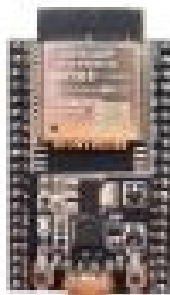



실증적SW개발프로젝트 주간보고 (3주차)

작성일: 2025/03/24 팀명: ACG

팀 활동 보고	활 동 일 시	2025.03.24 ~ 3.30	
	장 소	(오프라인) 도서관 스터디룸, 울산 스마트팜 회사(DELIGHT SYSTEM) (온라인) 디스코드	
	참 석 자	김한재, 김현우, 김형진, 조재희, 최혁진	
	특 이 사 항		
이번주 진행사항	1. 개발내용 (2025.03.24) - 한림도서관 03층 Study Room 3		
	회의안 : ESP32, 릴레이 모듈 구매 (종류 선정)		
	- 릴레이 모듈을 이용한 220V 전구 제어 예제 ▶ 아두이노와 릴레이모듈을 활용한 전등켜기 싸이피아SCIPIA ▶ 【Blynk2.0 #4】ESP32로 스마트 가전 만들기 (Relay+Power Outlet) / Controlling home appliances with smartphones & the web		
			
	[Happy House] ESP32 DevKitC WROOM-32D V4 CP2102 개발보드 [CMODULE-40] 가격 : 8,000원	[SMG-A] 아두이노 4채널 5V 릴레이 모듈 [SZH-RLBG-012] 가격 : 2,600원	
	+ Test용 1채널 릴레이 모듈 : 1,000원 (테스트용)		

	
<p>키소켓 코드선 전구 220V 연결 세트 가격: 5,200원</p>	<p>번개표 백열 크립톤 60W (220V) 가격: 1,100원</p>

(2025.03.25) - 유주한 교수님과 짧은 질의응답 결론

논의내용) PLC기반 스마트팜 →ESP 보드 전환 관련 논의

기존 PLC기반 스마트팜을 ESP32 보드로 완전히 대체하는 것은 어려움이 있음
 이유: 업체별로 맞춤화된 센서 및 모터가 사용되고 있어, ESP32 보드와의 호환성 문제가 존재함.
 대안 제시: ESP32 보드와 호환 가능한 센서 및 모터를 선정하여, 새로운 스마트팜 시스템을 구축하는 방향으로 전환하는 것이 현실적이라는 의견을 제시

논의 후 팀원들과 의견 정리)
 - 저렴한 ESP보드를 활용하여 경제적인 스마트팜 시스템을 구축하며 사용자가 간편하게 활용할 수 있도록 설계할 것
 - 단순한 실내 DC 기반 시스템이 아닌, 220V AC기반 모터와 센서를 활용하여 실외에서 실용적으로 사용할 수 있는 스마트팜을 구축할 것

(2025.03.26) - Discord (온라인 회의)

- 3월 28일(금) 울산 스마트팜 현직자 인터뷰 예정
 목적: 현장의 실질적인 운영 방식과 문제점 파악, 사용자 니즈 확인

진행사항)
 1. 인터뷰 질문지 작성 및 사전 검토
 2. 스마트팜 현장 방문 및 현직자와의 인터뷰 진행
 3. 인터뷰 내용 기록 및 분석을 통해 서비스 방향성을 재정립 및 확정

사전준비)
 1. 스마트팜 운영 관련 기초 조사
 2. 예상 질의응답 시나리오 구성

- 3월 28일(금)에 울산 작업실을 이용하여 구매한 부품들을 이용하여 시스템을 구축 테스트 예정

(2025.03.28) - 울산 DELIGHT SYSTEM(디엘시스템) 회사 방문

- 스마트팜 전문가분의 인터뷰를 위해 디엘 시스템에 방문



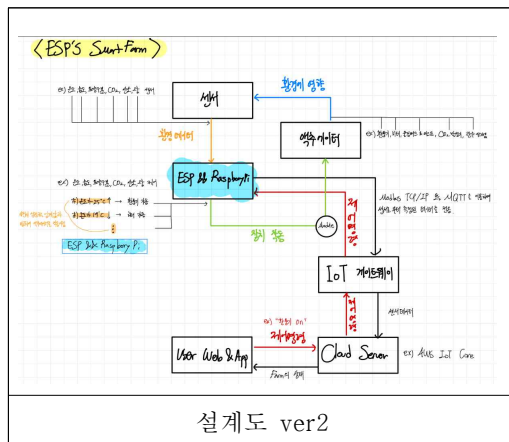
현장 방문 사진 1



현장 방문 사진 2

(사진촬영은 사전에 허락받았습니다)

