

캡스톤디자인(종합설계) 상세 결과보고서

3. 연구 필요성

-농업에 정보통신기술을 접목하여 만든 지능화된 농장인 스마트팜은 사물인터넷 기술을 이용하여 농작물 재배 시설의 온도·습도·조도·토양 등 농작물 재배에 관여되는 조건들을 측정 분석하고, 분석 결과에 따라 제어 장치를 구동시켜 농작물이 자라기 좋은 최적의 상태로 변화시킨다. 이러한 스마트팜은 2016 년도부터 꾸준히 성장해왔지만 여전히 상용화되어 나온 제품의 가격대는 일반 시민들이 부담없이 구매해서 사용하기엔 어려움이 많다. 비용·일정 측면에서 농작물·식물 관리에 관심조차 가지지 못하는 사용자들에게 세계적으로 다뤄지고 있는 초소형 컴퓨터 기관인 아두이노를 사용하여 값싸게 농작물 원격 제어 시스템을 구성한 뒤, 해당 시스템을 제공한다.

-오늘날 지구 환경의 악화로 이용 가능한 토지자원이 감소하고 기후변화가 자주 발생하고 있다. 또한 농가 인구의 감소와 고령화로 인해 노동력이 부족하며, 원부자재비 등의 생산비 증가와 농업 시장 개방 가속화로 농업활동에 많은 어려움이 있어 농업의 발전과 진화가 필요한 실정이다. 이러한 문제와 더불어 세계 인구가 증가하고 있으며, 소비자는 농작물에 대해 높은 품질과 안정성을 요구하고 있다. 이에 따라 세계 각국은 IoT 융합기술을 연구하고 개발하여 최적의 농작물 생육환경을 스마트하게 유지할 수 있도록 생산 시설을 자동화시켜 자원이용률을 제고하고, 노동력을 줄이는 동시에 농작물의 품질 과 생산성은 향상시키는 기술을 개발하고 있다. 이러한 문제점을 개선하기 위해 농작물원격제어시스템 개발과 문제점 개선을 목표로 한다.

4. 연구 목표

- 오픈 소스를 기반으로 한 단일 마이크로컨트롤러 개발 환경인 아두이노를 통해 온습도 제어, 차양막 기능 두 가지를 중심으로 개발을 진행한다. 이두이노 환경에서 블루투스 기능을 통해 동작하는 어플리케이션을 제작하여 현재 온습도 측정 및 ON/OFF 기능, 차양막 조절 기능 등을 포함한다. 온습도 제어 기능은 온열 전구, 가습기 등을 미니 온실에 부착하여 제어한다. 차양막 기능은 스위치 온오프로 동작하는 방식이다. 이러한 기능들은 기반으로 아두이노와 연계가 가능한 다양한 센서들을 구매하여 제작하고자 하는 기능 연동을 목표로 한다

- 원격 제어환경을 위해 필요한 어플리케이션 제작은 안드로이드 스튜디오 플랫폼으로 제작하여, UI 구성 및 설계, 아두이노 개발 환경과 연계하여 원격 제어 기능을 도입하여 사용자가 어디에 있던 자신이 키우는 농작물 상태를 조절하고 확인이 가능하게 한다.



5. 관련 연구 분석

- 아두이노를 사용하여 제작한 스마트팜 관련 다양한 콘텐츠를 조사하였다. 아두이노 플랫폼을 사용하여 스마트팜을 설계한 다양한 예제를 찾아보고 관련 코드를 분석하여 우리가 제작할 결과물에 맞게 코드를 작성할 수 있도록 연구해보았다.

중요한 아두이노 센서키트 37종

 XY 조이스틱	 불꽃, 화염 감지	 RGB LED	 심장박동 감지	 매직 라이트컵	 홀 마그네틱
 릴레이	 리니어 홀 센서	 RGB SMD	 7색 플래시	 기울기 스위치	 18B20 온도 센서
 큰 소리 감지	 터치 감지	 2 Color LED	 Laser emit	 불 스위치	 써미스터 온도 센서
 작은소리 감지	 아날로그 온도	 2 Color LED	 버튼	 조도 센서	 IR 송신 모듈
 트래킹	 부저, 알람	 Reed Switch	 충격감지	 디지털 온,습도 센서	 IR 수신 모듈
 적외선 감지	 패시브 부저	 Mini Reed Switch	 로터리	 아날로그 홀 센서	 노크 센서 모터인터럽터

