



Smart pill box

TEAM 5

- Department of Electrical and Electronic Engineering | Jinhee Kim
- Department of Electrical and Electronic Engineering | Taeho Lee
- Department of Mechanical Engineering | Seungyeop Lee
- Department of Mechanical Engineering | Jaewook Lee
- Department of Chemical and Biological Engineering | Yeonkyung Jang

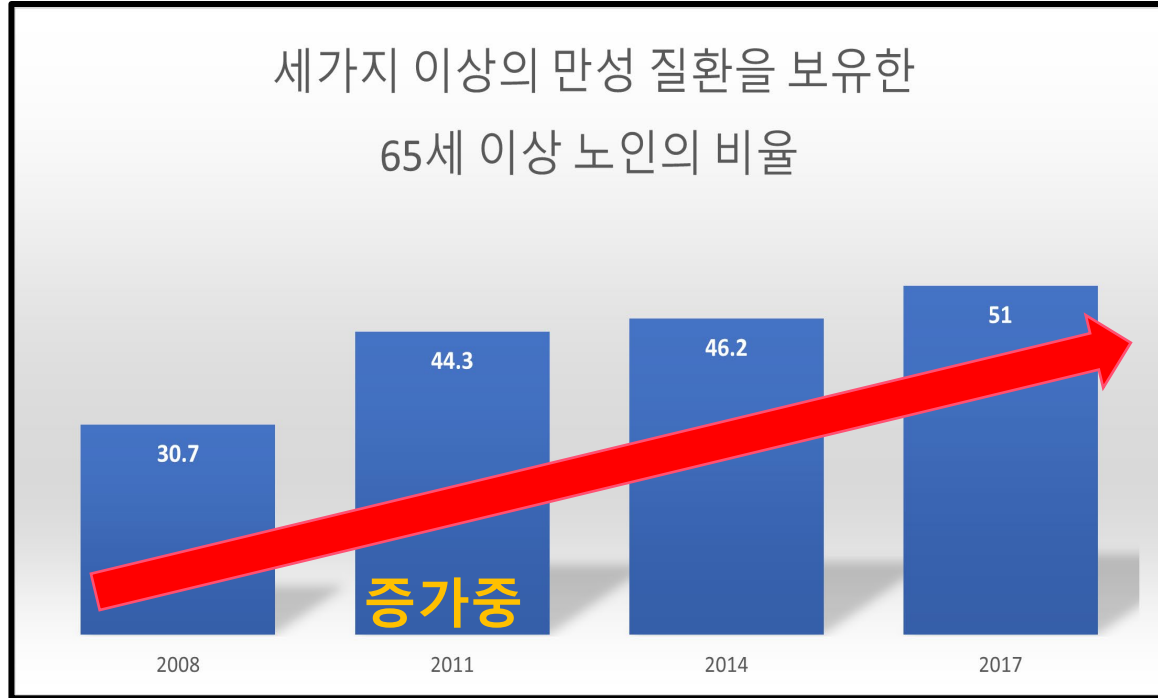
1. Introduction

2. System


3. Testing

4. Discussion & Conclusion

문제 상황



> 만성질환 보유 65세 이상 노인 비율 증가

 **노인, 하루평균 6개 약물 복용... 약력 관리 필요**
헬스조선 약사칼럼
저자의 칼럼목록 보기 ▶

서울시약사회 학술위원장 / 김예지 약사

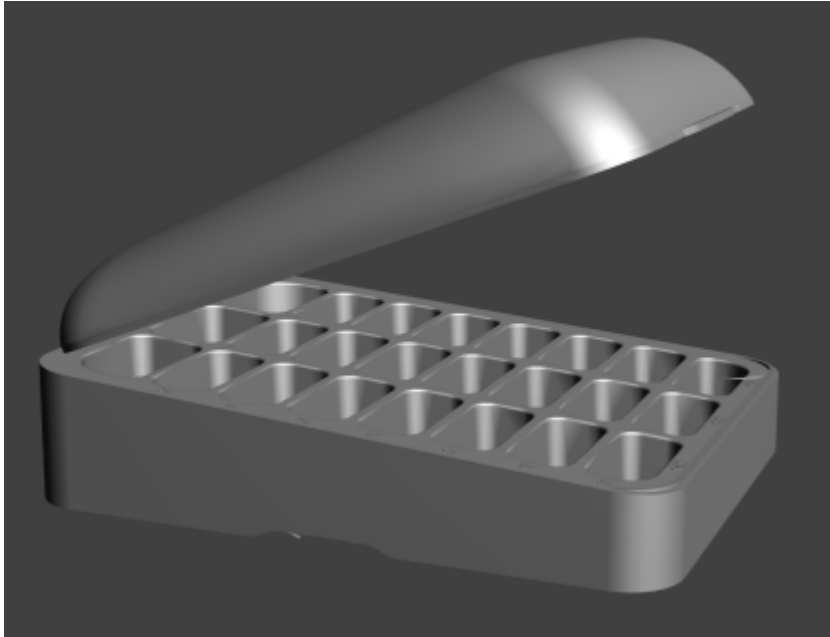
중복 복용 등 예방 'DUR 시스템'
일부 약 포함 안 돼... 개선 필요

김수일(70가명)씨는 고혈압·고지혈증·당뇨병을 앓고 있는데, 3개월에 한 번씩 병원을 방문한다. 여기저기 수시고 아파서 정형외과에서 물리치료도 받는다. 요즘엔 미세 먼지 탓인지 콧물·기침이 심해서 동네 이비인후과에도 다니고 있다. 김씨가 먹는 약을 보면, 10개가 넘는다. 자녀들이 챙겨준 오메가3·글루코사민·홍삼·비타민을 합치면 하루에 복용하는 약이 몇 가지인지 셀 수 없다.

> 노인이 복용하는 약물에 대한 관리 필요

➡ **복용 약물 관리를 해 주는 발명품을 통해 문제를 해결하려 함**

기존 특허



▶ 타이머 기반 스마트 약통

한종류의 알약을 보충하는 형식

- ✓ 다양한 종류의 알약을 제공하지 못함
- ✓ 다양한 알약을 보충하더라도, 노령인이 무엇을 먹어야 할지 구분하지 못할 가능성 존재



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록디자인공보(S)

(45) 공고일자 2022년11월18일
(11) 등록번호 30-1191832
(24) 등록일자 2022년11월15일

(51) 국제분류 03-01
(21) 출원번호 30-2022-0044257
(22) 출원일자 2022년10월28일

(73) 디자인권자

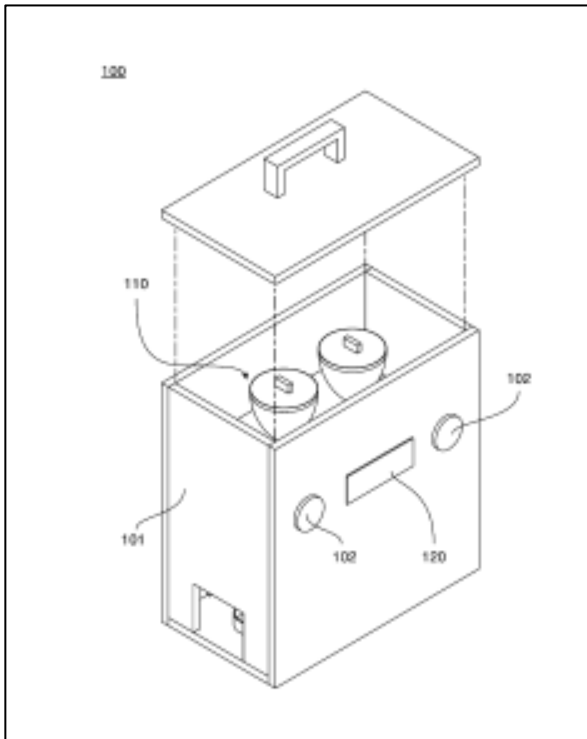
(주)케이웍스

대전시 유성구 도안북로 54-53 (용계동)

