

인텔 엣지 AI S/W 아카데미

초음파 기반 재취침 방지 시스템

: 깨워줘서 고마워

S/W 아키텍처 미니 프로젝트

김정대 조수환

2024.07.26

Table of Contents

01 프로젝트 개요

02 프로젝트 구조

03 프로젝트 구현

04 프로젝트 시연

05 문제 해결

06 추후 개발 방향

01 프로젝트 개요

프로젝트 배경

- 현대 사회에서 많은 사람들이 알람 시계로도 제시 시간에 일어나지 못하고 있음.
- 알람이 작동해도 일어나기 어려워 재취침하는 경우가 발생
- 규칙적인 기상은 건강과 시간 관리에 중요한 요소.

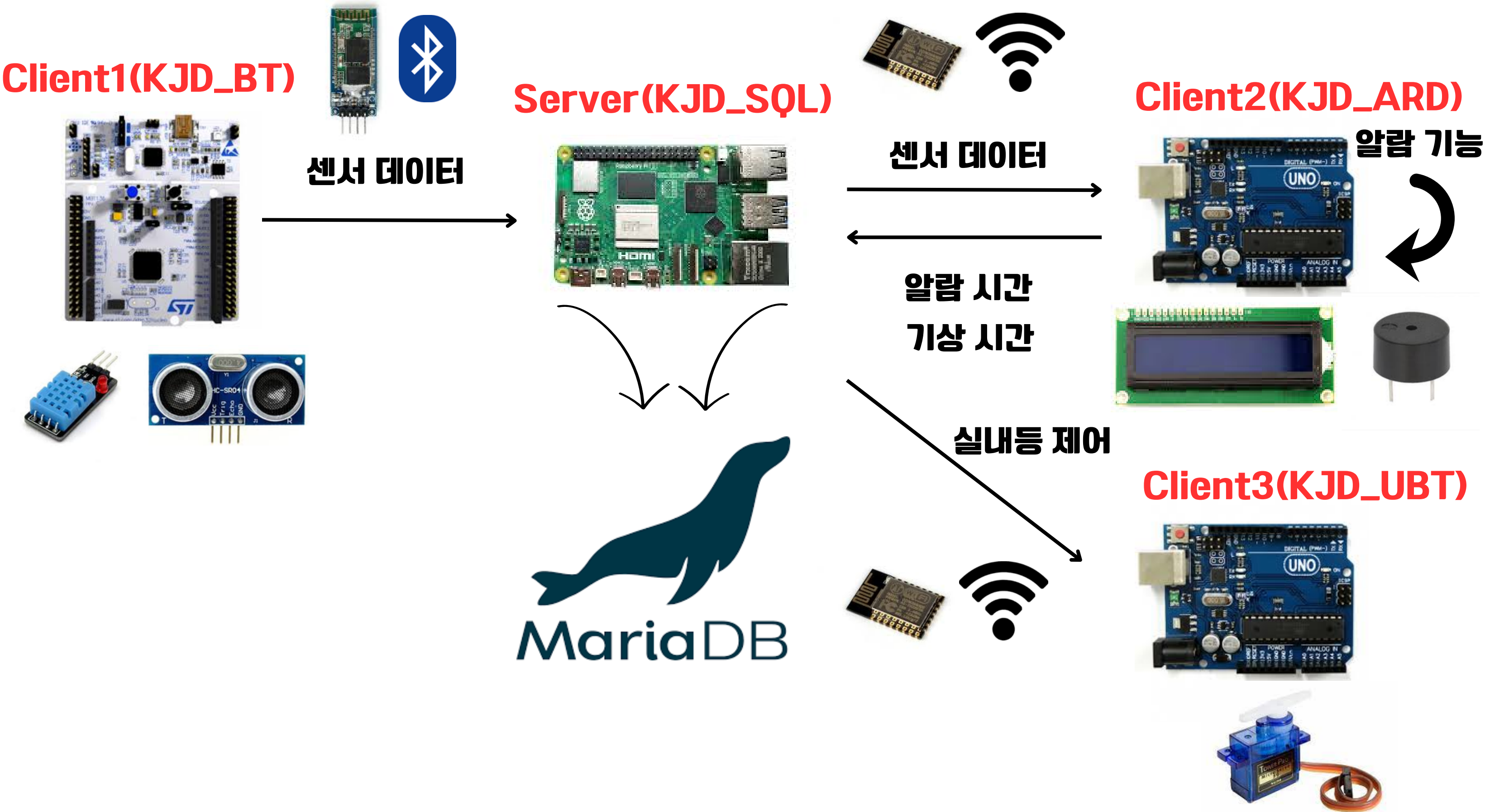
프로젝트 목적

- **초음파 센서 활용**
 - 사용자의 움직임을 감지하여 기상 여부 파악.
- **경고 알람 및 방 불 켜기**
 - 알람 시간 이후에도 누워있는 경우 알림과 방 불 켜기.
- **수면 습관 기록**
 - 기상 패턴을 기록하여 사용자의 수면 습관 개선에 도움.