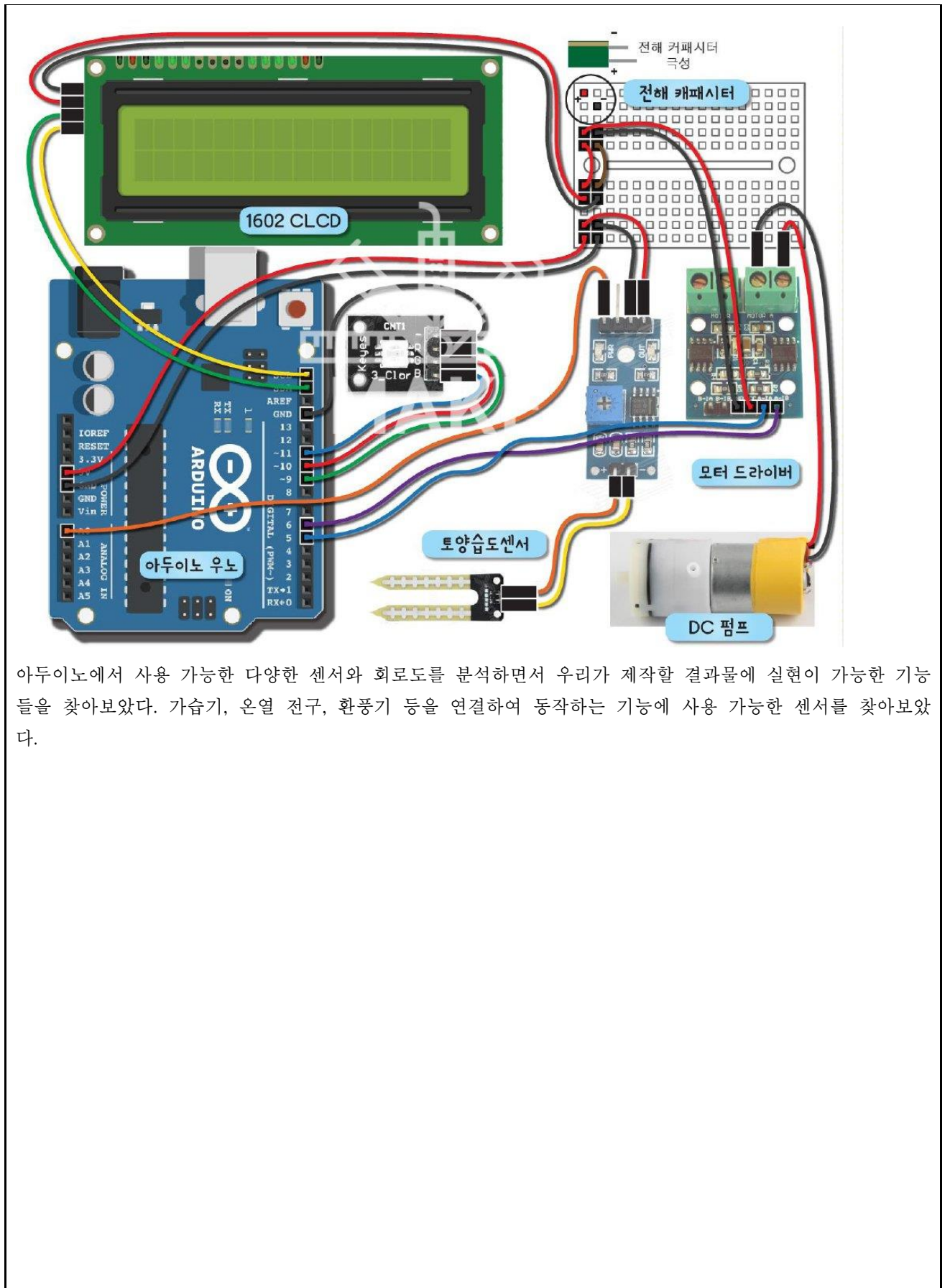
자료 : <http://docs.whiteat.com/?p=1402> 제품 : <http://kit128.com/goods/view.php?seq=114>

```

sketch_apr12a §
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial bt(A4, A5);
int led = 6;
int trig = 12;
int echo = 13;
int hum = 5;
int touch = 7;
boolean state = false;
boolean isPress = false;
boolean isUp = false;
int beforeVal = 0;

float getDistance() {
  digitalWrite (trig, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite (trig, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite (trig, LOW);
  float duration = pulseIn(echo, HIGH);
  return duration / 29 / 2;
}

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  
```



아두이노에서 사용 가능한 다양한 센서와 회로도를 분석하면서 우리가 제작할 결과물에 실현이 가능한 기능들을 찾아보았다. 가습기, 온열 전구, 환풍기 등을 연결하여 동작하는 기능에 사용 가능한 센서를 찾아보았다.