(72) 창작자

최종선

기존 특허



▶ 타이머 기반 스마트 약통

 (19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)		(11) 공개번호	10-2018-0014450
		(43) 공개일자	2018년02월09일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) A61J 7/04 (2006.01) A61J 7/00 (2006.01) B65D 83/04 (2017.01) H04R 1/02 (2006.01)		(71) 출원인	박재현
(52) CPC특허분류 A61J 7/0427 (2015.05) A61J 7/0076 (2013.01)		서울특별시 강남구 삼성동 학동로 432 ,103동140 2호(롯데아파트)	
(21) 출원번호		10-2016-0097718	
(22) 출원일자		2016년08월01일	
심사청구일자		없음	
		(72) 발명자	박재현

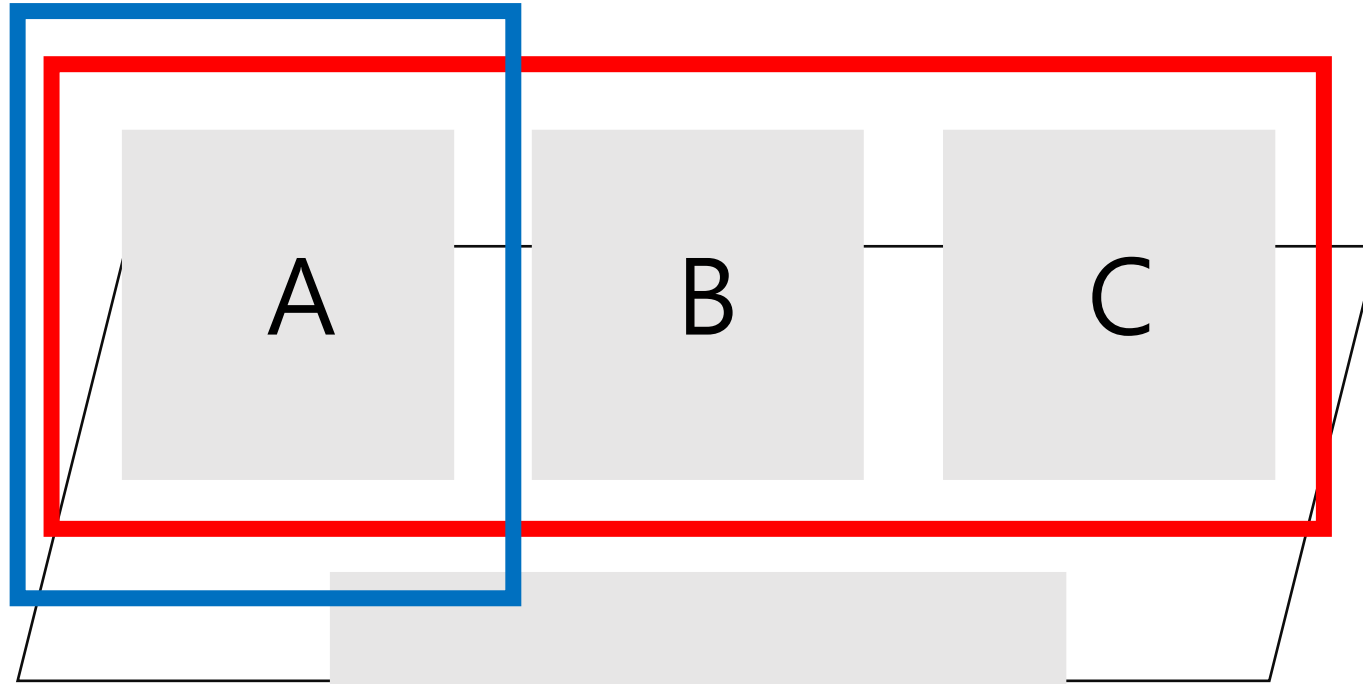
타이머를 설정해서, 알약이 나오는 시간을 설정

✓ 알약 배출시 알람이 없음.