기대 효과

- 정해진 시간에 기상 보장
- 수면 습관 개선
- 효율적인 시간 관리
- 기상 스트레스 감소

02 프로젝트 구조



02 프로젝트 구조

실내등 ON



부저 ON



거리 및 온습도 측정



알람시간



실내등 ON



알람시간 이후 30분 동안



거리 측정



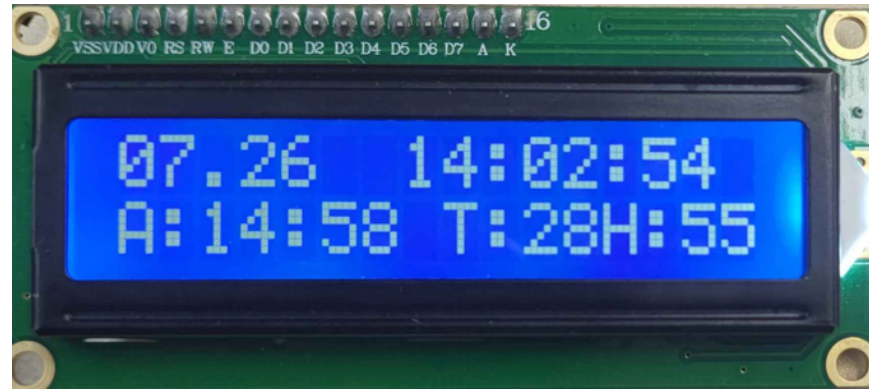
초기 거리와 오차 발생



