

교육 오리엔테이션

오픈소스를 활용한 IoT산업형 메이커톤 실무프로그램

<공학교육혁신센터 2022. 12. 23.>

프로그램 개요

[메이커톤 프로그램이란]

『오픈소스 기반, IoT와 관련된 다양한 기술/장치/도구 활용법 습득과 문제해결 미션형 메이커톤으로 융합 역량 (지식, 기술, 태도) 을 배양할 수 있는 프로그램』

“설계주제: IoT 조명장치 설계 및 제작”



교육일정

- 비대면 교육 오리엔테이션(2022. 12.23.): 교육안내, 실습재료 배부, 과제안내 등
※오리엔테이션 미참여 시, 메이커톤 평가 감점 -5점/명
- 비대면(온라인) 학습 기간: ~2023년 01월 08일(일)까지 온라인 강의 수강 완료
※ 전체 강의 진도율 100%(★공학교육혁신센터에서 주기적인 진도점검 예정)
※ 비대면 교육 100% 미이수 시(모든 팀원), 메이커톤 평가에서 감점
- ★ 비대면 교육/학습/실습 과제(※상세내용 자료 참조)
- 대면교육(메이커톤): 2023.01.11.(수) ~ 01.13.(금), 2박 3일
【(중요)대면교육 준비물】
- ★ 노트북 컴퓨터 팀당 2대 이상(※코딩용 1대, 3D 모델링 1대 등)
- ★ 스마트폰(안드로이드 또는 아이폰)
- ★ 과제물 자료, 재료 등



온라인 학습 안내

- 메이커톤 수행에 필요한 2개 강좌 수강(★모든 교육 신청자 이수 필수)
- 실습에 필요한 자료는 교육내용별 안내 자료 참조
- ★ 교육내용별 모든 재료가 제공되지는 않음
- ★ 실습내용에 따라 웹기반 가상환경 시뮬레이터와 제공된 실물재료 활용

사이트 주소	https://www.infllearn.com(인프런)
ID	제출한 본인 이메일 주소 ⇨ 예시:1234@naver.com
PW	이메일 아이디 ⇨ 예:1234
교육내용 (강좌)	(사이트 접속 ⇨ 로그인 ⇨ 대시보드 ⇨ 내강의) (강좌1)아두이노 입문부터 사물인터넷 중급까지 배워보기! (강좌2)클라우드 기반 3D CAD - Onshape(온셰이프) 기초

※개인별 교육프로그램 신청 내용에 따라 강좌 수는 다를 수 있음※



교육 결과보고서 및 만족도/성취도 설문지 제출

- 공학교육혁신센터 홈페이지(abeek.gnu.ac.kr)에서 양식 다운로드
 - ★ 우수결과보고서 시상예정으로 성실하게 작성(경상국립대)
- **2023년 01월 29일(일)**까지 이메일(jhj0046@gnu.ac.kr)로 제출(★개인별 제출)
 - ★ 결과보고서 및 설문지 미제출 시(★프로그램 이수불가), 교육비 및 실습재료 환수 및 비교과 포인트 미부여(※제출기한 엄수)



교육 이수 기준(경상국립대)

- 비대면 교육(온라인) 100% 이수(모든 참가자 이수! 미이수 시, 메이커톤 평가 -5점/명)
- 비대면 교육 오리엔테이션(미참가시 평가 -5점/명) 및 대면 집합교육 참가
- 결과보고서 및 만족도/성취도 설문지 제출



비대면 교육 및 메이커톤 과제

- 메이커톤 참가 시, 팀별 역할 정의(팀장-발표준비 및 총괄, 코딩담당, 3D모델링담당 등)
- (팀별 수행)IoT를 위한 아두이노/코딩 관련 과제(★과제내용 참고하여 수행)
- (팀별 수행)IoT 장치 부품의 3D 모델링(★과제내용 참고하여 수행)
- ★ 과제는 메이커톤 교육에서 점점 예정(※ 과제 미수행팀은 평가 감점 -10점/과제, 최대 -20점)



메이커톤 관련 준비사항 및 사전학습 안내

- Autodesk Tinkercad(<https://www.tinkercad.com/>) 계정생성(★팀당 1명 이상)
- Onshape(<https://www.onshape.com>) 계정생성(★팀당 1명 이상)
- Arduino IDE(<https://www.arduino.cc>) 설치(★팀당 1명 이상)
- Ultimaker Cura(<https://ultimaker.com/ko/software/ultimaker-cura>) 설치(★팀당 1명 이상)
 - ★ 최신버전 5.x.x(※노트북 사양이 낮을 경우 4.8.0버전 설치)
- 오픈소스 기반 3D 프린터 조립 및 구동 동영상 시청
 - ※ 제공되는 오픈소스 기반 DIY 3D 프린터는 조립/설정/사용에 전문지식이 요구되어 아래의 영상을 사전에 시청하는 것을 권장함