✓ 기계에 부착된 타이머를 조정해 직접 알람을 맞춰
줘야 하는 불편함

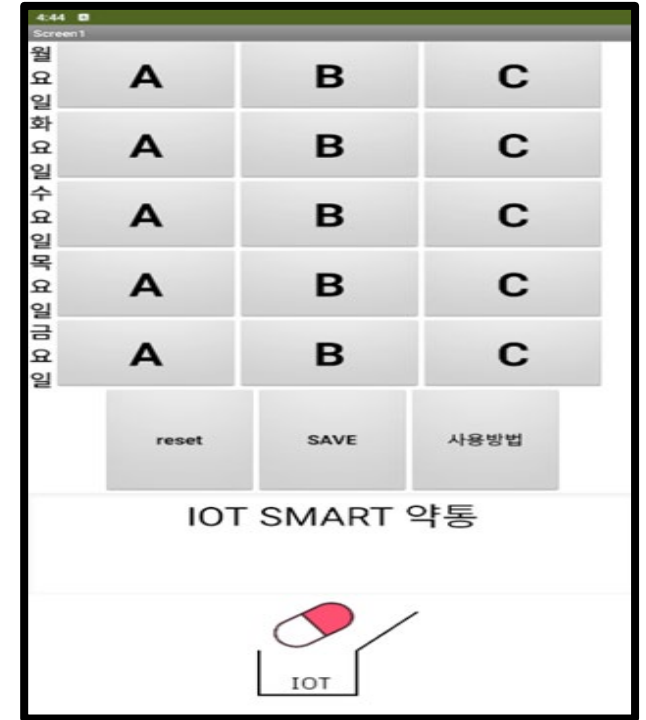
새로운 아이디어 고안

분리된 약통을 사용하여, 약 종류를 다르게 제공



알약 배출시 부저가 울림

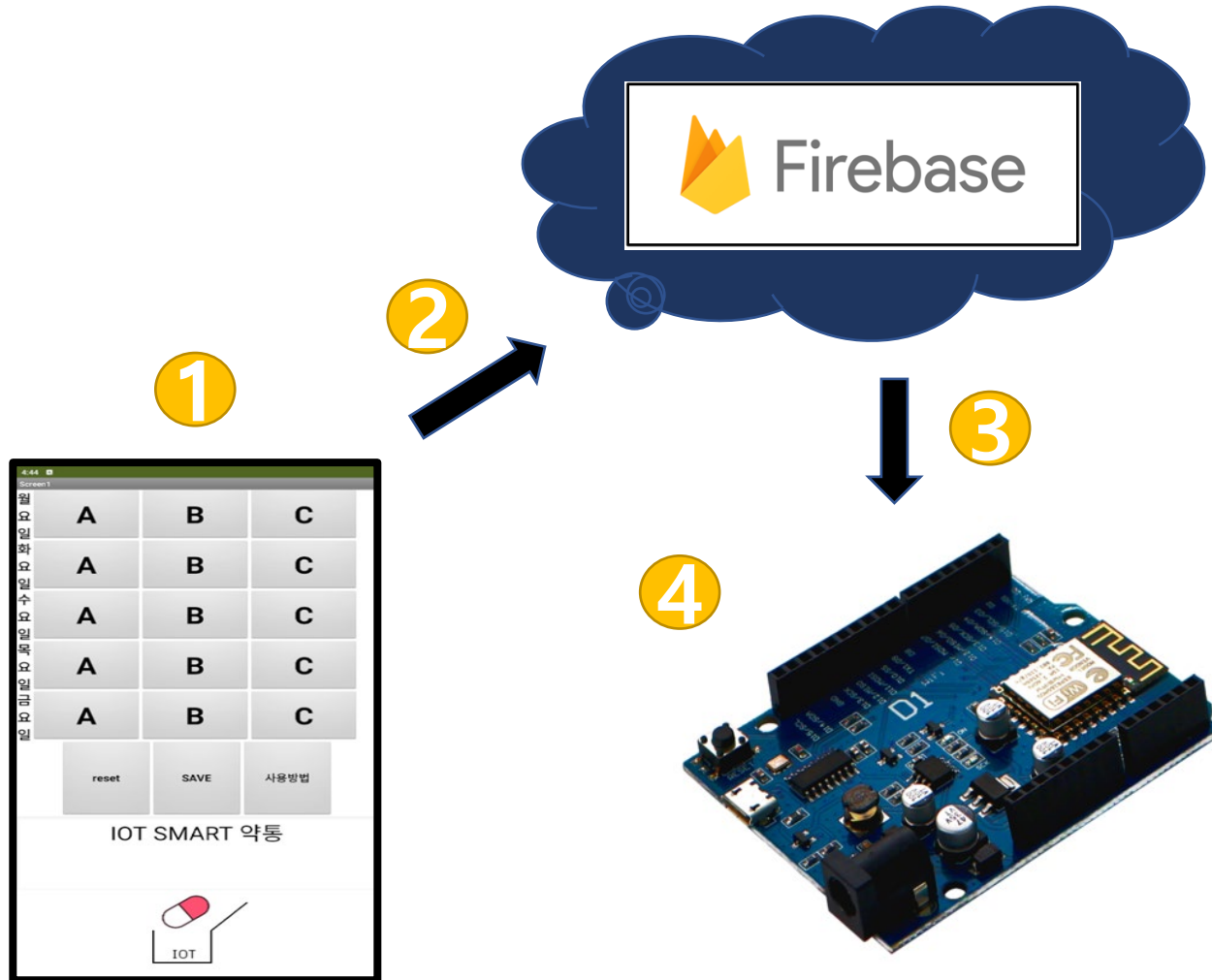
사용자의 움직임 감지 후
자동으로 열리도록 설정



어플로 복약 정보 입력

전체 시스템 설명

System overview



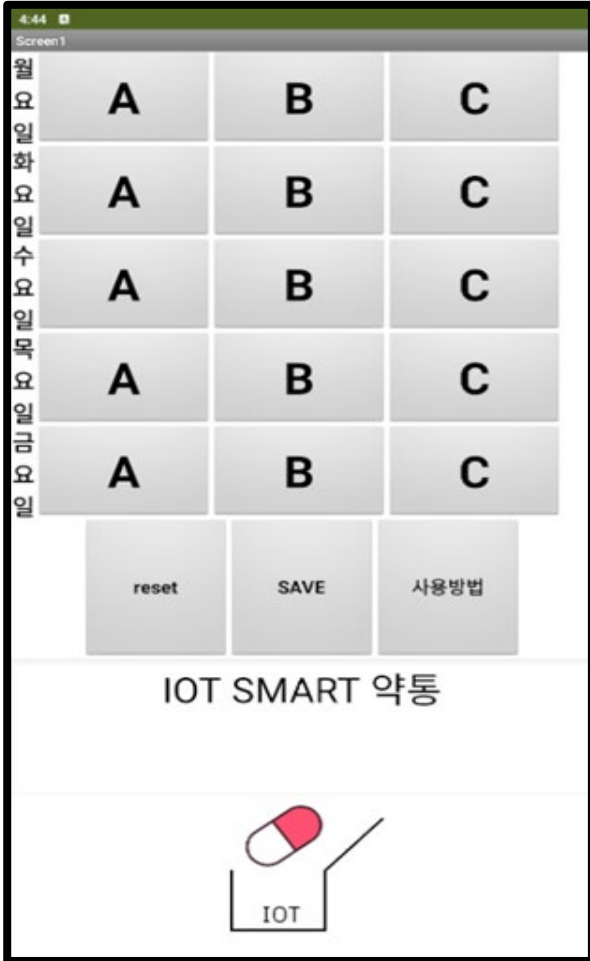
1. 앱을 통해 약 지급 일정을 설정

2. Firebase 서버에 일정이 저장됨.

3. D1 R1 보드가 와이파이 통신을 통해 서버에 업로드 된 일정을 보드에 저장

4. 시간이 되면 약통이 작동을 함.

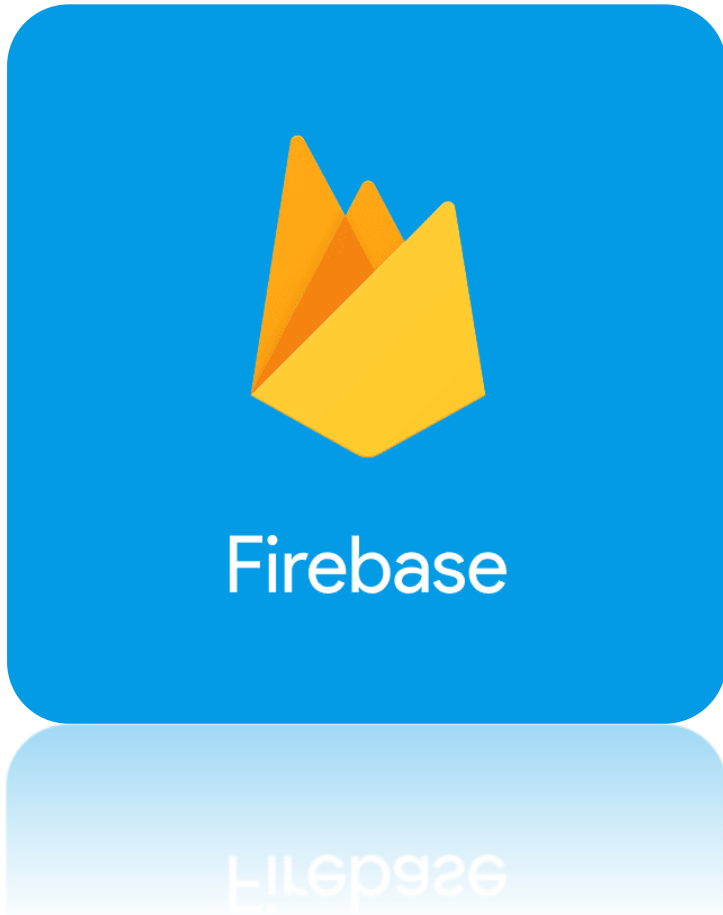
1. 어플 통해 약 지급 일정 설정



요일마다 약 정보 입력
+
복약 시간 설정



2. Firebase 서버에 일정 저장




IOT-CODING-SCHOOL ▾

실시간 데이터베이스

데이터 규칙 백업 사용량

 결제 사기나 피싱과 같은 악용으로부터 Realtime Data

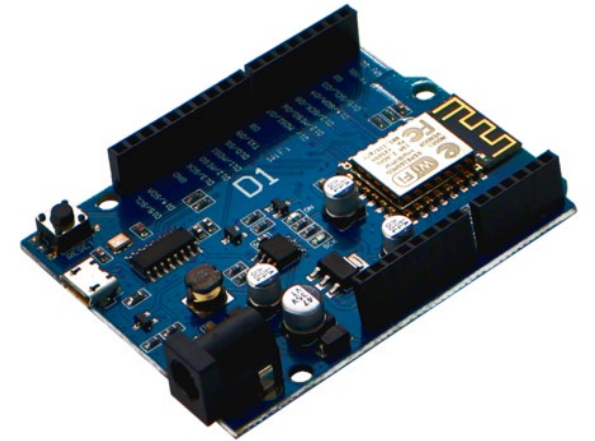
 <https://iot-coding-school-default-rtdb.firebaseio.com>

```
Fri_B: "true"
Fri_C: "false"
Mon: "1"
Mon_A: "true"
Mon_B: "false"
Mon_C: "false"
```