알람(부저) ON

02 프로젝트 구조

현재 시간
알람 시간
온습도 정보



LCD에 온습도 정보 출력
&
휴대폰으로 알람 시간 설정



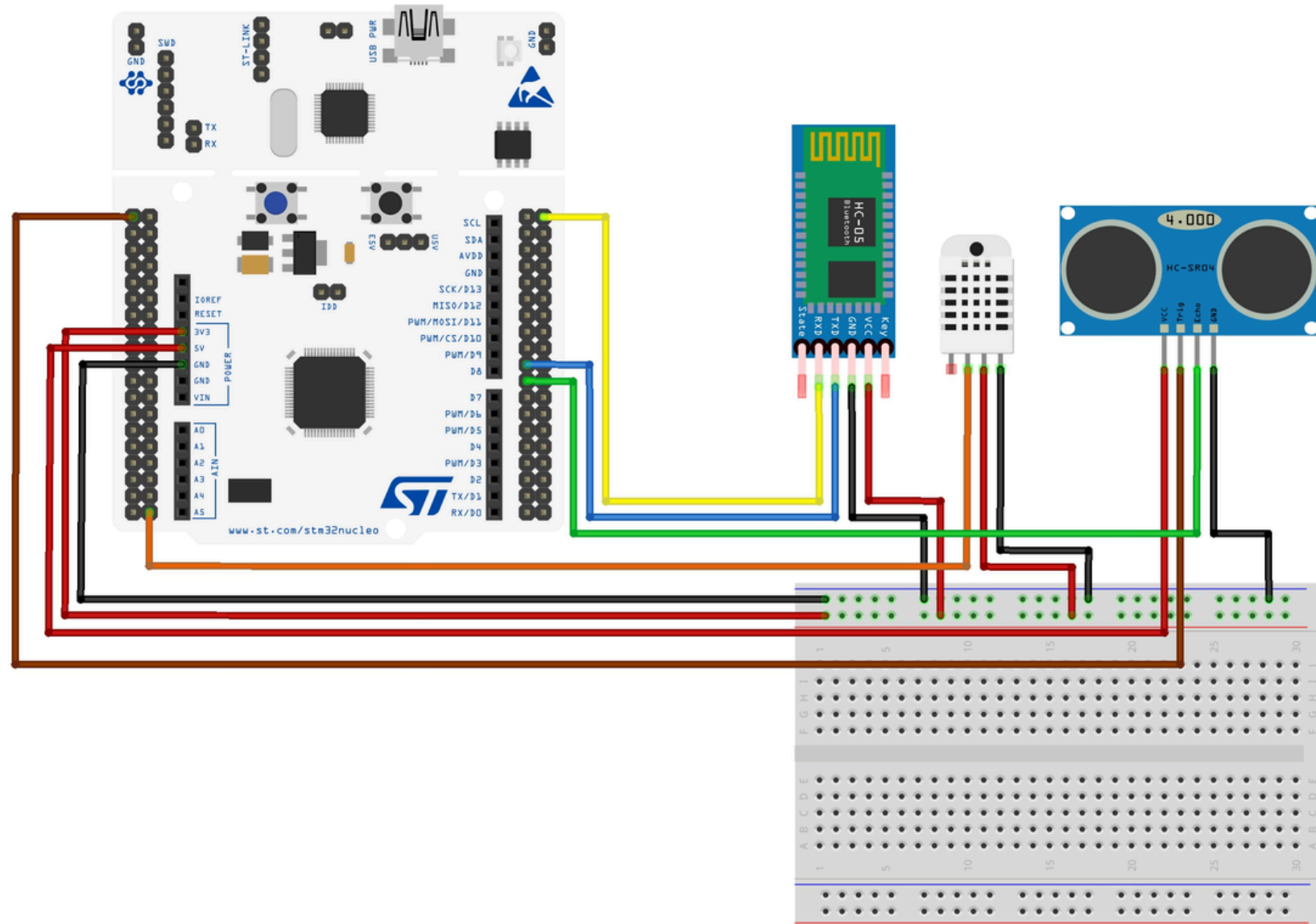
알람 설정



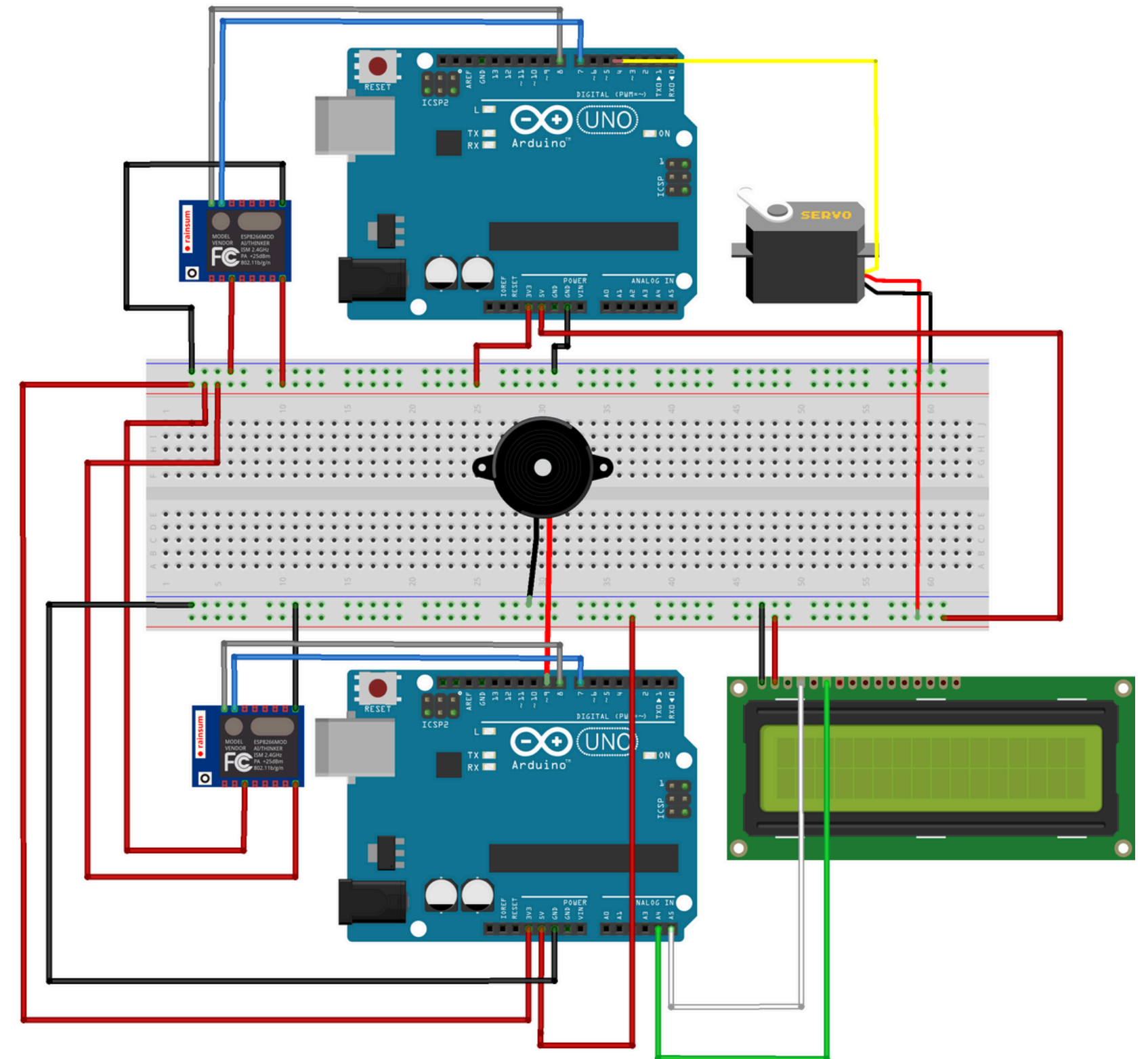
02 프로젝트 구조

회로 구성

Client1(KJD_BT)



Client3(KJD_UBT)