Unboxing(1)

<https://www.youtube.com/watch?v=9XK6TaXyMR8>

Assembly(4)

<https://www.youtube.com/watch?v=erilHjqHNmc>

<https://www.youtube.com/watch?v=l-kLPCb6bqw>

<https://www.youtube.com/watch?v=MP9oA2mvKEE>

<https://www.youtube.com/watch?v=NeSNftGV3qQ>

Configuration(1)

<https://www.youtube.com/watch?v=mH0yjSzEgXc>

Wiring(1)

<https://www.youtube.com/watch?v=EVYpa00tzTE>

(Cura)Slicing Program setup(1)

<https://www.youtube.com/watch?v=kpcX-VzHoqw>

Test Printing(1)

<https://www.youtube.com/watch?v=gJar8GA4ik4>

【교육내용 안내-디지털제어 및 IoT Device, Programming】

아두이노와 떠나는 사물인터넷 여행 - 소재 : 아두이노 입문부터 사물인터넷 중급까지 배워보기!
커리큘럼(내용) 구성: 총 78 개(15시간 20분)

섹션 0. 강의 INTRO: 강의 소개

섹션 1. 입문-1. 전자 & 아두이노 보드 기초

- 전자&보드 기초, 전압/전류/저항 개념
- 디지털/아날로그/PWM(Pulse Width Modulation) 개념, 그라운드/전압 개념
- 마이크로 컨트롤러(마이크) 소개, 핀맵(Pin-Map), 보드와 인체의 신비전
- 아두이노 usb-serial 변환 드라이버 설치(아두이노 및 PC의 유선통신)

섹션 2. 입문-2. 프로그래밍 입문

- 프로그래밍 기초, 프로그램 개요(블럭기반 프로그래밍을 중심으로)
- 엔트리 시작하기, 순차 및 변수블럭, 조건과 반복블럭
- 옵션 블럭 배우기, 함수 블럭 사용, 엔트리 하드웨어 연동
- 아두이노 맛보기 - 설치 및 기초

섹션 3. 초급-1. 아두이노 프로그래밍(Arduino IDE)

- 아두이노 프로그래밍 소개, 변수 사용법
- 연산자 및 시리얼모니터를 이용한 디버깅 학습/실습, 조건문 if의 이해
- 조건문 switch, 반복문 for 및 while, 시리얼모니터 입력 방법
- 함수의 개념과 실습 및 함수 활용 LED 제어
- 전처리기 #define 및 #include의 이해
- 지역과 전역은 무엇을 의미하는걸까?, 라이브러리란 무엇일까?
- 라이브러리는 어디 설치되어 있는거야?

섹션 4. 초급-2. 센서 및 액추에이터(입출력제어)

- 센서 및 액추에이터 소개 / BUS INTERFACE
- 버튼 및 조도센서로 LED제어
- 초음파 센서를 이용한 거리측정, 적외선 감지센서 활용
- RFID 개요 및 라이브러리 설치, RFID와 클래스 문법, RFID 소스코드
- 서보 - 두 종류의 서보 제어(모터제어), LCD1602 디스플레이 제어
- 독립(외부) 전원 사용법, 모터드라이버를 이용한 모터 방향과 속도 제어

섹션 5. 중급-1. ★네트워크 및 사물인터넷★

- 네트워크 과정 소개, IP주소와 AP(Access Point) 개념
- WIFI 기능이 추가된 보드 WeMOS 다뤄보기, WeMOS로 만들어보는 웹서버
- SERVER / CLIENT 모델 - 개념 및 서버 소스코드 코딩
- SERVER / CLIENT 모델 - 개념 및 클라이언트 소스코드 코딩
- 블루투스 & 스마트폰 앱 제작(앱인벤터 ⇨ 안드로이드 Only)
- CCTV : ESP32-CAM 보드 개요 및 라이브러리 설치
- CCTV : ESP32-CAM 보드 예제 소스코드 이해
- CCTV : ESP32-CAM 보드 간략 소스코드 HTML 코드 이해
- 포트 포워딩 및 연결

섹션 6. 중급-2. Additional

- LEVEL UP 과정 설명, 2.4G 통신모듈을 이용한 제어 구현
- 0.96인치 OLED 모듈 소개 및 라이브러리 설치, 0.96인치 OLED 모듈 그리기 소스코드 실습
- 전압 변환 모듈 소개, 힘센서를 이용한 프로그래밍 실습
- WEMOS 충전 SHIELD 및 리포 배터리 사용 방법
- 태양광 발전 패널, 충전 모듈 및 리포 배터리를 사용한 시스템 구성
- 메모리와 C언어의 관계 - 변수, 배열 및 포인터

