

프로젝트 최종보고서

교과목명	창의적 공학설계 (나반)
프로젝트 수행기간	2024. 11. 05. (화) - 12. 07. (토)
교과목 담당교수	김영종

프로젝트 명	기상캐스터
팀명	하드한 소프트
팀원	정유민, 권오현, 김성원, 오우주, 이지원
프로젝트 지도교수	김영종
산업체 멘토 / 소속	
제출일	2024.12.14

<목 차>

1. 프로젝트의 개요	3
2. 관련 기술 현황	4
3. 프로젝트 설계 내용	4
4. 프로젝트 수행 결과	7
5. 기대 효과 및 활용 방안	7
6. 프로젝트 수행 체계	7
7. 결론 및 향후 연구	10
8. 참고 문헌	11
첨부 A.	12

1. 프로젝트의 개요

1-1. 프로젝트 개발 배경

이 프로젝트의 아이디어는 평범한 아침에 일어난 최악의 하루 경험에서 시작되었습니다. 팀원 중 한 명이 전날 늦게 잠드는 바람에 아침 알람을 듣지 못해 강의에 지각하는 일이 발생했는데, 그로 인해 여러 가지 문제가 겹쳐 일어났습니다. 겨우 침대에서 일어나 강의에 가기 위해 서둘렀지만, 강의실로 향하는 길에 비가 오기 시작했습니다. 우산을 미처 챙기지 못했던 탓에 도착했을 때는 온몸이 비에 젖었고, 이로 인해 하루 내내 불편하고 피곤한 상태로 지내야 했습니다. 이런 경험을 통해, 일상에서 겪는 작은 실수와 예기치 못한 상황들이 하루 전체에 미치는 영향을 절실히 깨달았습니다.

이와 같은 상황을 방지하기 위해, 아침에 늦잠을 자는 문제와 날씨 변화에 따른 대비 문제를 한 번에 해결할 수 있는 장치를 구상하게 되었습니다. 아두이노와 다양한 센서들을 활용하여 아침에 침대에서 일정 시간 이상 누워있을 경우 자동으로 알람이 울리도록 설계하고, 일어나지 않으면 물을 뿌려 강제로 잠에서 깨게 하는 기능을 추가했습니다. 또한, 일어난 후에도 실시간으로 강수 확률을 확인하여 우산이 필요한 날에는 자동으로 우산을 챙겨줄 수 있는 모터 기능을 추가하여, 아침의 실수를 줄이고 출근이나 등교 준비를 더 스마트하게 할 수 있도록 했습니다.

결과적으로, 이 프로젝트는 작은 불편이 큰 문제로 이어지는 것을 예방하고, 아침에 규칙적인 습관을 형성하는 데 도움을 주고자 하는 목표로 시작되었습니다. 이를 통해 일상을 더 체계적이고 효율적으로 관리할 수 있는 스마트한 솔루션을 제시하고자 합니다.

1-2. 프로젝트 최종 목표

최종 목표 : 제시간에 일어나게 해 주고, 우산을 놓고 가는 일이 없도록 해 준다.

세부 목표

- 설정한 시간 이후 부저가 울리도록 설정한다.
- 일어나지 않을 시, 무게를 감지하고 펌프를 통해 물을 뿌린다.
- 강수 확률이 일정 값 이상일 때, 우산이 자동으로 나오도록 한다.

1-3. 중심어

한글	알람	시리얼 통신	응용 프로그램 프로그래밍 인터페이스	모터	초음파
영문	Alarm	Serial Communication	API (Application Programming Interface)	Motor	Ultrasonic Wave

<표 1: 중심어>

2. 관련 기술 현황

2-1. 국내 외 경쟁기관 현황

- 카시오 (시계 회사)
- 삼성전자 (휴대폰 알람 앱)
- 애플 (휴대폰 알람 앱)
- 이케아 (우산꽃이)