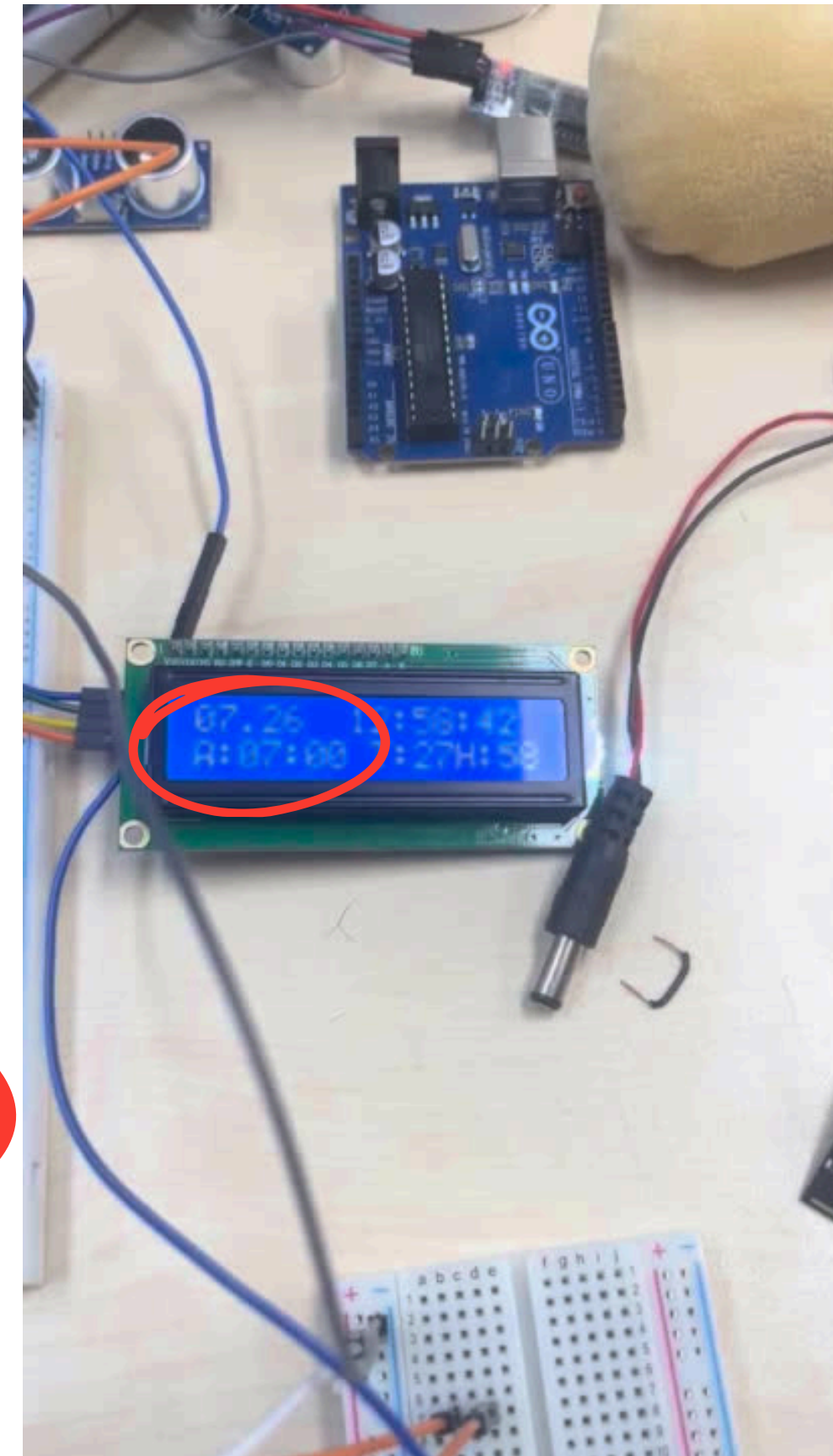