- 현직자와의 인터뷰 내용 요약)



설계도 ver2

+ 2차 멘토링에서는 설계도가 매우 체계적으로 구성되어 있다는 긍정적인 평가를 받았으며, 특히 통신 방식의 중요성을 강조 (추천 통신방식: RS-485)

+ 220V 전력을 다루는 만큼 부지의 크기, 순환 펌프의 성능, 정수 시스템의 구성 등에 따라 전력 소모량이 크게 달라질 수 있으므로, 이에 대한 충분한 고려가 필요하다는 점도 언급

+ 당초 우리는 단순한 물탱크 형식으로 수조 시스템을 설계할 계획이었으나, 멘토링을 통해 스마트팜의 수조 시스템은 보다 체계적으로 구성되어야 함을 알게 되었다. 스마트팜의 수조 시스템은 먼저 수조를 설치한 후, 여과장치를 함께 구성하며 pH 센서와 같은 센서를 포함하는 것이 중요하다. 이후 순환 펌프를 통해 물의 흐름을 유지하고, 수질이 산성화되는 경우에는 기존 물을 배수하고 새로운 물을 보충하는 방식으로 운영되며, 이는 필수적으로 알아보는 것을 강조

- 구체적인 인터뷰 내용

<p>① 센서 및 액추에이터 관련</p> <p>Q: 센서와 액추에이터 때문에 어떤 것들이 더 좋는지 설명해주세요 수 있나요?</p> <p>A: 다양한 센서는 RS-485 통신 방식이 많지만, 4~20mA 방식은 센서 추가 시마다 연결해야 하는 불편함이 있음. RS-485는 Address를 부여해 이두이노, 메모리에 저장 후 표현 가능. 게이트웨이는 이더넷 통신 방식을 활용하는 것이 편리함.</p> <p>Q: ESP로 스마트드림을 구축할 수 있나요? (5V 입력 및 출력 구조)</p> <p>A: 가능함. ESP를 활용한 스마트드림 설계가 가능하며, 센서 및 액추에이터와의 통신을 고려하여 설계 필요.</p> <p>Q: 스마트드림의 구조도를 볼 수 있을까요?</p> <p>A: 특정 프로그램이나 기법의 기밀 요소가 포함될 수 있어 제공이 제한될 수 있음.</p> <p>② 전원 및 통신 관련</p> <p>Q: 교류(AC)와 직류(DC)에 대한 설명이 필요할까요?</p> <p>A: 센서 → PLC 4~20mA의 직류(DC) 입력 사용.</p> <p>계속 및 동치를 함께 사용하며, 오차 범위 존재.</p> <p>모든 물품과 재료가 처리를 위해 RS-485 통신 방식이 유리함.</p> <p>PLC → 액추에이터: 교류(AC) 사용.</p> <p>PLC가 직접 전력을 공급하지 않고, 릴레이 모듈을 통해 연결함.</p> <p>따라서 PLC에서는 AC/DC 어보가 크게 문제가 되지 않음.</p> <p>PLC는 전력을 직접 공급하는 것이 아니라 제어 역할만 수행함.</p>	<p>Q: 도면을 설계할 때 고려해야 할 사항은 무엇인가요?</p> <p>A: 전역 라인과 제어 라인을 분리해야 함.</p> <p>전역 라인은 안전성을 고려하여 설계.</p> <p>제어 라인은 전역 소모를 최소화하도록 설계.</p> <p>Q: PLC의 역할은 무엇인가요?</p> <p>A: PLC는 전력을 직접 공급하지 않고 제어만 수행함.</p> <p>예: 습도가 낮아지면 PLC가 스위치를 작동하여 가습기를 가동.</p> <p>조명 등은 PLC를 거치지 않고 별도 전원으로 공급함.