"/>	유해 화학물질 안전관리 방법	
<input type="checkbox"/>	안전한 멀티콘센트 선정 및 사용방법	
<input type="checkbox"/>	연구실에서 갖추어야 할 보호구의 종류	
<input type="checkbox"/>	안전보호구_2023	
<input type="checkbox"/>	구조 및 응급처치_2023	
<input type="checkbox"/>	실험실에서의 핵심 안전보건관리_2023	
<input type="checkbox"/>	안전관리 시스템과 안전 문화_2023	

연구실안전교육 과정 안내 및 선택

과정명	2023학년도 2학기 안전교육	(※이수하지 않는 안전교육은 과정을 변경하여 이수할 수 있습니다.)
교육기간	2023.08.31 ~ 2023.12.31	
과정구성	총 3시간으로 구성(필수-1시간,선택-2시간)	

안전교육 수강 현황

※안전교육이 진행되지 않을 때 조치방법

교육진행상태 > 교육수강	초기화
---------------	-----

번호	과목명(교육내용)	시간(분)	인정시간	분류	과목변경	수강여부(수강일)
1	연구활동종사자 안전관리 활동	34	1	필수	-	수강하기
2	구조 및 응급처치_2023	19	1	선택	변경	수강하기
3	응급환자 발생시 행동요령	21	1	선택	변경	수강하기

※연구실 안전교육 수강완료 후 평가를 실시하여 60 점 이상이어야 안전교육 이수됩니다.	평가하기
--	------



Lab Safety

Management Center

“ 함께해요 사고예방
지켜내자 학교안전 ”



연구실관리
Lab Safety Check



모바일안전교육
<https://msafety.kookmin.ac.kr>



연구실안전교육
Lab Safety Education



이수증명서
Complete Certificate