농작물 육성에 필요한 환경 자동제어 시스템

안우영¹ · 이현창^{2*}

Automatic Control System for Cultivation Environment of Crops

Woo-young Ahn¹ · Hyun-chang Lee^{2*}

¹Department of BIO Information, Daejeon Healthcare Institute of Technology, Korea

²School of Information and e-Commerce, Institute of Convergence Creativity, Wonkwang University, Iksan 54538, Korea

요 약

농작물의 재배 목적이 생산량의 목적에서 품질향상으로 변화되어져 왔다. 실외 환경을 농작물 재배에 대해 영향을 줄이기 위해 농가들이 비닐하우스 재배 방식을 많이 사용하고 있다. 그 가운데, 버섯은 고영양이면서, 풍부한 비타민을 함유하고 있는 건강식품으로서 많은 관심을 받고 있다. 이로 인해 버섯 산업은 새로운 유망산업으로 떠오르고 있다. 이를 위해 버섯에 대한 재배방식은 단순한 수공 재배모드에서 자동화된 공장화된 재배모드로 발전해오고 있다. 이와 같이 버섯의 생산 과정에서 요구되는 생육환경제어는 버섯의 산출량 및 품질에 직접적인 영향을 미친다. 이로 인해 농가 비닐하우스 안에 온도를 수시 조정할 필요가 있다. 지금은 대부분 농가들 여전히 온도계로 온도를 측정하고 있다. 본 논문에서는 이런 문제를 해결하기 위해 자동 온도 조절 환경 구축해서 온도를 실시간으로 측정할 수 있으며 농가 생산효율 향상시키고 불필요한 노동력을 감소시킬 수 있다.

ABSTRACT

The purpose of the cultivated crops have been changes in the aim of improving quality production. In recent years, as people's attention on health, the demand for healthy crops such as mushrooms gradually increased. In the process of mushroom factory production, regulation of environmental factors directly affects the yield and quality of mushroom. In related to the methods of mushroom cultivation, the recent technologies apply the new technology such as sensors and IT convergence services. And then cultivating mushroom is managed effectively. Farmers use plastic greenhouse cultivation mode more and more in order to reduce the impact of outdoor environment on crop cultivation, which requires farmers to adjust the greenhouse temperature at any time. But the majority of farmers still use a thermometer to measure temperature. This paper constructs an environment that can automatically adjust the temperature, so as to measuring temperature in real time, improving the efficiency of the farm work, and reducing unnecessary labor.

키워드 : 농작물, 환경, 자동제어, 육성

Key word : Crops, Environment, Automatic control, Cultivation

Received 30 October 2016, Revised 08 November 2016, Accepted 09 November 2016

* Corresponding Author Hyun-Chang Lee(E-mail: hclglory@wku.ac.kr, Tel:+82-63-850-6260)

School of Information and e-Commerce, Institute of Convergence and Creativity, Wonkwang University, Iksan 54538, Korea

Open Access <http://dx.doi.org/10.6109/jkiice.2016.20.11.2167>

print ISSN: 2234-4772 online ISSN: 2288-4165

©This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Copyright © The Korea Institute of Information and Communication Engineering.



안우영(Woo-Young Ahn)

대전보건대학교 바이오정보과 교수
*관심분야: 멀티미디어 데이터베이스, 분산시스템, 초고속통신망



이현창(Hyun-Chang Lee)

원광대학교 정보통신기체학부 교수
*관심분야: 빅데이터, 인텔리전스, IoT, 유비쿼터스 컴퓨팅, 데이터 사이언스

농작물 육성에 필요한 환경 자동제어 시스템 논문 분석

담당 학과 교수님이 우리가 제작하고자 하는 결과물과 유사한 시스템에 대한 논문을 작성하신 것을 참고하여 제작하는데 중요한 참고자료로 사용하였다.