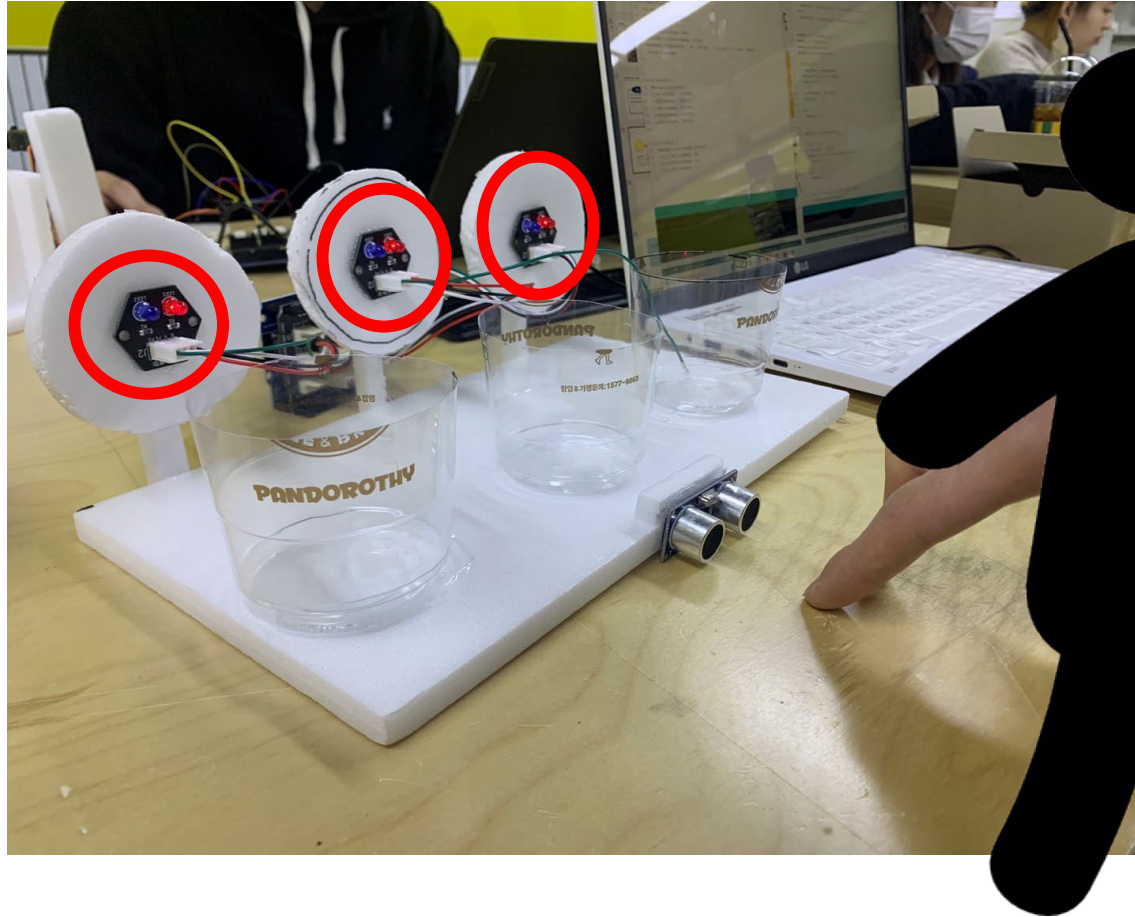
 데이터베이스 위치: 미국(us-central1)

3. D1 R1 보드가 서버에 업로드 된 일정을 보드에 저장

```
///  
currentTime: Wed 14:18  
7  
Firebase A, B, C: 111  
0  
Subject approaching  
LED ON
```

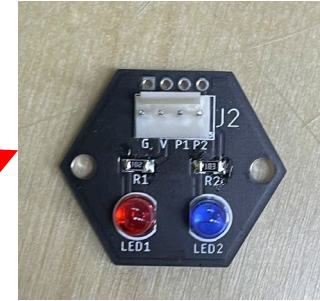


4. 특정 시간이 되면 약통 작동

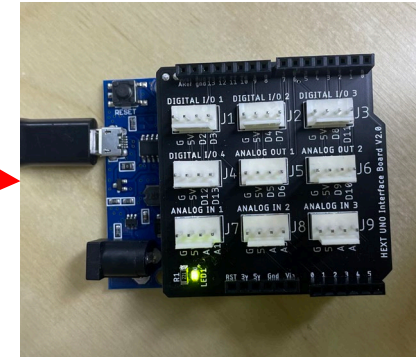


하드웨어 설명

전체 하드웨어 모습



HEX LED 보드



WEMOS 보드



초음파 센서

코드 설명

코드 예시: NTP 시간 가져와 firebase 저장

```
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <NTPClient.h>

String Day = Week[timeClient.getDay()];
int Hour = timeClient.getHours();
int Min = timeClient.getMinutes();

Serial.print("currentTime: ");
Serial.print(Day);
Serial.print(" ");
Serial.print(Hour);
Serial.print(":");
Serial.println(Min);

Firebase.setString(firebaseData, "Day:", Day);
Firebase.setInt(firebaseData, "Hours:", Hour);
Firebase.setInt(firebaseData, "Minutes:", Min);
```

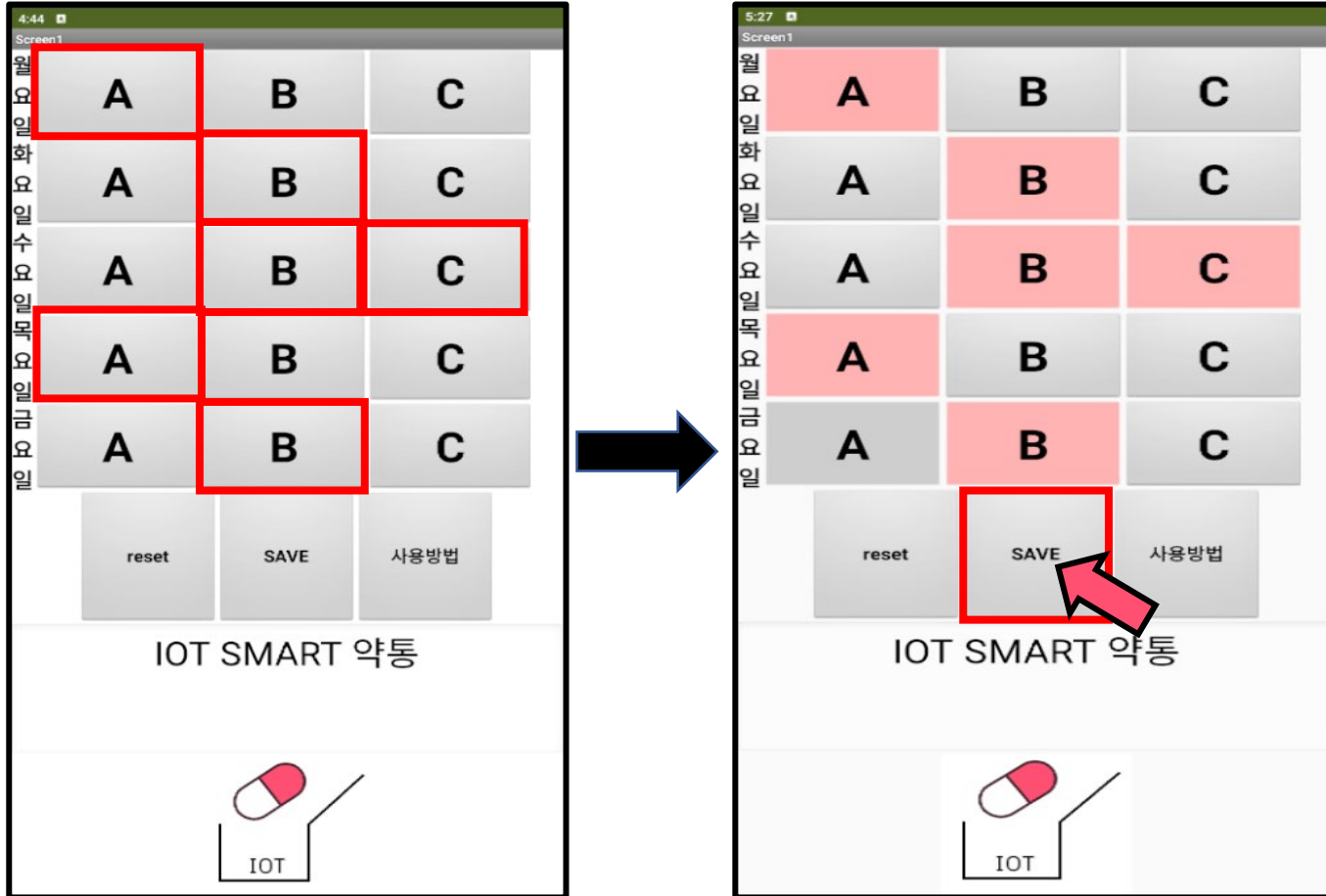
코드 예시: Firebase에서 약통 정보 수신받아 선택

```
String val;  
  
if (Firebase.getString(firebaseData, Weekday)){  
    val = firebaseData.stringData();  
}  
int num = val.toInt();  
Serial.println(num);
```