</p> <p>PLC의 전원 공급 방식</p> <p>센서 및 모터는 각각 전원을 따로 공급받음.</p> <p>PLC 자체는 일반적으로 mA 단위 전역 사용.</p> <p>③ PLC 기반 스마트드림 구축</p> <p>Q: PLC 기반 스마트드림 구축 시, 센서와 모터 전원 공급은 어디서 받아요?</p> <p>A: 센서와 모터는 각각 별도의 전원 공급 장치에서 전력을 받음.</p>	<p>실시간 전역 소비량을 모니터링하기 위해 전기 계량기 활용이 권장됨.</p> <p>Q: PLC의 기능 업데이트는 어떻게 진행되나요?</p> <p>A: PLC에는 번들수정이라고 있어서 수정을 하면 그 부분에 대해서 다시 받아서 프로그램될 때음.</p> <p>Q: PLC의 장단점은 무엇인가요?</p> <p>(장점)</p> <p>안정적인 작동과 시스템 구축 가능.</p> <p>확장성이 높고 다양한 장비와 연동 가능.</p> <p>(단점)</p> <p>초기 구축 비용이 높음.</p> <p>프로그램 및 유지보수에 전문 인력 필요.</p> <p>Q: PLC를 활용한 스마트드림 구축 시 가장 비용이 많이 드는 부분은?</p> <p>A: PLC 장비 및 센서 구매 비용.</p> <p>PLC 프로그래밍 및 설정을 위한 인력 비용.</p>
<p>Q: PLC를 활용한 스마트드림 구축 시 가장 비용이 많이 드는 부분은?</p> <p>A: PLC 장비 및 센서 구매 비용.</p> <p>PLC 프로그래밍 및 설정을 위한 인력 비용.</p> <p>④ 이더넷 스마트드림 전력 요구량</p> <p>Q: 이더넷 스마트드림을 운영하려면 최소한의 전력은 얼마나 필요한가요?</p> <p>A: 순환 펌프가 물을 원활하게 순환시킬 수 있을 정도의 전력이 필요함.</p> <p>무지의 크기, 순환 펌프의 성능, 펌프 시스템 등에 따라 전력 소모량이 달라짐.</p> <p>Q: 스마트드림 운영 방식에는 어떤 것들이 있나요?</p> <p>A: 약품 투입 방식: 물을 정화하여 제때하는 방식.</p> <p>미생물/생물 활용 방식: 자연 생태계를 이용한 제때.</p> <p>※ 스마트드림을 설계할 때, 먼저 운영 방식을 결정한 후 최적의 설계 및 전역 설계를 진행해야 함.</p>	<p>Q: 스마트드림에서 실시간 모니터링을 위해 필요한 것은?</p> <p>A:</p> <p>습도 및 온도 데이터 측정</p> <p>PLC를 활용한 데이터 수집 및 시각화</p> <p>Q: 스마트드림의 주요 시스템은 어떻게 구성되나요?</p> <p>A:</p> <p>수조 설치</p> <p>여과장치 포함 (pH 센서 필요)</p> <p>순환 펌프 운영</p> <p>물이 산성화될 경우 배수 후 새로운 물 보충</p> <p>제때 작물에 맞는 약품 투입</p>	

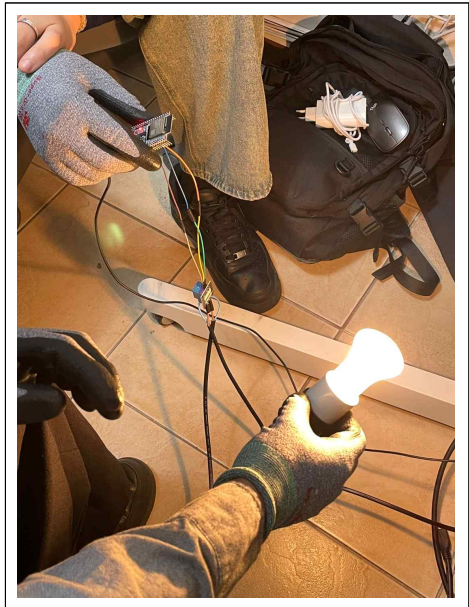
가장 추천하는 방식)

우선 식물을 기리는 것을 시작점으로 설계할 것을 권장

-> 식물 재배를 중심으로 필요한 센서(조도, 토용습도, 온습도 등)를 단계적으로 확장고려 사용자 편의를 위한 UI의 중요성 강조

-> 직관적이고 쉬운 인터페이스를 통해 사용자 경험 향상 (웹으로 리액트를 권장)