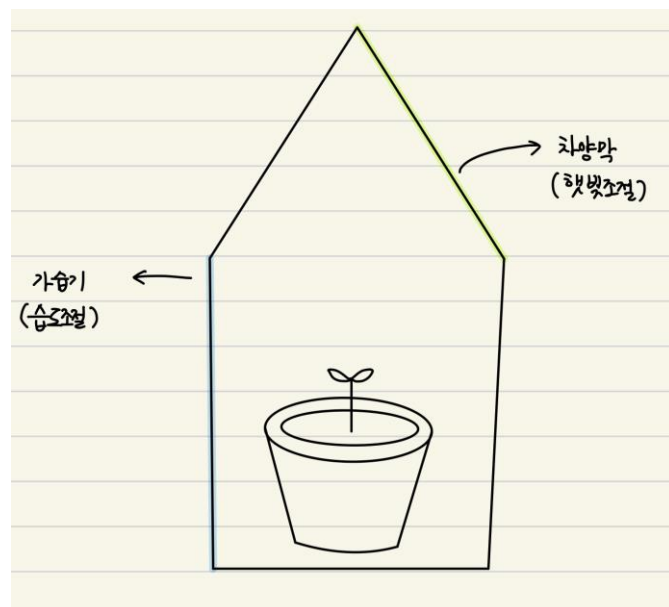
2 ~ 4 주차

주제 선정 방법

여태까지 학교에서 이수한 과목들에서 배운 지식과 능력을 바탕으로 제작할 수 있는 결과물을 기준으로 잡고 목표 및 타겟층이 확실하고 상업적인 방향으로 활용할 수 있는 시스템 구축을 기준으로 하였다.

팀원들과 계속해서 진행한 회의를 바탕으로 여러 가지 주제를 담당 교수님께 이야기하고 선정된 주제 중의 하나인 농작물 원격제어시스템을 채택하였다.

5 주차



채택한 주제를 바탕으로 제작할 결과물 두 가지를 구상하였다.

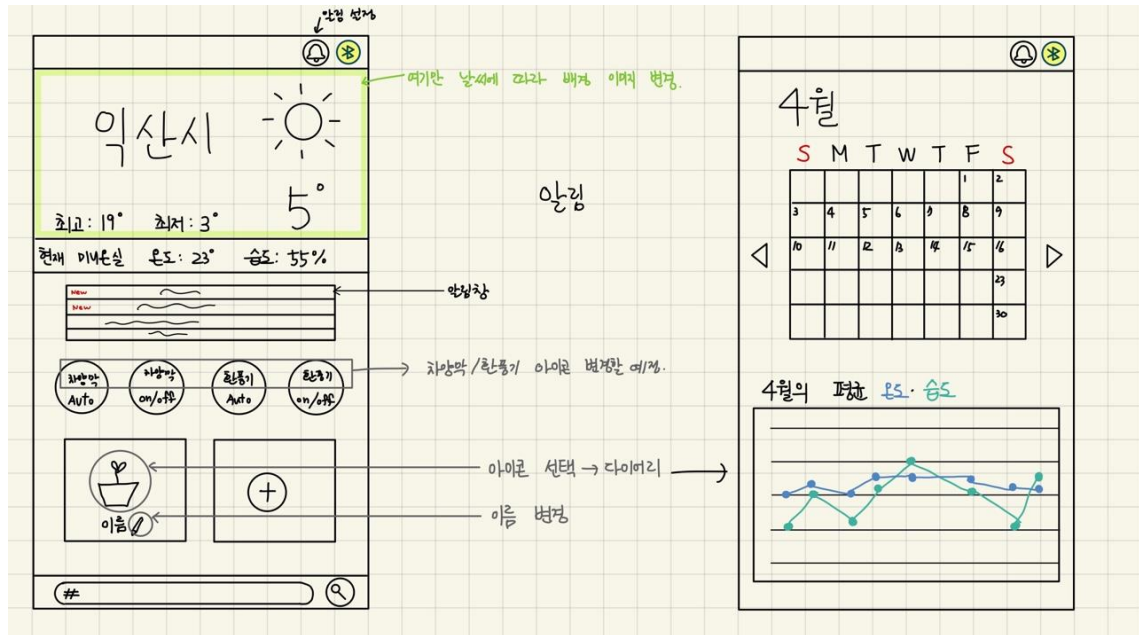
원격 제어 어플리케이션

아두이노 기반의 기능을 언제 어디서든지 스마트폰 어플리케이션을 통해 제어할 수 있도록 간단하게 UI 를 구상하였다.

미니 온실

아크릴 케이스 기반으로 작물을 키울 수준의 크기로 구상하여 정사각형 모양의 미니 온실을 구상해보았다. 아두이노 센서를 연결하고 부품을 설치하기 위해 따로 공간을 부여하기 위해 추가 작업을 고려하고 있다.

6주차



지난 주차에 구상한 그림을 바탕으로 세부적인 설계도를 작성하였다.