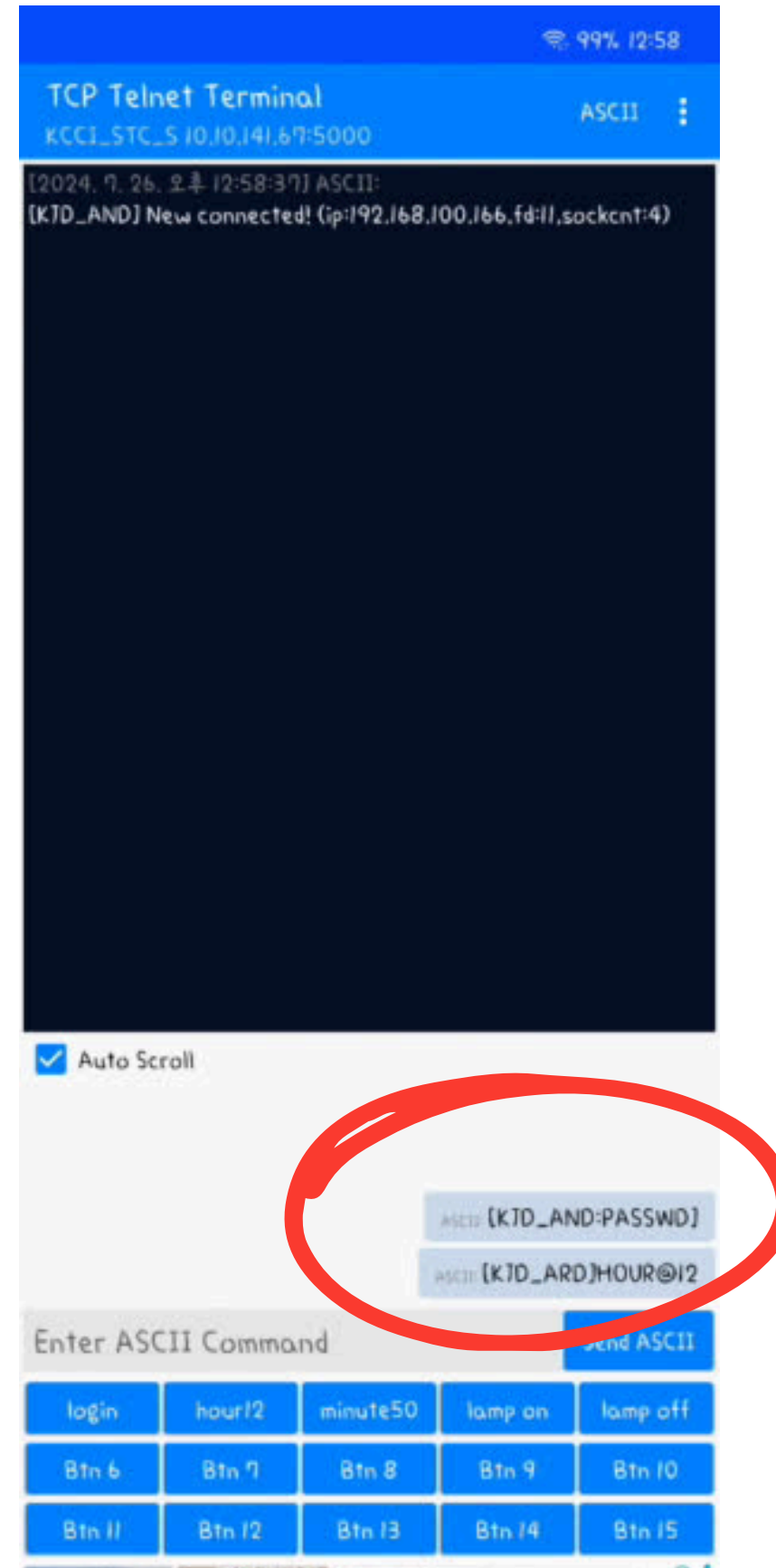
Client2(KJD_ARD)