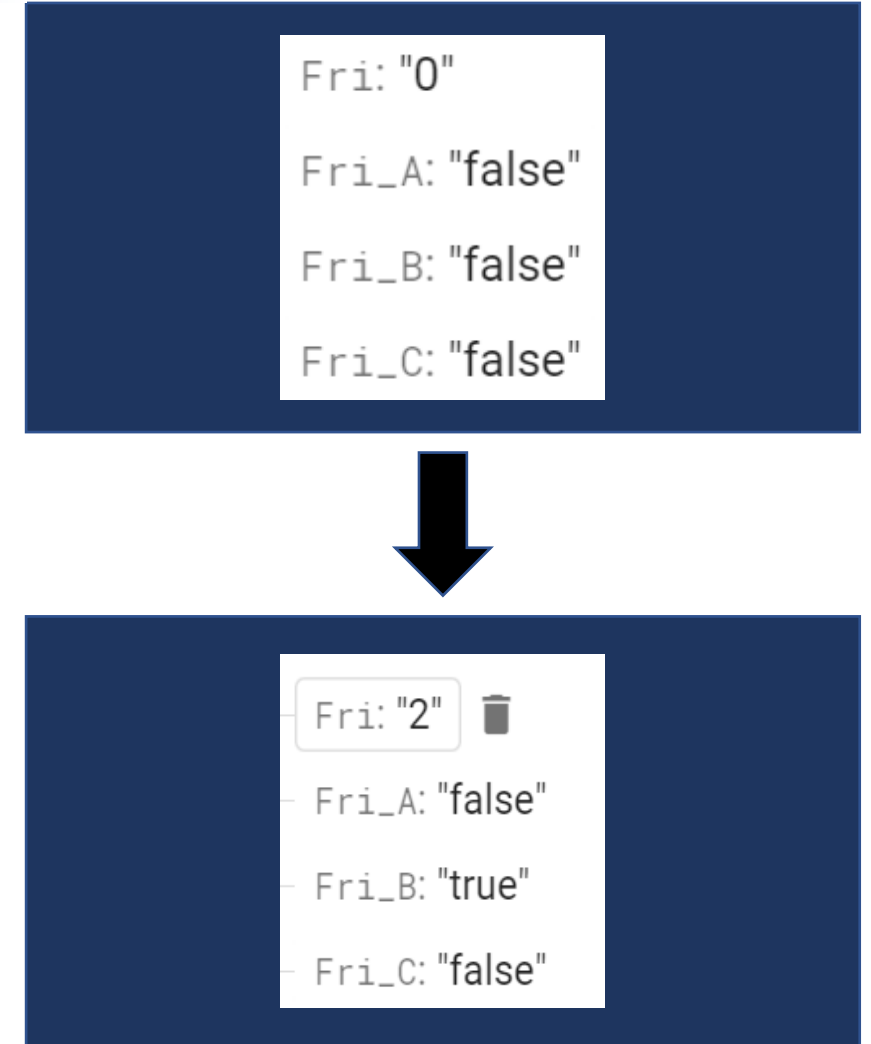
```
// A통 B통 C통이 열리도록 명령이 떨어졌는지 확인합니다.  
switch(num) {  
    case 0:  
        control[0] = 0; control[1] = 0; control[2] = 0; break;  
    case 1:  
        control[0] = 1; control[1] = 0; control[2] = 0; break;  
    case 2:  
        control[0] = 0; control[1] = 1; control[2] = 0; break;  
    case 3:  
        control[0] = 0; control[1] = 0; control[2] = 1; break;  
    case 4:  
        control[0] = 1; control[1] = 1; control[2] = 0; break;  
    case 5:  
        control[0] = 1; control[1] = 0; control[2] = 1; break;  
    case 6:  
        control[0] = 0; control[1] = 1; control[2] = 1; break;  
    case 7:  
        control[0] = 1; control[1] = 1; control[2] = 1; break;  
}
```