2-2. 본 프로젝트와 기존 제품과의 차별성

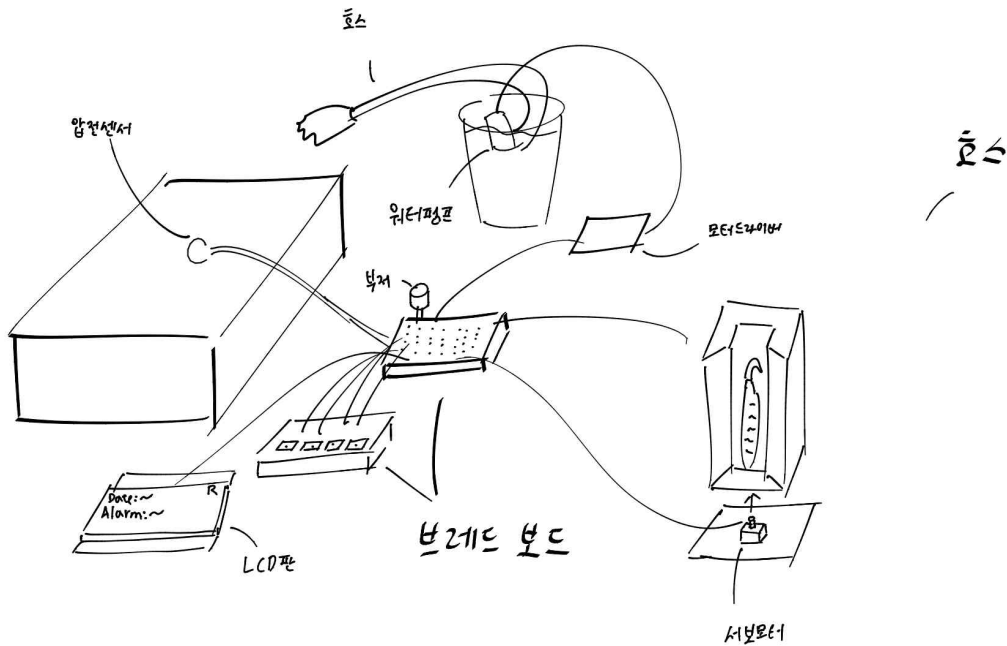
- 알람 시계 (앱 포함) : 기존의 알람은 종료 후 잠들더라도, 다시 울리지 않는다. 이로 인해, 알람을 여러 번 맞춰야 하거나, 지각하는 등의 문제점이 있다. 본 프로젝트는 기상 여부를 판별하여, 계속해서 알람을 줄 수 있다.

3. 프로젝트 설계 내용

3-1. 주요 기능

- 주요기능 1 : 무한의 알람
사용자가 탭트 스위치 (버튼) 조작을 통해 설정한 시간에 부저가 울리도록 한다.
만약 알람이 이미 울렸는데 압전 센서로 측정된 수치로 판단했을 때 아직 침대에서 일어나지 않았다면 물을 붓는다.
- 주요기능 2 : 우산 챙겨라!
기상청 API를 통해 받아온 강수 확률이 일정 수치 이상일 경우, 초음파 센서로 사용자가 우산꽃이에 가까이 접근했는지 확인한다. 사용자가 가까이 오면, 우산꽃이를 회전시켜 우산을 노출시킨다.

3-2. 시스템 구조도



< 그림 1 >

<그림 1>는 이 프로젝트의 전체 시스템 구조도이다.

구조도의 주요 모듈의 세부 설명

1) 압전 센서

- 압력을 전기 신호로 변환하며, 사용자가 침대 위에 계속 누워 있는 상태를 감지해 알람 및 물 분사 시스템을 작동하도록 신호를 전달

2) 워터 펌프 및 호스

- 압력 센서로부터 침대 위에 사람이 있다는 신호를 받으면 펌프가 작동하여 호스를 통해 물을 분사

3) 초음파 센서

- 거리 데이터를 측정하여 사람이 특정 거리 이내에 들어오면 우산 제공 시스템을 활성화

4) 모터

- 초음파 센서의 신호에 따라 모터를 제어하며, 안정적으로 우산을 사용자 앞으로 이동시키기 위해 서보 모터를 사용

5) 부저

- 침대 위에 사람이 있을 때 지속적으로 소리를 내며, 물 분사 기능과 함께 작동하여 강력한 기상 유도 효과를 제공

6) LCD 디스플레이

- 현재 시간, 알람 작동 여부, 날씨 상태(비 예보) 등의 정보를 사용자에게 실시간으로 제공하며, 시스템 작동 여부를 직관적으로 확인할 수 있게 함.