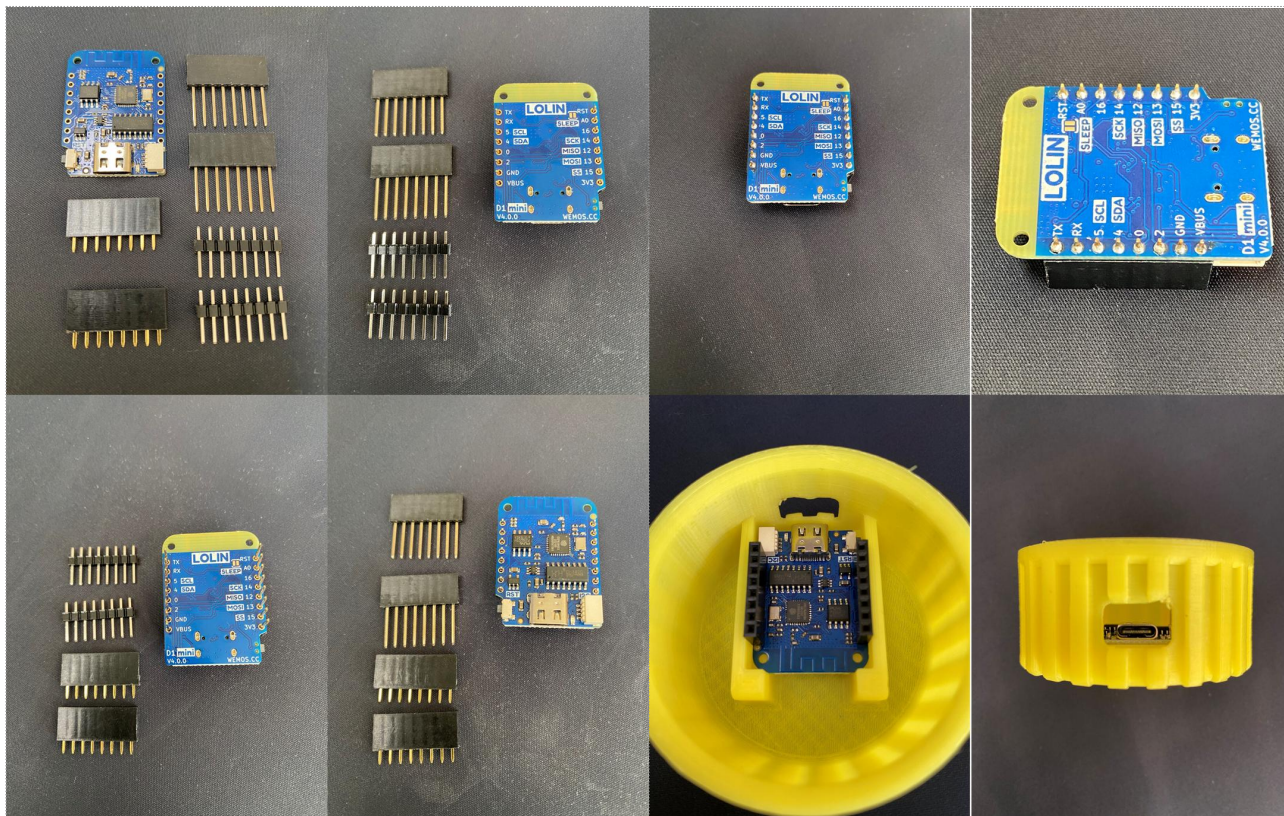
섹션 7. 섹션 8 ⇨ Warp-up

【실습재료-학생 개인별 지급】

No.	재료명	외형	수량[EA]
1	Arduino Nano(with Download Cable)		1
2	LOLIN D1 Mini V4.0.0 ESP8266 WiFi IoT 개발보드 (강의 섹션 5에서 2개가 필요하지만, 팀원과 로컬네트워크, 환경에서 실습 진행)		1
3	블루투스 4.0 BLE 모듈		1
4	ESP32-CAM 보드+Breakout Board (microSD 미포함)		1
5	USB C타입 데이터 케이블		1
6	Micro B타입(5핀) 데이터 케이블		1