03 프로젝트 구현

알람 설정

휴대폰에서
와이파이를 통해
Client2로 전송,
LCD를 업데이트

설정된 알람 시간대가 되면 LCD
에 ALARM TIME 문구 출력

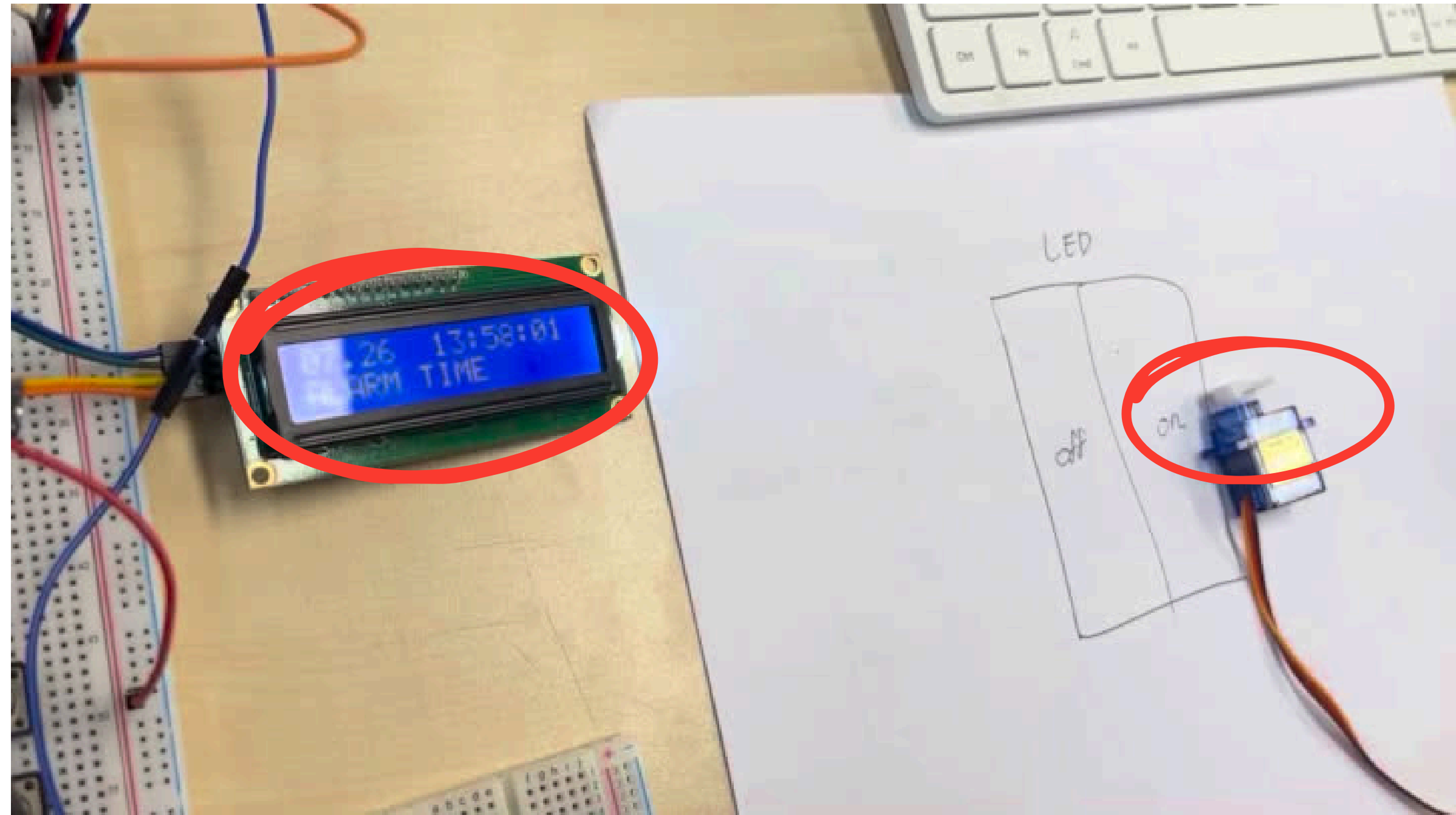


03 프로젝트 구현

실내등 ON

**알림 시간대에 진입하는 순간
Client2에서 와이파이를 통
해 Client3로 전송**

모터를 통해 실내등 ON

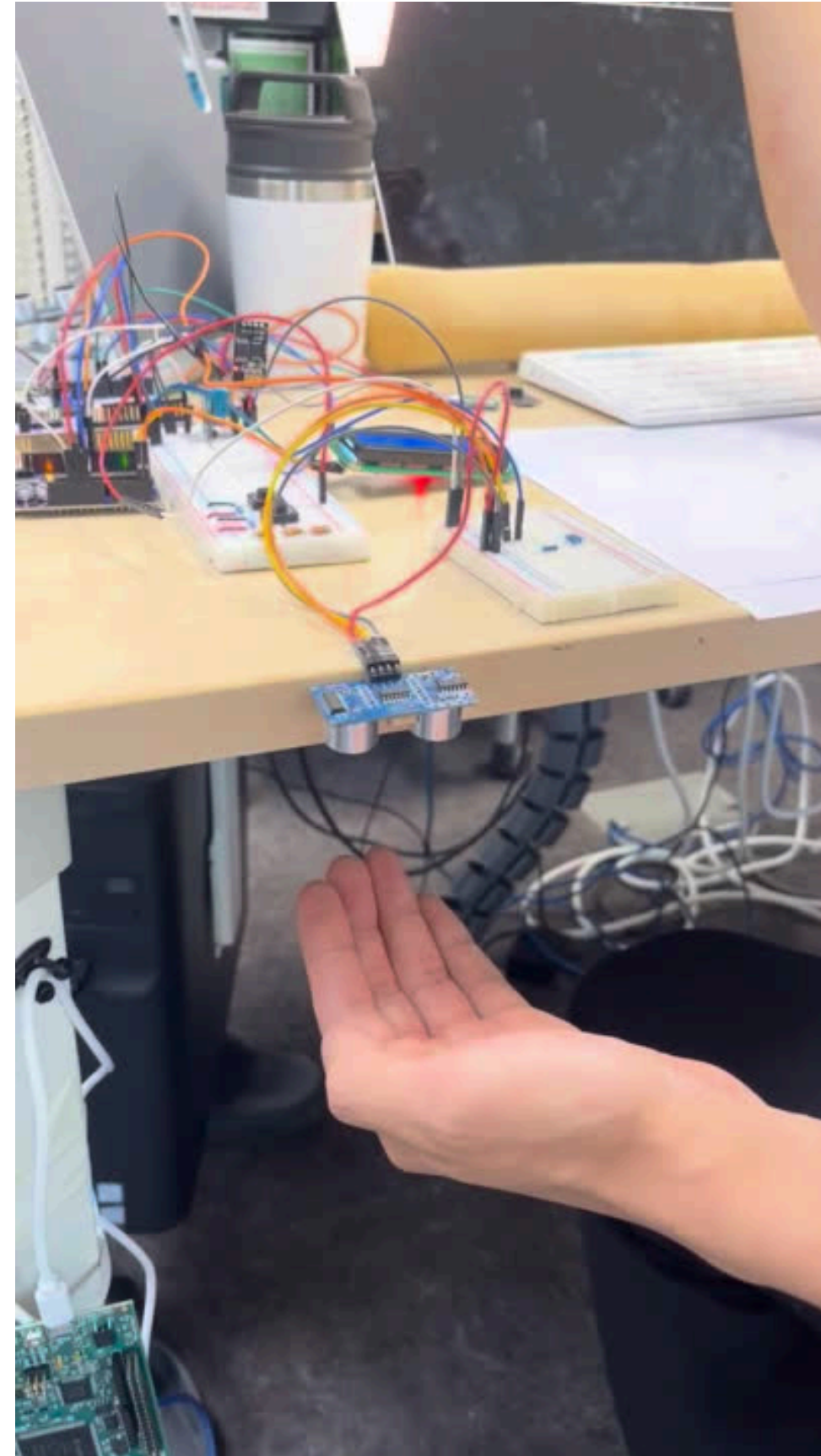


03 프로젝트 구현

알람 동작

**초음파, 온습도 데이터를
Client1(STM)에서 블루투스를
통해 Client2(ARD)로 전송**

**침대에 5초 이상 누워있을 경우
Client2(ARD)에서 와이파이를
통해 Client3(UBT)의 부저 동작**



```
msg : [KJD_ARD->KJD_SQL] ALARM@1358@1358@1
msg : [KJD_BT->KJD_ARD] ULTR@73
msg : [KJD_BT->KJD_ARD] DHT@53@28
msg : [KJD_ARD->KJD_UBT] BUZZER@0FF
msg : [KJD_BT->KJD_ARD] ULTR@73
msg : [KJD_BT->KJD_ARD] DHT@53@28
msg : [KJD_BT->KJD_ARD] ULTR@72
msg : [KJD_BT->KJD_ARD] DHT@53@28
msg : [KJD_BT->KJD_ARD] ULTR@54
msg : [KJD_BT->KJD_ARD] DHT@53@28
msg : [KJD_BT->KJD_ARD] ULTR@60
msg : [KJD_BT->KJD_ARD] DHT@53@28
msg : [KJD_BT->KJD_ARD] ULTR@73
msg : [KJD_BT->KJD_ARD] DHT@53@28
msg : [KJD_BT->KJD_ARD] ULTR@68
msg : [KJD_BT->KJD_ARD] DHT@53@28
msg : [KJD_BT->KJD_ARD] ULTR@59
msg : [KJD_BT->KJD_ARD] DHT@53@28
msg : [KJD_BT->KJD_ARD] ULTR@73
msg : [KJD_BT->KJD_ARD] DHT@53@28
msg : [KJD_BT->KJD_ARD] ULTR@11
msg : [KJD_BT->KJD_ARD] DHT@53@28
msg : [KJD_BT->KJD_ARD] ULTR@16