7) 택트 스위치

- 알람 설정의 기능을 수행하며, 사용자가 시스템을 직접 조작할 수 있도록 지원 함.

3-3. 모듈별 기능 명세서

모듈명	기능	
택트 스위치	사용자가 알람을 설정할 수 있게 함	
압전 센서 FSR RA18	사용자가 누워있는지 판단함	
워터펌프 모터 3~5V	물 분사	
SG-90 서보모터	우산꽂이 회전시키기	
LCD 모니터	현재 시각, 날씨, 알람 상태 출력	
부저	알람을 울리게 함	
HC-SR04 초음파 센서	사용자가 다가왔는지 확인	

<표 2: 모듈별 기능 명세서>

4. 프로젝트 수행 결과

4.1 결과 1

사용자의 효율적인 시간 관리에 이바지할 수 있는 기상 알람 기능을 만들었고, 사용자가 기상을 거부한다면 물을 분사하여 강제로 기상시키는 기능을 추가하였다.

4.2 결과 2

사용자가 비오는 날에 우산을 두고가 곤란한 상황에 처하는 것을 방지할 수 있는 초음파 감지가 가능한 우산 꽃이 기능을 구현하였다.

5. 기대 효과 및 활용 방안

[기술적 측면]

- 사용자에게 지속적인 물리적 자극을 제공해 기상 성공률을 높인다.
- 비 오는 날씨에 맞춘 자동 우산 제공으로 편의성과 날씨 대응력을 동시에 향상시킨다.

[사회 및 문화적 측면]

- 알람 기능을 통해 사람들의 기상을 도와 안정적인 시간 관리에 도움을 준다.
- 비가 오는 날 자동으로 우산을 제공함으로써 비닐 우산 커버나 일회용 우산 사용을 줄이고, 환경 보호에 기여한다.

6. 프로젝트 수행 체계

6-1. 프로젝트 역할 분담 및 수행 방법

분야	담당업무	담당자	기여도
소프트웨어	우산꽃이, 알람, 시리얼 통신 등 전반적인 소프트웨어 기능 구현	이지원	20%
하드웨어	회로 조립	김성원	20%
소프트웨어	기상 정보 가져오는 기능 구현	정유민	20%
하드웨어	회로도 조립 및 우산꽃이 제작	오우주	20%
하드웨어	회로도 설계 및 회로 조립	권오현	20%

<표 3: 역할 분담>

6-2. 프로젝트 수행 일정

구분	상세 구분	추진 일정																		주요 산출물
		3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2	12.1
프로젝트 계획	주제 회의																			임시 프로젝트 명(프로젝트에 관한 설명)
	기능 결정																			
자료조사 및 설계	임시 프로젝트 명 작성																			중간보고서 제작 및 발표 자료
	기조 지식 습득																			
하드웨어 구현	하드웨어, 소프트웨어 설계																			상세구분과 동일
	중간보고서 제작 및 발표 준비																			
소프트웨어 구현	배선 및 부저 연결																			상세구분과 동일
	워터펌프 연결																			
보완 및 추가작업	서보 모터 연결																			상세구분과 동일
	초음파 센서 연결																			
테스트 및 완성	압전 센서 연결																			최종 결과물, SRS, 결과보고서
	LCD 디스플레이 연결																			
	컴퓨터(파이썬) - 날씨 정보 API요청 및 가공																			상세구분과 동일
	클분사, 거리측정, 모터작동 함수																			
	컴퓨터/아두이노 - 시리얼 통신																			상세구분과 동일
	비 오고 가까이 오면 우산꽂이 열기																			
	현재 시간 1분 간격 업데이트																			상세구분과 동일
	사용자가 알람 설정 기능																			
	알람 울리는 기능																			상세구분과 동일
	LCD디스플레이 업데이트 로직																			
	전시를 위한 배치 변경																			상세구분과 동일
	전시를 위한 시간별 강수확률 출력																			
	테스트																			최종 결과물, SRS, 결과보고서
	완성																			