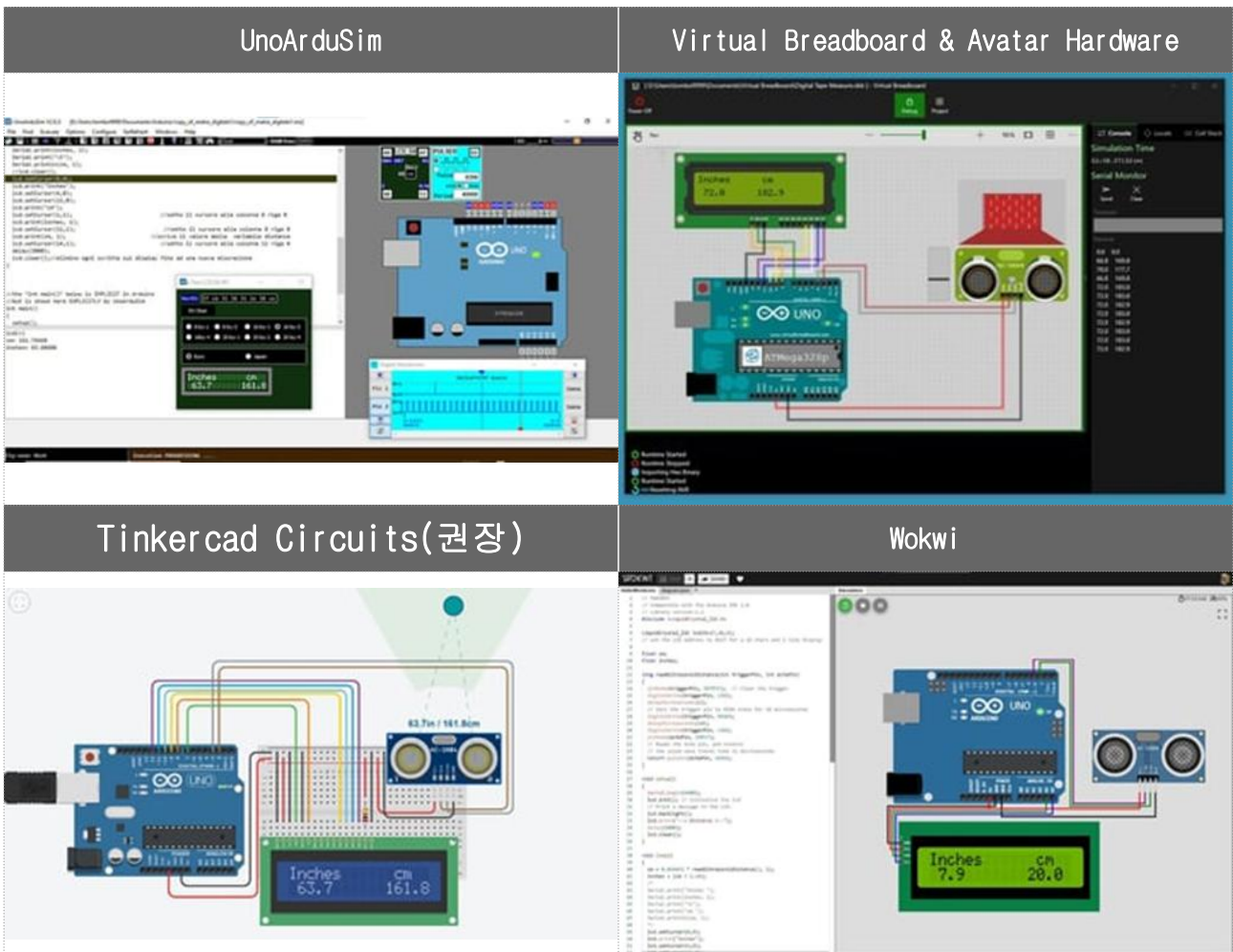
★위의 재료는 메이커톤 대면교육('23.01.11.(수)~01.13.(금) 필수 지참(4번 항목은 제외)★

- 아래의 예시와 같이, 제공된 재료를 활용하여 3D Modeling 및 IoT 보드 조립, 회로구성 등을 고려하여 커넥터 선택 및 솔더링 작업을 할 것(★팀별 1개 이상)
- 솔더링에 필요한 도구(인두기, 납 등)가 없을 경우 센터로 방문 또는 문의



- ※ 교육내용별로 아래의 웹기반 가상환경 시뮬레이터를 활용하여 실습(Tinkercad Circuits 활용 권장)
- ※ LED 구동 등은 제공된 Arduino Nano Onboard LED 활용
- ※ 섹션4의 실습은 웹기반 가상환경 시뮬레이터의 센서/액추에이터를 최대한 활용
- ※ 섹션5는 IoT개념을 파악하기 좋은 내용으로 충분히 학습/실습 진행
- ※ 교육내용 중, 섹션6은 실물 및 가상환경에서도 실습이 어려울 수 있으니, 내용만 학습가능

[가상환경 실습도구 안내-하드웨어/소프트웨어/작동]



[교육내용 안내-3D Modeling]

무료 클라우드 기반 3D CAD - Onshape(온셰이프) 기초
커리큘럼(내용) 구성: 총 16 개(5시간 42분)