어플 설명

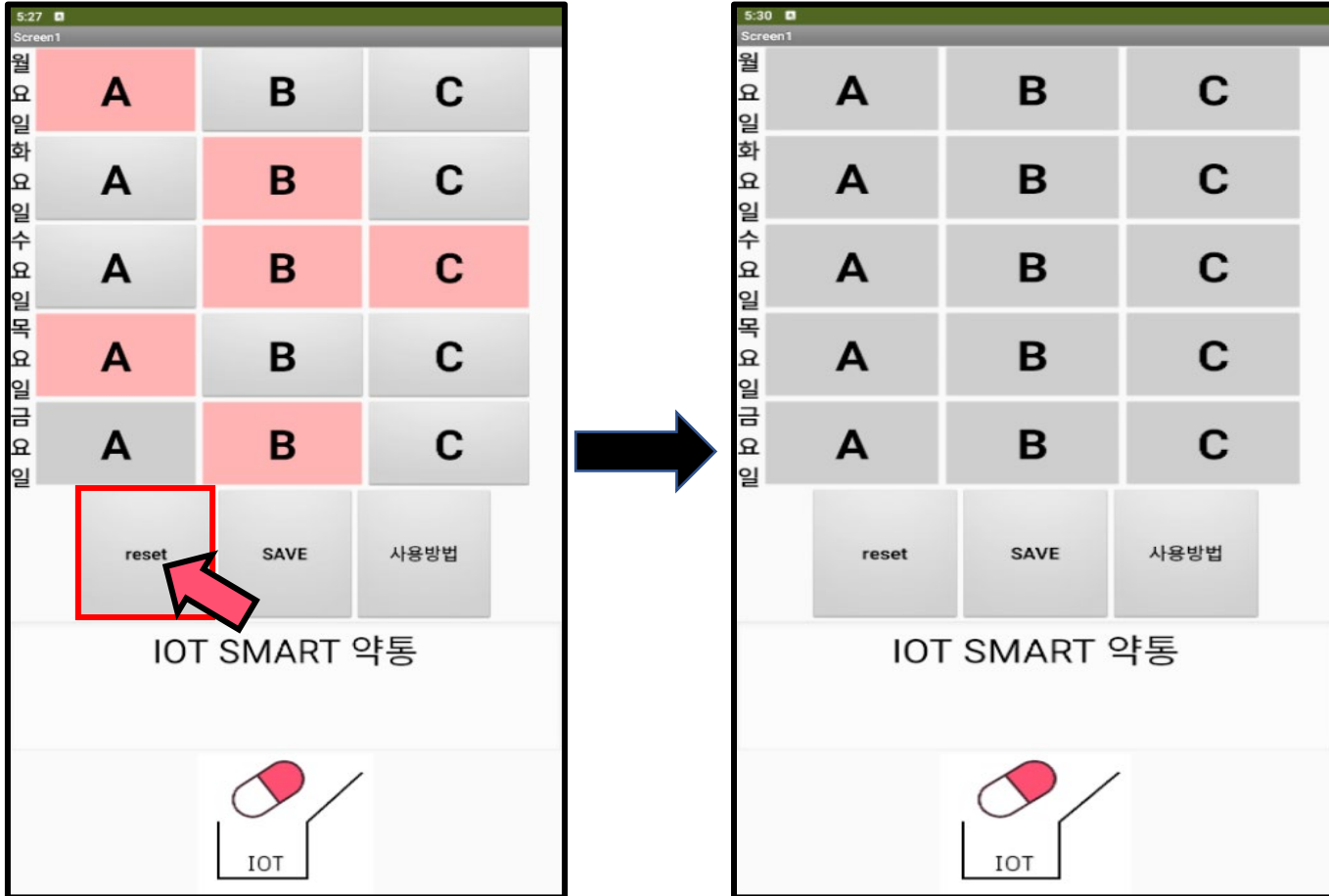
일정 저장 기능



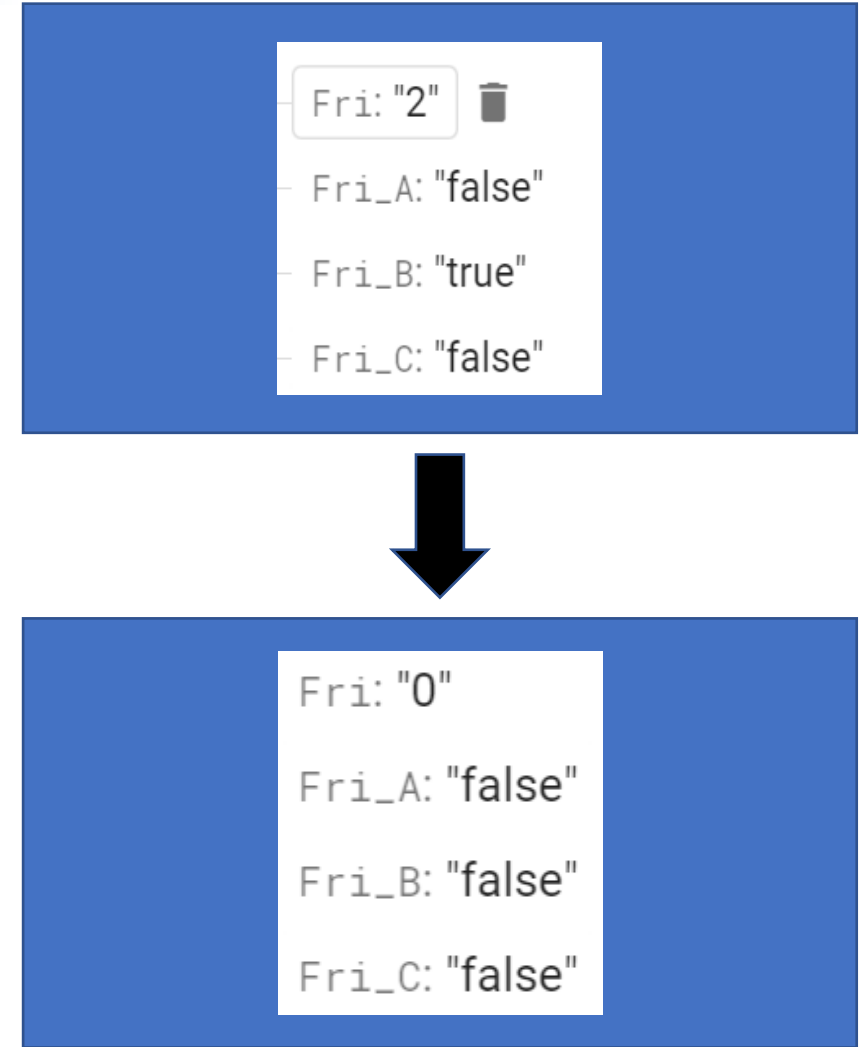
▶ 버튼을 누른 특정 날 필요한 약의 뚜껑이 열리게 일정을 저장



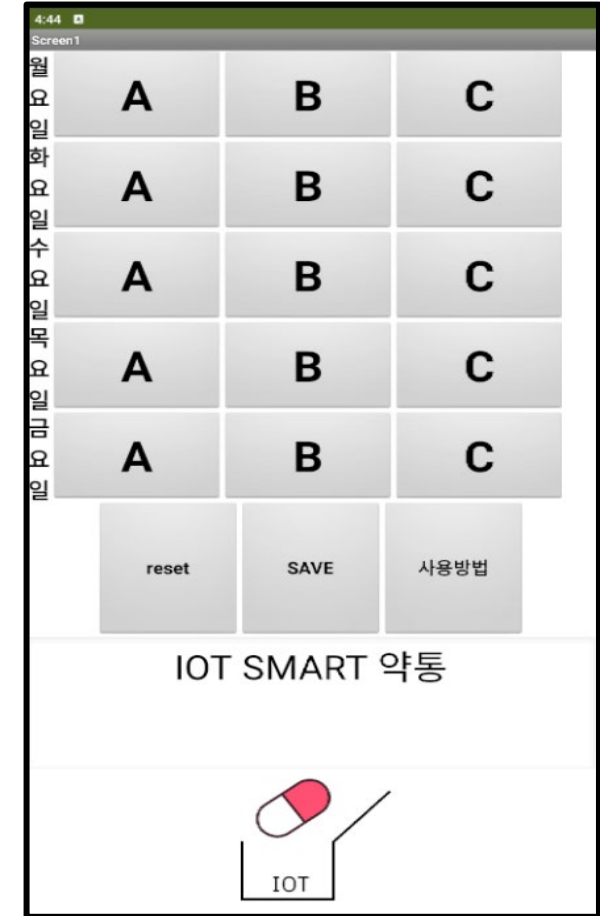
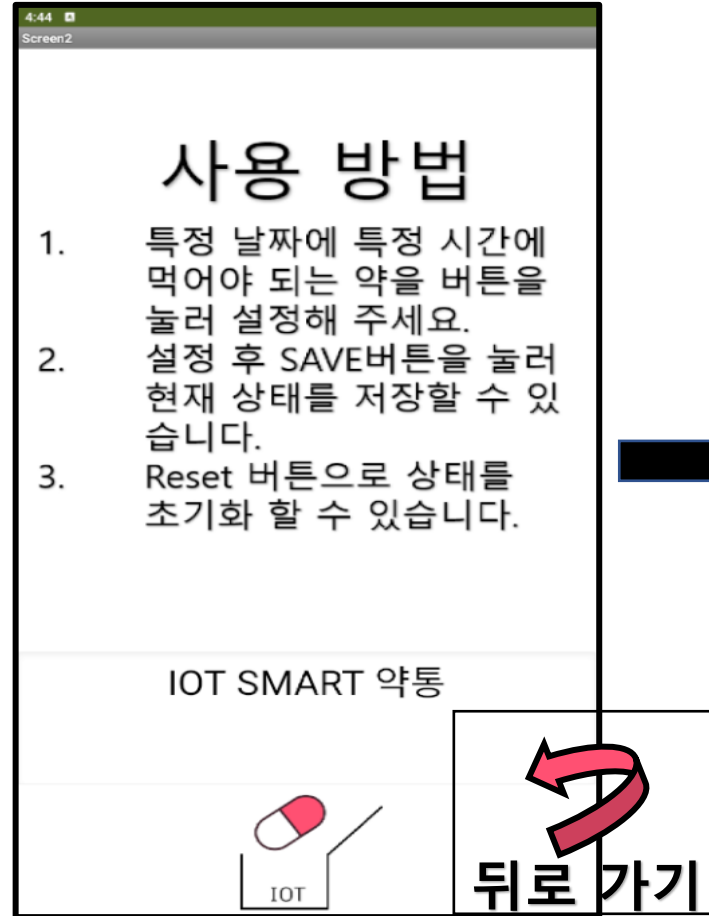
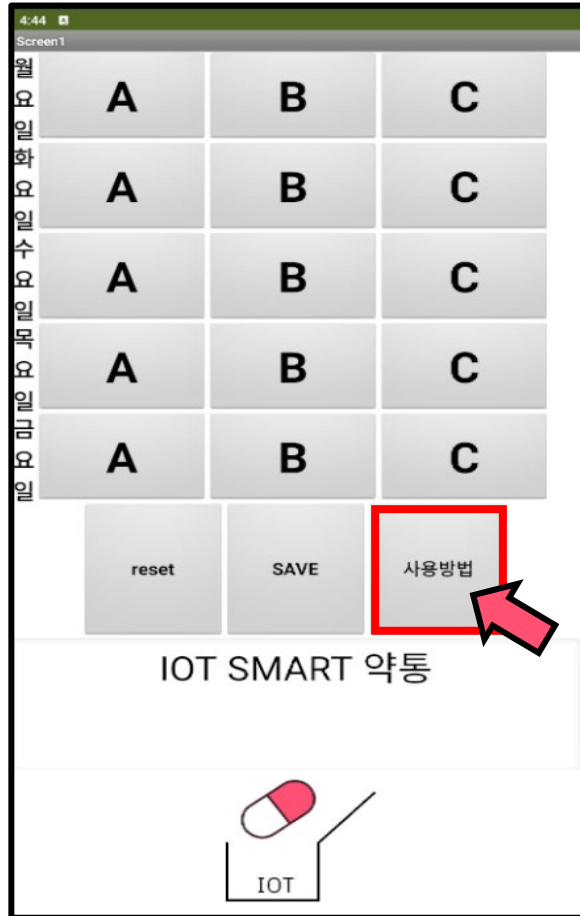
일정 리셋 기능