<표 4: 프로젝트 일정>

6-3. 프로젝트 목표 달성도

평가 항목	비중(%)	달성도(%)	평가방법
알람 설정 기능이 제대로 작동하는가?	25	100	LCD 디스플레이에서 각 설정 방법(시간 / 분 / 설정 완료 / 설정 안함)에 맞는 설정이 제대로 작동하는지 확인한다.
사용자가 설정한 시간에 알람이 울리는가?	25	100	LCD 디스플레이에서 설정한 시간과 현재 시간이 같을 때., 알람이 제대로 울리는지 확인한다.
알람이 울리는데도 압전센서가 계속 감지될 경우, 워터펌프가 작동하는가?	25	100	알람이 울리고 있고, 압전센서가 계속 감지되고, 일정한 시간이 지난 후 워터펌프가 정상적으로 작동하는지 확인한다.
비가 오는 날에만 초음파 센서가 사람을 인식해 모터가 회전하는가?	25	100	비가 오는날에만 초음파 센서가 사람을 인식하는 지 확인하고, 되는 경우 모터가 돌아가는 위치가 일정한지를 확인한다.

<표 5: 프로젝트 달성도>

6-4. 기술적 장애 요소 및 해결 내역

- 센서로 측정한 데이터가 민감하게 반응해 큰 변화율을 보이는 경우,
 - 측정된 데이터가 N번 연속으로 조건을 통과하는 경우에 센서가 정상적으로 작동하도록 설정했다.
- ESP8266 모듈로 아두이노 자체에서 현재 시간이나 날씨 정보를 받으려는 시도의 실패
 - 컴퓨터에서 현재 시간과 날씨 정보를 가공해서 시리얼 통신을 해서 아두이노로 전송하는 방식으로 대체하여 해결하였다.
- 아두이노 소스코드에서 loop 안에서 delay()가 중첩되어서 함수들이 예상한 간격으로 실행되지 않던 문제
 - 현재 시간 업데이트 함수 등 delay()를 사용하고 있던 함수들의 작동 방식을, millis() - elapsedTime이 특정 시간을 넘는지 검사하는 방식으로 변경해서 해결하였다.
- 시리얼 통신 중 수신이 어쩔 땐 되고 어쩔 땐 안되던 문제
 - 송신하고 수신하는 사이에 delay를 적절히 주지 않으면 환경에 따라 위의 문제가 발생할 수 있음을 알게 되었다.
 - 송신과 수신 사이에 1초 delay를 넣어서 해결하였다.

6-5. 기자재, 시설 및 장비 활용 현황

기자재/시설/장비명	가격	수량	용도	기보유/구매
원단 보드롱 검정 5T 600X900mm	1000	8	우산꽃이 제작	구매
압전 센서 FSR RA18	9300	1	압력 감지	구매
점퍼케이블 암-수 20cm 40핀	3000	1	회로 연결	구매
점퍼케이블 수-수 20cm 40핀	3000	1	회로 연결	구매

<표 6: 기자재, 시설 및 장비 활용 현황>

6-6. 참여 인력 현황

학번	이름	소속/학년	프로젝트 경험	수상 경력
20241949	정유민	소프트웨어학부 / 1학년	x	x
20241910	권오현	소프트웨어학부 / 1학년	x	x
20241916	김성원	소프트웨어학부 / 1학년	x	x
20241935	오우주	소프트웨어학부 / 1학년	x	x
20241944	이지원	소프트웨어학부 / 1학년	x	x

<표 7: 참여 인력 현황>

7. 결론 및 향후 연구

7-1. 결론

7-1-1. 프로젝트 목표

알람과 물 분사 시스템을 통해 사용자의 기상을 효과적으로 유도하고, 초음파 센서를 활용하여 비 오는 날 자동으로 우산을 제공함으로써 생활 편의성을 향상시키는 것

7-1-2. 접근방법

소프트웨어와 하드웨어를 연동하기에 편한 아두이노 우노를 활용하여 프로젝트를 개발하기로 계획했다.