- Onshape 특징 소개 및 계정생성, 화면 구성 및 조작법, 스케치 도구
- 예제1 이름표, 예제2 별모양 책갈피, 파트 형성(돌출~회전, 스윙 ~ 홀)
- 예제3 머그컵, 예제4 호루라기, 예제5 튜토리얼2-파트 모델링
- 파트 형성 3(패턴, 합치기, 필렛 수정, 면)
- 어셈블리 1 - 튜토리얼, 어셈블리 2 - 텀블러 모델링, 종합예제

【교육 및 메이커톤(2박 3일) 안내】

일정 시간	1일차 (`23.01.11.)	2일차 (`23.01.12.)	4일차 (`23.01.13.)
09:00	- 집결 및 교육장 이동	- 메이커톤 재료 배포 - 메이커톤 미션 안내	메이커톤 - IoT 기기 구성품 3D 프린팅
10:00	- 교육 참가자 확인 - 교육 오리엔테이션 - 실습 재료 배포	메이커톤 - 팀별 미션 수행계획 수립 - IoT 기기 구성품 3D 모델링/수정 등	- IoT 기기 기능 개선(하드웨어 소프트웨어 등) - IoT 기기 제작 및 동작 Test
11:00	- 3D 프린팅 기술 - 3D 프린터 종류/구조/원리	- IoT 기기 구성품 3D 프린팅 - IoT 기기 기능 개선(하드웨어, 소프트웨어 등)	- 디버깅 및 보완 - 메이커톤 결과물 발표준비
12:00	중식	중식	중식
13:00	- 3D 프린터 ■ 오픈소스 기반 3D 프린터 구성 및 조립	메이커톤	- 메이커톤 결과물 공유/평가 (팀별 발표 및 피드백)
14:00	■ 펌웨어 구조 및 개발환경의 이해 ■ 3D 프린터 사용 및 유지보수, 안전수칙		- 5분 발표(시연포함)
15:00	■ 작동 테스트 및 사용자 설정 등 ■ 펌웨어 업데이트, 캘리브레이션, 레벨링 등		- 우수 결과물 선정 및 시상 (평가결과 집계 가능할 경우) - Warp-up
16:00	■ 3D 프린팅을 위한 준비과정의 이해 ■ 3D 모델링 및 슬라이싱 프로그램 이해		- 이동 및 해산
17:00			
18:00	석식	석식	-
19:00		메이커톤	-
20:00	- 3D 프린팅 ■ 3D 프린팅을 위한 하드웨어 세팅 및 출력실습 ■ 다양한 모델링 방법 및 멀티컬러 출력 실습/심화		-
21:00			-
		↓(메이커톤 출력)	

※교육내용 및 시간은 진행상황에 따라 일부 변경될 수 있음
 ※교육기간에 필요한 개인용품은 개별적으로 지참할 것

Mandatory 과제#1 오픈소스 플랫폼(Arduino IDE) 활용 IoT 프로그래밍(#1)

아래의 코드는 아두이노/Lolin 보드에 블루투스 모듈을 인터페이스하여 모바일 기기 등과 블루투스 통신으로 수신되는 데이터에 따라 어떠한 기능을 수행하기 위한 것이다.

아래 코드를 이해하여 다음의 기능이 작동될 수 있도록 프로그램을 완성하십시오.

블루투스로 수신되는 데이터 패킷의 구조가 다음과 같다.

- 데이터는 아래 코드에서와 같이 문자열로 수신된다.
- 1, 2는 패킷전송의 시작이며, 12, 13은 데이터 끝을 나타낸다.
- 데이터 시작과 끝을 제외한 3, 4, 5/6, 7, 8/9, 10, 11의 개별 값은 0~9 사이의 범위를 나타내는 데이터가 수신된다.(문자열 ⇨ 숫자형으로 변환 필요)

[데이터 패킷 구조: 통신 프로토콜]

1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	11th	12th	13th
0	2	x1	x2	x3	y1	y2	y3	z1	z2	z3	0	3

[데이터 수신예시: 0220015025503]

1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	11th	12th	13th
0	2	2	0	0	1	5	0	2	5	5	0	3

- 모바일 기기로부터 수신되는 3, 4, 5/6, 7, 8/9, 10, 11의 값을 이용하여 아두이노에 연결된 LED의 밝기를(PWM) 제어하고자 한다.(Red, Green, Blue Color LED)

★ 모바일 기기에서 데이터 전송방법: 아래의 앱 활용(타유사앱 활용 가능)

- LED 제어 기능을 함수를 활용해서 완성하십시오.