(2025.03.28) - ESP32 보드, 릴레이모듈, 220V 소켓 시스템 구축



실습 내용)

이번 실습에서는 Female to Female 점퍼와이어의 부재로 인해, 대체 방법으로 Male to Female 점퍼와이어 두 개를 납땜하여 직접 연장선 형태로 제작하였음

각 점퍼와이어의 Male 단자와 Female 단자를 정확히 정렬한 후, 피복을 제거하고 납땜 작업을 통해 전기적으로 안정적인 접속이 이루어지도록 하였으며, 이후 절연테이프를 활용하여 절연 및 마감 처리를 수행

	<p>이렇게 제작한 Female to Female 연결 와이어를 활용하여, ESP32 Devkit V4와 릴레이 모듈(1 채널) 간의 제어 신호 연결을 구성</p> <p>ESP32는 3.3V 신호로 릴레이를 제어하였으며, 릴레이의 AC측 단자에는 220V 전구 연결용 소켓 및 일반 220V 전구를 연결하였다. 릴레이 모듈의 동작을 통해 DC 제어 신호(ESP32)로 AC 부하(220V 전구)를 성공적으로 제어할 수 있었으며, 점멸 테스트를 통해 릴레이가 정상적으로 구동되고 AC 부하 전환이 무사히 이루어지는 것을 확인하여 DC → AC 테스트를 마침</p> <p>2. 팀원별 활동내용</p> <p>김한재(팀장) - 자료 작성 정리 및 ESP32 종류 조사 김현우(팀원) - ESP32 종류별 가격 비교 및 조사 김형진(팀원) - PPT 제작 및 220V 부품 조사 조재희(팀원) - 인터뷰 정리 및 릴레이 모듈 조사 최혁진(팀원) - ESP32를 이용한 스마트팜 설계도 작성</p>																																																																												
<div>개발계획</div> <div>진행상황</div>	<table><tr><th>주차</th><th>개발 목표</th><th>진행 상태</th><th>주요 활동 요약</th></tr><tr><td>1주차</td><td>프로젝트 계획 수립 및 요구사항 정의</td><td>달성</td><td>프로젝트 개요 수립, 요구사항 정의 및 역할 분배</td></tr><tr><td>2주차</td><td>PLC 기반 스마트팜 구조 및 정보 조사</td><td>달성</td><td>PLC 기반 스마트팜 구조 분석, 기존 시스템 조사 완료</td></tr><tr><td>3주차</td><td>ESP32 와 릴레이모듈 및 전구제어 부품 구매</td><td>달성</td><td>ESP32를 활용한 조명 제어 환경 구축을 위한 부품 구매</td></tr><tr><td>3주차</td><td>ESP32 기반 조명 제어 구축 및 테스트</td><td>달성</td><td>ESP32를 활용한 조명 제어 환경 구축, 초기 테스트 진행</td></tr><tr><td>4주차</td><td>구현 센서 결정 및 설계도 구축</td><td>-</td><td>구현 센서 결정 및 설계도 구축</td></tr><tr><td>5주차</td><td>결정된 센서 연동 작업</td><td>-</td><td>온도, 습도, 조도 센서 선정 및 ESP32 연동</td></tr><tr><td>6주차</td><td>Wi-Fi 및 원격 제어 기능 구현</td><td>-</td><td>Wi-Fi 및 원격 제어 기능 구현, MQTT 기반 데이터 전송</td></tr><tr><td>7주차</td><td>데이터 로깅 시스템 구축</td><td>-</td><td>센서 데이터 로깅 시스템 구축, ESP32 SD 카드 연동</td></tr><tr><td>8주차</td><td>스마트팜 자동화 알고리즘 개발</td><td>-</td><td>스마트팜 자동화 알고리즘 개발, 환경 데이터 분석</td></tr><tr><td>9주차</td><td>클라우드 기반 모니터링 기능 구현</td><td>-</td><td>클라우드 기반 모니터링 시스템 구축, 센서 데이터 업로드</td></tr><tr><td>10주차</td><td>모바일 앱 연동 및 제어 테스트</td><td>-</td><td>모바일 앱 UI 개발, 앱을 통한 조명/센서 제어</td></tr><tr><td>11주차</td><td>자동화 시스템 최적화</td><td>-</td><td>자동화 시스템 최적화, 응답 속도 개선 및 오류 수정</td></tr><tr><td>12주차</td><td>실제 농장 환경 테스트 (1차)</td><td>-</td><td>실제 농장 환경에서 1차 테스트, 센서 데이터 측정</td></tr><tr><td>13주차</td><td>실제 농장 환경 테스트 (2차) 및 개선</td><td>-</td><td>2차 테스트 및 스마트팜 제어 알고리즘 