▶ 리셋 버튼을 눌러 서버에 저장된 기존의 일정을 초기화 함.



사용방법 조회 기능

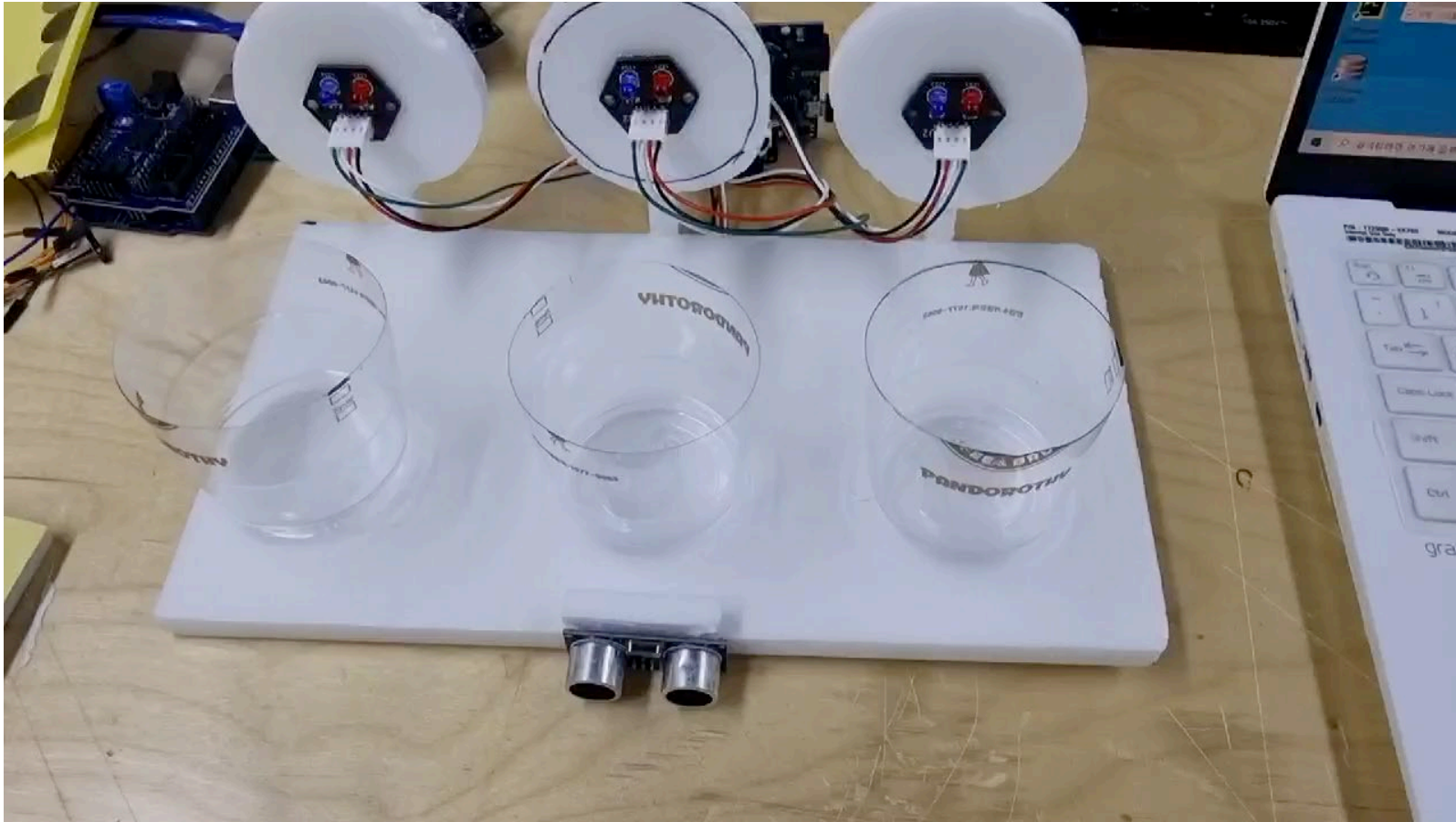


▶ 사용방법 버튼을 눌러 사용방법 조회가 가능

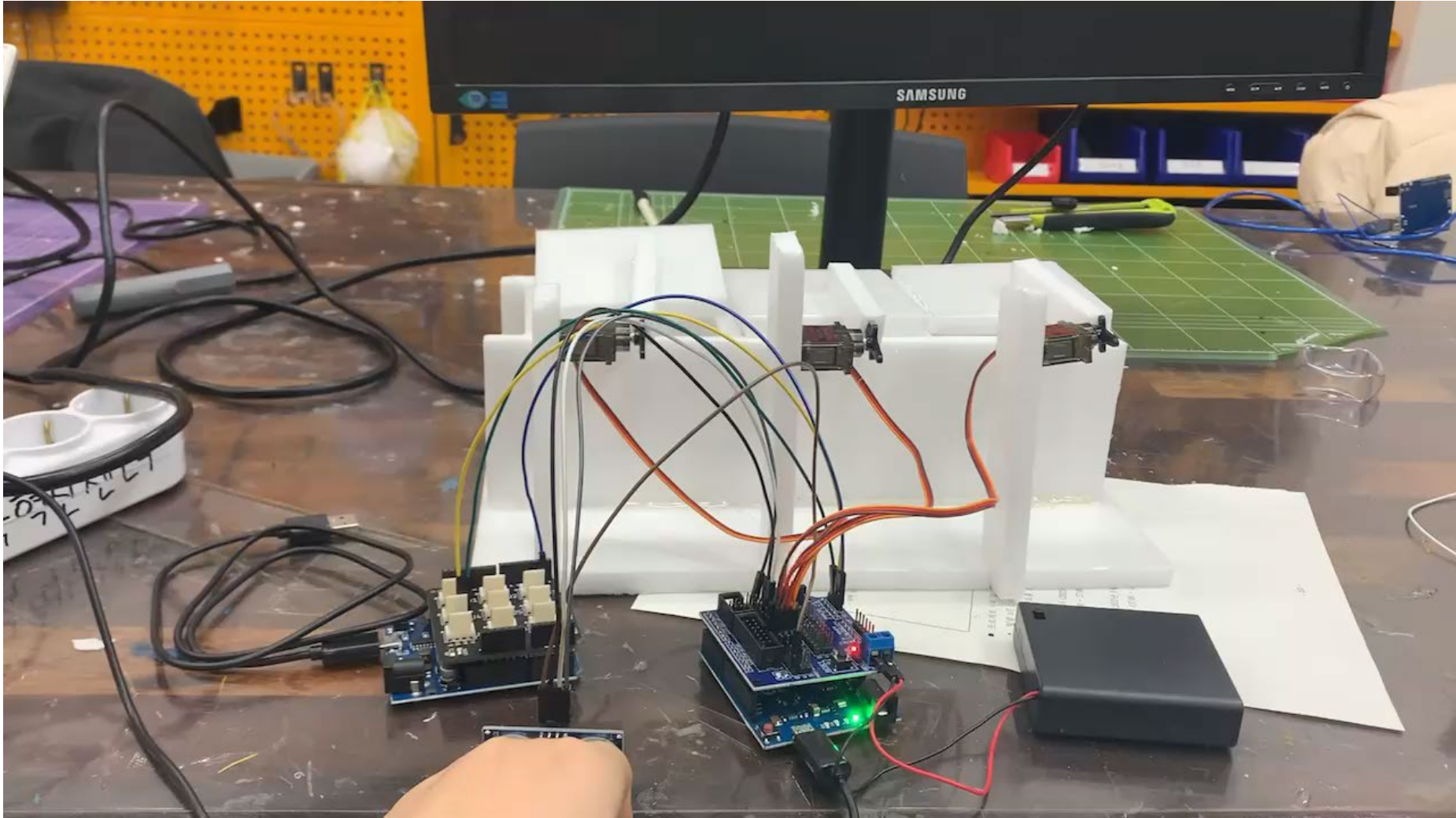
원래 화면으로 복귀

시연 모습 동영상

시연 동영상



시연 동영상



한계점 및 개선

아이디어 보완 가능성

한계점

- 우드락으로 제작하여 약통 내구성이 떨어짐.
- 시간 설정을 어플 내에서 매뉴얼적으로 해주어야 함.
- 어플의 사용자가 한 명으로 제한됨

개선 방안

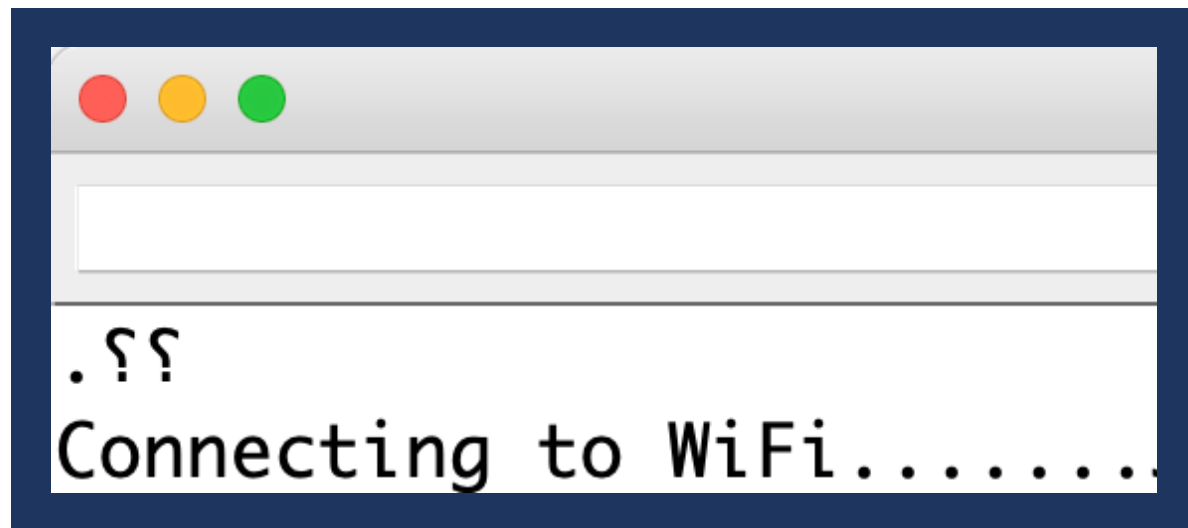
- 3D 프린터를 이용해 약통 모델을 제작하면 내구성을 높일 수 있음.
- 어플 내에서 시간 설정 기능 구현
- 어플을 동시에 사용할 수 있는 사용자의 수를 늘림



감사합니다

코드 예시: Wifi 접속 과정

```
void setup() |  
{  
  Serial.begin(9600);  
  WiFi.mode(WIFI_STA);  
  
  WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);  
  
  Serial.println();  
  Serial.print("Connecting to WiFi");  
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED)  
  {  
    Serial.print(".");  
    delay(500);  
  }  
}
```



코드 예시: 초음파 센서 작동 코드

```
int trig = D2; // 센서 송신부 핀 설정 가정
int echo = D3; // 센서 수신부 핀 설정 가정

pinMode(trig, OUTPUT); // OUTPUT_PULLUP?
pinMode(echo, INPUT); // INPUT_PULLUP?

int calc_dis() {