- 또한 아두이노/Lolin 보드와 모바일기기간 블루투스 연결 및 해제를 감지/인식하여, 모든 LED를 Off할 수 있도록 구현하십시오.(※AT+NOTI Command 참고)

★ 패킷 데이터 수신 관련 코드는 변경할 수 있음

★ 제공된 재료 내에서, 구현할 것, RGB LED는 별도로 지급되지 않았으나, 웹 기반 시뮬레이터 등을 활용하여 시리얼 모니터와 연동하여 테스트 할 것

★ 과제 미수행팀은 평가 감점(-10점/팀)

```
#include <SoftwareSerial.h>

#define BT_RENAME_ENABLE 0

SoftwareSerial BT_Serial(11, 12);

String getString;

void setup() {
  BT_Serial.begin(9600);
  Serial.begin(9600);

  #if(BT_RENAME_ENABLE)
    Serial.println("renaming BT module...");

    BT_Serial.println("AT+NAMExxxxx"); delay(100);
    BT_Serial.println("AT+RESET"); delay(100);
  #endif
}

void loop() {
  if(BT_Serial.available()) {
    getString = BT_Serial.readStringUntil('\n');

    Serial.println(getString);
  }
}
```



Optional 과제#2 오픈소스 플랫폼(Arduino IDE) 활용 IoT 프로그래밍(#2)

“주변의 환경 변화(온도, 습도, 조도 등)는 인간의 감성에 영향을 미친다” 라는 가설을 전제로, 이러한 환경 변화를 기반으로 조명의 색이나 밝기 제어하려고 한다.

- 아래의 자료를 참고하여 주변 온도 변화에 따라 LED Color 제어를 통하여 감성을 보상할 수 있는 기능을 구현하시오.
 - 온도센서 실물은 제공되지 않았으나, 아래 예시에서와 같이 Arduino IDE 시리얼 모니터에서 제공되는 Message 입력 터미널을 활용할 수 있음
 - 또한 온도 및 습도 기반 융합적인 환경에 따라서 LED Color를 제어하는 것을 고려해 볼 수 있음 (팀 자율적으로 선택할 것)
- ★ 과제 수행팀은 평가 가점(+10점/팀)

[기능구현 참고 내용]

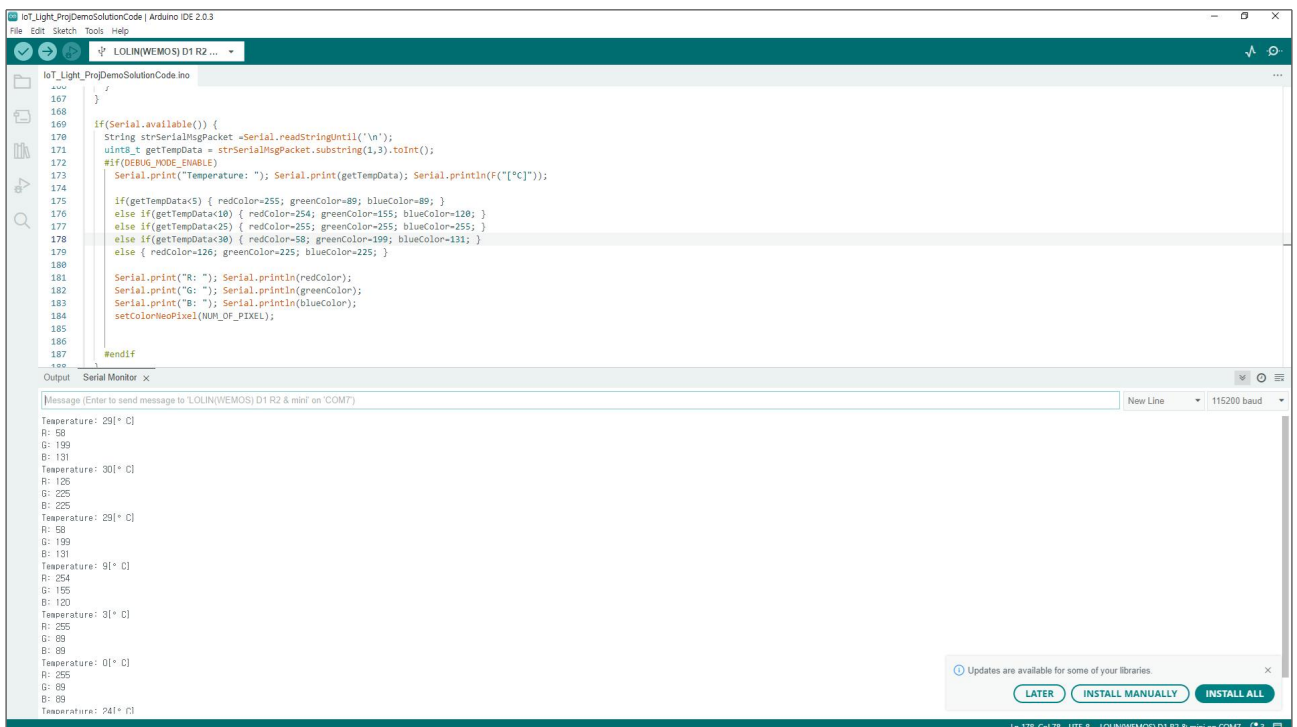
온도/습도 측정(시리얼 모니터 Command/Message 활용)