msg : [KJD_BT->KJD_ARD] DHT@53@28
[ ]
```

03 프로젝트 구현

알람 동작

Client2(ARD)

```
msg : [KJD_ARD->KJD_UBT] BUZZER@ON
msg : [KJD_ARD->KJD_SQL] ALARM@1336@1336@1
msg : [KJD_BT->KJD_ARD] ULTR@3
msg : [KJD_BT->KJD_ARD] DHT@55@28
msg : [KJD_BT->KJD_ARD] ULTR@3
msg : [KJD_BT->KJD_ARD] DHT@55@28
msg : [KJD_BT->KJD_ARD] ULTR@3
msg : [KJD_BT->KJD_ARD] DHT@55@28
msg : [KJD_BT->KJD_ARD] ULTR@3
msg : [KJD_BT->KJD_ARD] DHT@55@28
msg : [KJD_BT->KJD_ARD] ULTR@72
msg : [KJD_BT->KJD_ARD] DHT@55@28
msg : [KJD_ARD->KJD_UBT] BUZZER@OFF
```

Client3(UBT)

```
[WiFiEsp] Initilization successful - 1.5.4
[WiFiEsp] Connected to iot1
[WiFiEsp] Connecting to 10.10.141.67
recv : [KJD_UBT] Already logged!
[WiFiEsp] Connecting to 10.10.141.67
recv : [KJD_UBT] New connected! (ip:10.10.141.225,fd:27,s
recv : [GETTIME]24.07.26 13:35:29 Frirecv : [KJD_ARD]BUZZER@ON, send : recv : [KJD_ARD]BUZZER@OFF,
```

03 프로젝트 구현

데이터베이스 저장

**침대에서 벗어난 행동이 인식되면
Client2에서 와이파이를 통해
Server(SQL)로 전송**

```
msg : [KJD_ARD->KJD_UBT] BUZZER@0N
msg : [KJD_ARD->KJD_SQL] ALARM@1336@1337@2
msg : [KJD_BT->KJD_ARD] ULTR@3
msg : [KJD_BT->KJD_ARD] DHT@54@28
msg : [KJD_BT->KJD_ARD] ULTR@73
msg : [KJD_BT->KJD_ARD] DHT@54@28
msg : [KJD_ARD->KJD_UBT] BUZZER@0FF
```