7-1-3. 개발내용

사용자의 기상을 유도하고, 비 오는 날 자동으로 우산을 제공하는 시스템을 구축하기 위해 다양한 기술 모듈들을 통합하였다. 압전 센서를 이용해 사용자가 침대 위에 누워 있는지 감지하고 이를 기반으로 알람이 울릴 때 워터 펌프 가동 여부를 결정했으며, LCD 디스플레이와 부저를 활용해 실시간 상태 표시 및 사용자의 기상 유도를 이끌어냈다. 그리고 API를 이용해 받아온 강수 여부가 참이라면 초음파 센서를 통해 사용자가 가까이 접근할 때 우산을 제공하게끔 작동하도록 설정하였다.

7-1-4. 평가결과

의도한 기능들을 전부 구현하였고 정상적으로 작동하였다.

7-2. 향후 연구

7-2-1. 추후 개선 사항 및 방안

시간 및 날씨를 불러오는 기능은 시리얼 통신, 알람 설정은 버튼 조작을 사용하는 등 사용자가 직접 기기를 조작해야 하는 기능이 많다.

이를 블루투스 모듈 등의 부품을 활용하여 스마트폰으로 조작 가능하도록 개선할 수 있다.

7-2-2. 타 기술 또는 도메인으로의 파급

시간이 되면 알람을 울리면서 부품을 가동하는 아이디어를 조리 업계에서 쓸 수 있다.

예를 들면 튀김기를 사용할 때, 알람이 울리는 것과 동시에 튀김기가 작동을 멈추게 만드는 방식으로 조리 도구를 사용자가 편하게 사용할 수 있도록 개편할 수 있다.

8. 참고 문헌

1.창의적 공학설계 강의교안

2.아두이노 공식 가이드 문서

<https://docs.arduino.cc/>

LCD 디스플레이 모듈 관련 라이브러리 사용 가이드 문서

https://github.com/johnrickman/LiquidCrystal_I2C?tab=readme-ov-file

시리얼 통신 관련 파이썬 라이브러리 사용 가이드 문서

<https://github.com/pyserial/pyserial/>

첨부 A. 회의록

일시	2024.11.27	장소	정보과학관 슈게더
참석자	정유민, 권오현, 김성원, 오우주, 이지원		
주요주제	프로젝트 완성을 위한 부품 재검토		
회의내용	<p>프로젝트를 개발하면서 몇 가지 문제점들에 대해 의논하였고, 그 문제점의 내용은 다음과 같다.</p> <p>첫 번째는 무게와 크기가 매우 큰 로드셀 무게 센서를 사용자가 자리에 있는지 체크하는 방식으로 사용하는 것은 매우 비효율적이라는 것이고, 두 번째는 케이블 길이가 짧아서 전시하는 용도로 길게 잇는 데에 굉장히 불편하다는 점이다.</p> <p>그래서 이를 해결하기 위해 새로운 부품을 사기로 했다. 새로운 부품으로는 먼저 로드셀 무게센서에 대한 문제를 해결하기 위해 가벼우면서도 용도에 알맞게 사용할 수 있는 압전센서를 채택하였고, 그 다음 케이블의 길이 문제를 해결하기 위해 20cm의 암-수, 수-수 케이블을 채택하였다.</p> <p>그렇게 정한 두 가지 부품들을 구매해야 하는가?가 회의의 주제가 되었다.</p>		
의결사항	찬성 5표로 압전센서와 20cm 암-수 케이블, 20cm 수-수 케이블을 사용하기로 결정하였다.		