측정 데이터 처리 및 제어판단

제어

매우 더움			더움			쾌적			추움			매우 추움		
R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B
126	225	225	58	199	131	255	255	255	254	155	120	255	89	89
H	S	V	H	S	V	H	S	V	H	S	V	H	S	V
180	44	88.2	151	70.9	78	0	0	100	16	52.8	99.6	0	65.1	100

[온도변화에 따른 LED Color Control 예시]

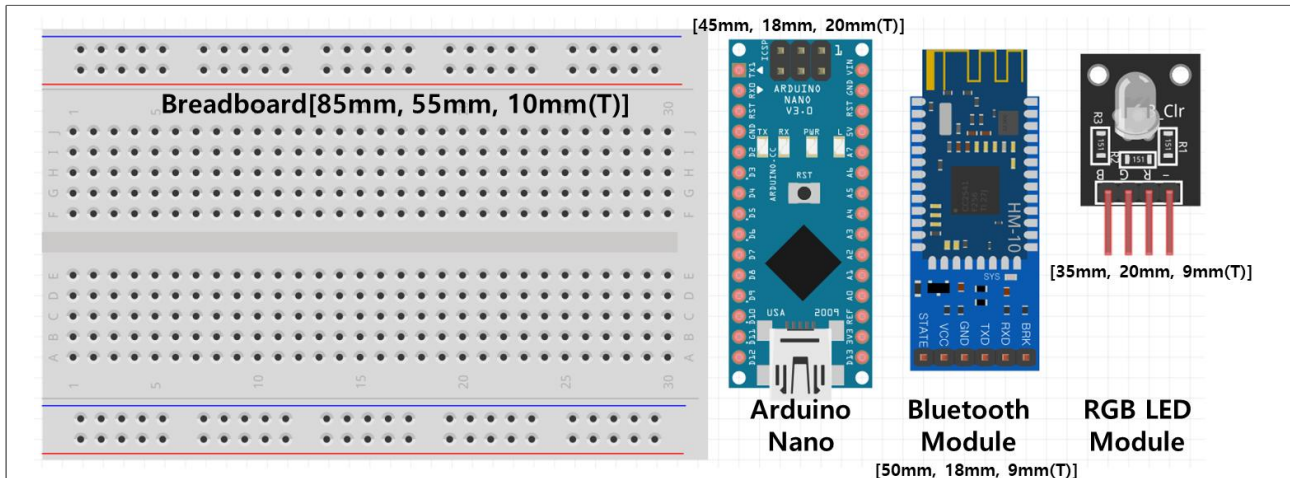


Mandatory 과제#3 IoT 장치 구성품 및 외형 3D 모델링

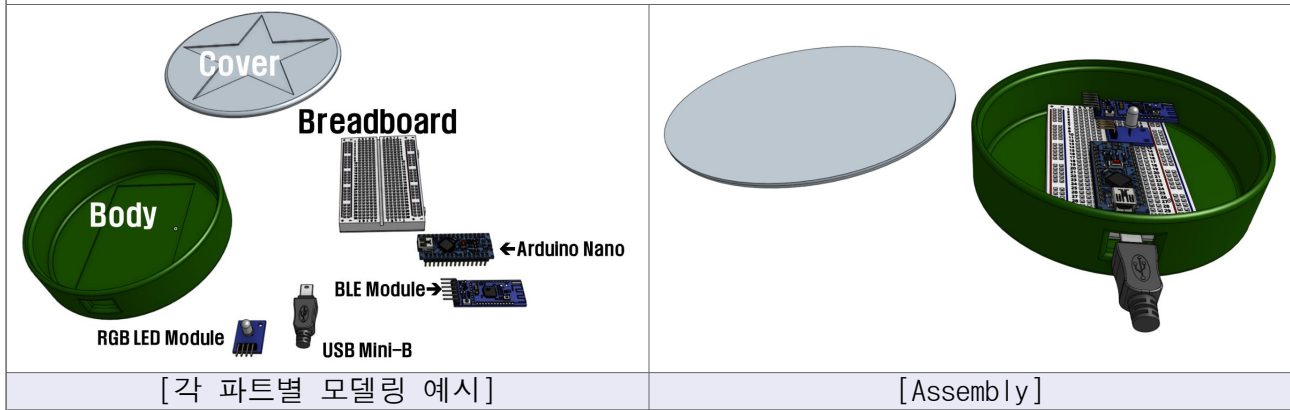
아래의 구성품을 참고하여, 제한조건을 참고하여 3D 모델링을 수행하시오.