[KJD_SQL]ALARM@<처음으로 일어난 시간>@<마지막으로 일어난 시간>@누운 횟수

03 프로젝트 구현

데이터베이스 저장

Alarm Database

Your wakeup value description

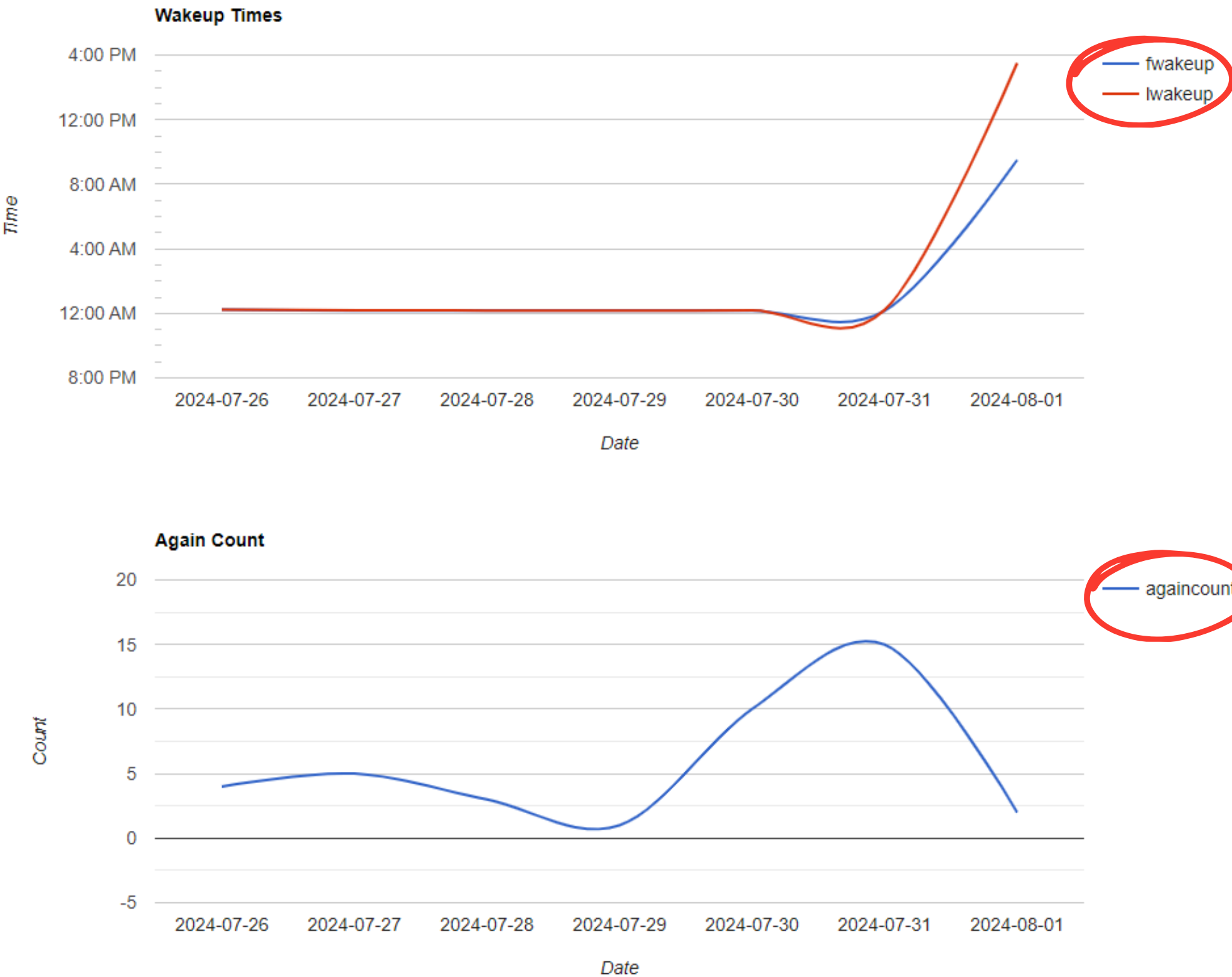
ID	NAME	DATE	FWAKEUP	LWAKEUP	AGAINCOUNT
3	KJD_ARD	2024-07-26	00:13:36	00:13:43	4
4	KJD_SQL	2024-07-27	00:10:24	00:11:30	5
5	KJD_SQL	2024-07-28	00:10:00	00:10:30	3
6	KJD_SQL	2024-07-29	00:09:30	00:09:30	1
7	KJD_SQL	2024-07-30	00:09:30	00:11:30	10
8	KJD_SQL	2024-07-31	00:09:00	00:12:00	15
9	KJD_SQL	2024-08-01	09:30:00	15:30:00	2

테이블 구조

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
id	int(11)	NO	PRI	NULL	auto_increment
name	varchar(20)	YES		NULL	
date	date	YES		NULL	
fwakeup	time	YES		NULL	
lwakeup	time	YES		NULL	
againcount	int(11)	YES		NULL	

6 rows in set (0.003 sec)

일자별 대시보드 생성



04 프로젝트 시연



05 문제 해결

문제 발생

부저 동작 시 전체 기능이 멈춰버리는 문제

- **부저가 작동되기 시작하면 멈추지 않는 문제**
- **거리 오차에 관계없이 사람이 침대에 있다고 판별**

원인 분석

타이머 자원 충돌

- ATmega328 컨트롤러의 타이머 중 Timer2 자원 충돌
- Timer2는 타이머 인터럽트 기능을 담당
- 부저 기능인 tone함수도 Timer2를 사용

Name	Size	Possible Interrupts	Uses in Arduino
TIMER0	8 bits (0 - 255)	<ul style="list-style-type: none">• Compare Match• Overflow	<ul style="list-style-type: none">• delay(), millis(), micros()• analogWrite() pins 5, 6
TIMER1	16 bits (0 - 65,535)	<ul style="list-style-type: none">• Compare Match• Overflow• Input Capture	<ul style="list-style-type: none">• Servo functions• analogWrite() pins 9, 10
TIMER2	8 bits (0 - 255)	<ul style="list-style-type: none">• Compare Match• Overflow	<ul style="list-style-type: none">• tone()• analogWrite() pins 3, 11

문제 해결

타이머 자원 분리

- 타이머 자원을 분리하여 자원 간의 충돌 방지
- Timer1 제어 레지스터를 사용하여 tone함수 구현
- 인터럽트 주기로 토글링하여 PWM 신호를 발생

```
void startBuzzer(int frequency) {  
    TCCR1A = 0;  
    TCCR1B = 0;  
    TCNT1 = 0;  
  
    OCR1A = 16000000 / (2 * 8 * frequency) - 1;  
    TCCR1B |= (1 << WGM12) | (1 << CS11);  
    TIMSK1 |= (1 << OCIE1A);  
    pinMode(BUZZER_PIN, OUTPUT);  
}
```

```
ISR(TIMER1_COMPA_vect) {  
    digitalWrite(BUZZER_PIN, !digitalRead(BUZZER_PIN));  
}
```

06 추후 개발 방향

- **알람 시간 동안 알람시간을 변경할 수 없도록 설정**
- **알람 시간 기준 5분 전 저조도의 조명 활성화**
- **여러 대의 기기 동시 구현**
- **부저 대신 mp3모듈을 활용한 알람음 커스터마이징**

감사합니다