    int duration, distance;
    digitalWrite(trig, HIGH);
    delay(10);
    digitalWrite(trig, LOW);
    duration = pulseIn(echo, HIGH);
    distance = (duration / 2) / 29.41;
    return distance;
}
```


코드 예시: 시간 비교 후 LED 켜고 끄기

```
int led_on() {
    for (int i = 0; i < 3; i++){
        if (control[i]) {
            digitalWrite(led[i], 1);
        }
        delay(50);
    }
    return 0;
}

int led_off() {
    for (int i = 0; i < 3; i++){
        if (1) {
            digitalWrite(led[i], 0);
        }
        delay(50);
    }
    return 0;
}
```

코드 예시: 변수 지정

```
//LED 관련 변수를 지정하는 문장입니다.  
int aLed = D4;  
int bLed = D5;  
int cLed = D9;  
int led[3] = {aLed, bLed, cLed};  
  
//부저센서 변수를 저장하는 문장 관련입니다.  
int buzzbuzz = D7;  
  
//LED를 작동하게 하는 숫자입니다.  
int Acont, Bcont, Ccont;  
int control[3] = {Acont, Bcont, Ccont};  
  
int timeis_ok, distance_ok;
```

- led[3] : 약통 a,b,c
- Buzzbuzz : 부저 센서 변수
- Control[3] : 실제로 열려야 하는 약통을 가리킴
- Timeis_ok : 현재 시간과 복약 시간이 같을 때
- Distance_ok : 초음파 센서가 30cm 이하를 감지했을 때