[제한조건]

1. 아래의 각 구성품의 치수를 고려하여 리프하게 모델링할 것
- Breadboard, Arduino Nano/Lolin D1 Mini(택일), BLE Module, RGB LED Module
2. 외형의 크기는 아래의 구성품이 내부에 수납되도록 모델링할 것
3. 외형은 두 개의 파트로 구성되며, 몸체와 커버 등 2개 이상으로 모델링할 것
4. 아두이노/Lolin 보드에 연결되는 다운로드 케이블이 외부에서 연결될 수 있도록 위의 몸체 또는 커버에 관통되는 홀 등이 마련될 것
5. 몸체와 커버 결합의 기구적인 방법은 자율적으로 모델링(나사체결, 끼움방식, 나사방식, 본딩 등)
※ 가급적 간단한 구조로 모델링(★메이커톤 교육에서 수정/변경 용이성, 3D 프린팅 등을 고려할 것)
6. 모델링한 각 파트 조립(Assembly) ⇨ 예시자료 참고
※ 과제 미수행팀은 평가 감점(-10점/팀)

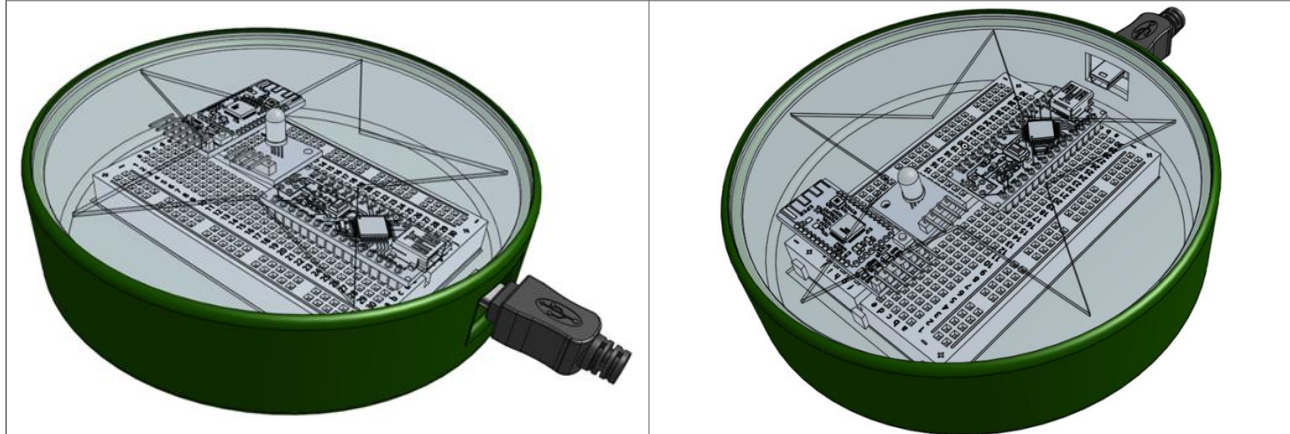


[구성품 정보-Arduino Nano 기준, Lolin D1 Mini 가능]



[각 파트별 모델링 예시]

[Assembly]



[팀별 과제 제출방법 안내]

Mandatory 과제#1 오픈소스 플랫폼(Arduino IDE) 활용 IoT 프로그래밍(#1)

Optional 과제#2 오픈소스 플랫폼(Arduino IDE) 활용 IoT 프로그래밍(#2)

Mandatory 과제#3 IoT 장치 구성품 및 외형 3D 모델링

- ★ 과제는 메이커톤 교육장 또는 사전 점검(※ 과제 미수행팀은 평가 감점: -10점/과제), 최대 -20점
- ★ 과제 작성방법: 위 두개 과제 수행내용을 A4 한 페이지 분량으로 각각 요약 정리(순서도, 의사코드, 테스트 화면, 구성품 3D 설계, 조립도, 설계 방향(컨셉) 등 자율적으로 기술), ※서식은 자율적으로 구성, 본문에 팀명 기재 필수
- ★ 제출방법: 23년 01월 11일까지 이메일 (jhj0046@gnu.ac.kr) 제출 및 메이커톤 당일 인쇄하여 지참할 것
※ (팀명_과제1.hwp, 팀명_과제2.hwp, 팀명_과제3.hwp)←과제내용/수준 검토 및 차등감점

[메이커톤 교육현장 및 결과물 예시]

★아래의 결과물(디자인, 외형 등)을 참고하여 과제#3 수행★



[회로구성 예시]

★아래의 회로구성 참고(온습도 센서 제외)★