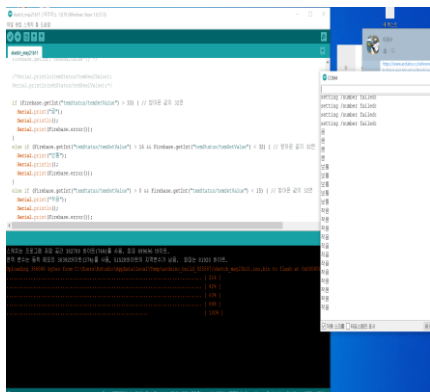
어플리케이션 UI 설계

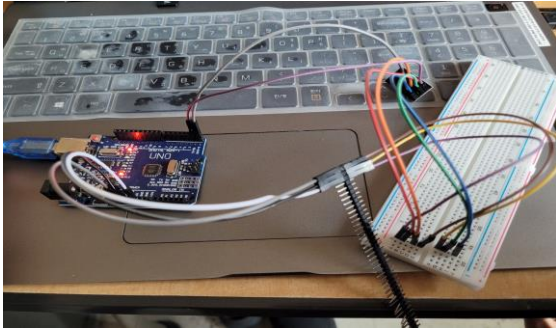
- 오늘의 날씨 표현 기능 : 스마트폰 GPS 기능과 지도 및 날씨 공공데이터 API 를 활용하여 사용자가 현재 위치 하고 있는 값을 받아와서 당일 날씨를 이미지로 표현
- 제어 시스템 작동 기능 : 원격 제어 기능 중에 사용하는 가습기, 차양막, 환풍기 등의 작동 기능 버튼 (AUTO, (ON/OFF))
- 알림 설정 및 블루투스 기능 : 앱에서 사용하는 기능들이 자동으로 작동할 시 알림을 보내주는 기능과 원격 제어를 위한 블루투스 기능
- 농작물 키우기 일기장 기능 : 키우는 작물의 아이콘 및 이름 설정 가능, 달력 기능, 데이터베이스를 활용한 온/습도 차트
- 검색 기능 : 검색 API 를 활용하여 키우는 작물의 정보를 웹에서 얻어 올 수 있는 기능

7. 연구 결과 및 고찰 ※다음과 같은 내용을 중심으로 작성(참고사항)
 아래의 사진과 같이 농작물 원격제어 시스템의 메인 화면 내용이다.



아래 두사진은 아두이노를 이용해 값을 전달하는 과정이다. 시간이 부족하여 완성하진 못했지만 추후 목표로 결과물을 완성 할 예정





구분	일자	사용 내역	금액
ex) 재료비			
합계			

※ 최종 결과보고서에는 반드시 개발 작품의 사진이 포함되어야 함

캡스톤디자인 지도 실적 보고서(지도교수용)

캡스톤디자인 교과목명 (교과목코드)	374120			
캡스톤디자인 과제명	농작물 원격 제어 시스템			
지도학생				
지도개요	아이두노를 얼마나 잘 다루고 있는지			
지도교수	소속	창의공과대학	성명	
세부 지도내용	<ul style="list-style-type: none"> · 어플에서 온습도 제어가 안되어 파이어 베이스와 아두이노를 연동시키는 방법을 지도 · 아두이노 실습 자료를 제공해 주어 실습을 주도함 			
수행기간	20 22 년 3월 22 일 ~ 20 22 년 6월 14 일			

위와 같이 캡스톤디자인(과제명)의 실적 보고서를 제출합니다.

20 년 월 일

지도교수 : (인)

원광대학교 LINC 3.0 사업단장 귀하

캡스톤디자인 산학연계 교육 실적보고서

캡스톤디자인 교과목명 (교과목코드)	374120			
캡스톤디자인 과제명	농작물 원격 제어 시스템			
교육기간	20 22 년 3 월 22 일 ~ 20 22 년 6 월 14 일			
교육개요				
기업체전문가	소속		성명	
교육내용	<p>프로젝트 진행 데이터베이스 재구성 및 아두이노 실습 진행 파이어 베이스를 이용해 아두이노 값을 어플에 받아오고 아두이노는 wifi 모듈을 이용해 변수값을 파이어 베이스 서버에 전송 하는 실습을 진행</p>			

교육운영결과

*파이어 베이스를 이용해 값을 잘 전달했고 이것을 이용해 어플에서 값을
조정하는 것을 목표로 진행*

위와 같이 캡스톤디자인(과제명) 산학연계 교육 실적보고서를 제출합니다.

2022 년 5 월 24 일

기업체전문가 : (인)

원광대학교 LINC 3.0 사업단장 귀하