개선</td></tr><tr><td>14주차</td><td>시스템 안정성 테스트 및 오류 수정</td><td>-</td><td>시스템 안정성 테스트, 예외 처리 및 보완</td></tr><tr><td>15주차</td><td>최종 기능 점검 및 성능 테스트</td><td>-</td><td>최종 기능 점검 및 성능 테스트 진행</td></tr><tr><td>16주차</td><td>사용자 피드백 반영 및 최종 개선</td><td>-</td><td>사용자 피드백 반영, 최종 개선 및 문서 정리</td></tr><tr><td>17주차</td><td>최종 보고서 작성 및 프로젝트 완료</td><td>-</td><td>최종 보고서 작성 및 프로젝트 완료</td></tr></table> <p>계획은 주차마다 조금씩 추가할 예정입니다.</p>	주차	개발 목표	진행 상태	주요 활동 요약	1주차	프로젝트 계획 수립 및 요구사항 정의	달성	프로젝트 개요 수립, 요구사항 정의 및 역할 분배	2주차	PLC 기반 스마트팜 구조 및 정보 조사	달성	PLC 기반 스마트팜 구조 분석, 기존 시스템 조사 완료	3주차	ESP32 와 릴레이모듈 및 전구제어 부품 구매	달성	ESP32를 활용한 조명 제어 환경 구축을 위한 부품 구매	3주차	ESP32 기반 조명 제어 구축 및 테스트	달성	ESP32를 활용한 조명 제어 환경 구축, 초기 테스트 진행	4주차	구현 센서 결정 및 설계도 구축	-	구현 센서 결정 및 설계도 구축	5주차	결정된 센서 연동 작업	-	온도, 습도, 조도 센서 선정 및 ESP32 연동	6주차	Wi-Fi 및 원격 제어 기능 구현	-	Wi-Fi 및 원격 제어 기능 구현, MQTT 기반 데이터 전송	7주차	데이터 로깅 시스템 구축	-	센서 데이터 로깅 시스템 구축, ESP32 SD 카드 연동	8주차	스마트팜 자동화 알고리즘 개발	-	스마트팜 자동화 알고리즘 개발, 환경 데이터 분석	9주차	클라우드 기반 모니터링 기능 구현	-	클라우드 기반 모니터링 시스템 구축, 센서 데이터 업로드	10주차	모바일 앱 연동 및 제어 테스트	-	모바일 앱 UI 개발, 앱을 통한 조명/센서 제어	11주차	자동화 시스템 최적화	-	자동화 시스템 최적화, 응답 속도 개선 및 오류 수정	12주차	실제 농장 환경 테스트 (1차)	-	실제 농장 환경에서 1차 테스트, 센서 데이터 측정	13주차	실제 농장 환경 테스트 (2차) 및 개선	-	2차 테스트 및 스마트팜 제어 알고리즘 개선	14주차	시스템 안정성 테스트 및 오류 수정	-	시스템 안정성 테스트, 예외 처리 및 보완	15주차	최종 기능 점검 및 성능 테스트	-	최종 기능 점검 및 성능 테스트 진행	16주차	사용자 피드백 반영 및 최종 개선	-	사용자 피드백 반영, 최종 개선 및 문서 정리	17주차	최종 보고서 작성 및 프로젝트 완료	-	최종 보고서 작성 및 프로젝트 완료
주차	개발 목표	진행 상태	주요 활동 요약																																																																										
1주차	프로젝트 계획 수립 및 요구사항 정의	달성	프로젝트 개요 수립, 요구사항 정의 및 역할 분배																																																																										
2주차	PLC 기반 스마트팜 구조 및 정보 조사	달성	PLC 기반 스마트팜 구조 분석, 기존 시스템 조사 완료																																																																										
3주차	ESP32 와 릴레이모듈 및 전구제어 부품 구매	달성	ESP32를 활용한 조명 제어 환경 구축을 위한 부품 구매																																																																										
3주차	ESP32 기반 조명 제어 구축 및 테스트	달성	ESP32를 활용한 조명 제어 환경 구축, 초기 테스트 진행																																																																										
4주차	구현 센서 결정 및 설계도 구축	-	구현 센서 결정 및 설계도 구축																																																																										
5주차	결정된 센서 연동 작업	-	온도, 습도, 조도 센서 선정 및 ESP32 연동																																																																										
6주차	Wi-Fi 및 원격 제어 기능 구현	-	Wi-Fi 및 원격 제어 기능 구현, MQTT 기반 데이터 전송																																																																										
7주차	데이터 로깅 시스템 구축	-	센서 데이터 로깅 시스템 구축, ESP32 SD 카드 연동																																																																										
8주차	스마트팜 자동화 알고리즘 개발	-	스마트팜 자동화 알고리즘 개발, 환경 데이터 분석																																																																										
9주차	클라우드 기반 모니터링 기능 구현	-	클라우드 기반 모니터링 시스템 구축, 센서 데이터 업로드																																																																										
10주차	모바일 앱 연동 및 제어 테스트	-	모바일 앱 UI 개발, 앱을 통한 조명/센서 제어																																																																										
11주차	자동화 시스템 최적화	-	자동화 시스템 최적화, 응답 속도 개선 및 오류 수정																																																																										
12주차	실제 농장 환경 테스트 (1차)	-	실제 농장 환경에서 1차 테스트, 센서 데이터 측정																																																																										
13주차	실제 농장 환경 테스트 (2차) 및 개선	-	2차 테스트 및 스마트팜 제어 알고리즘 개선																																																																										
14주차	시스템 안정성 테스트 및 오류 수정	-	시스템 안정성 테스트, 예외 처리 및 보완																																																																										
15주차	최종 기능 점검 및 성능 테스트	-	최종 기능 점검 및 성능 테스트 진행																																																																										
16주차	사용자 피드백 반영 및 최종 개선	-	사용자 피드백 반영, 최종 개선 및 문서 정리																																																																										
17주차	최종 보고서 작성 및 프로젝트 완료	-	최종 보고서 작성 및 프로젝트 완료																																																																										
<div>다음주 계획</div>	<p>① 센서 구매 계획 수립</p> <p>다음 주에는 프로젝트에 사용할 센서 종류를 선정하고, 이에 따라 필요한 센서를 구매할 예정이고, 센서 선정 시 시스템의 목적과 환경을 고려하여 전문가의 멘토링 결과를 토대로 적절한 센서(예: 온습도 센서, 수질 등등)를 결정할 계획이며, 선정된 센서로 전체 회로 설계 및 소프트웨어 개발 방향 확립 계획</p> <p>② 회로도 사전 설계</p> <p>선정된 센서들을 기반으로, ESP32 보드의 GPIO 핀 번호와 각 센서의 연결 핀을 명확히 지정하여 회로도를 설계할 예정. 이를 통해 하드웨어 구현자와 코드 구현자 간의 역할 분담이 명확해지고, 개발 과정에서의 혼선을 최대한 줄이는 방향으로 나아갈 예정이며, 설계 단계에서부터 회로도와 핀 매핑 정보를 공유함으로써 병렬적인 작업 진행이 가능하도록 할 예정</p> <p>③ GitHub 환경 팀원 전체 정비</p> <p>프로젝트 협업을 위한 GitHub 저장소의 구조 및 사용 방식을 정리하고, 팀원들에게 안내할 계획. 해당 안내는 팀 미팅 시 공지될 예정이며, Git 세팅이 완료되지 않은 팀원은 사전에 개</p>																																																																												

	인 메시지로 연락을 요청할 예정. 이를 통해 프로젝트의 버전 관리 및 협업 효율성을 상승
주요 결과물	<u>https://drive.google.com/drive/folders/1NxZ7yRq1Sy-5QpMEzS4sjimm2MW-dx0D?usp=drive_in</u>