



2024 KBS 미디어창의기술전 우수상 수상작

방송기술 현업에서의 IoT 및 빅데이터 기술 활용 방안

글. 박관수·최창환·조혜인 KBS 목포방송국



개발 배경

이번 프로젝트의 시작은 KBS 목포방송국 영암송신소 AM 송신기 냉각용 에어컨 교체 작업에서부터 시작되었습니다. 현재 에너지 효율 향상과 환경 보호를 위해 정속형 에어컨은 단종되고 인버터 에어컨이 판매되고 있습니다. 기존 원격제어 시스템은 정속형 에어컨 제어를 위해 설계되어 인버터 에어컨을 제어하기에 어려움이 있습니다. 그래서 저희는 인버터 에어컨을 제어할 수 있는 새로운 에어컨 컨트롤러를 제작해보기로 하였고, 에어컨 제어에 적합한 MCU로 ESP8266 IoT 보드를 선정하여 개발하게 되었습니다. 개발 과정에서 ESP8266 보드의 저렴한 가격, 손쉬운 개발 환경, 다양한 호환 센서들과 폭넓은 활용성을 확인하고, 방송기술 현업에 다양하게 활용할 수 있는 방안과 관련 장비 개발을 진행하게 되었습니다.

또한, 무료로 제공되는 공공데이터를 방송시스템 운영에 효과적으로 적용할 수 있는 방안을 연구한 결과, 기상청 날씨 관측 정보 API를 활용하여 날씨 정보 프로그램을 제작하였습니다.

관련 기술 소개

사물인터넷(IoT)은 우리 주변의 사물을 유무선 네트워크로 연결하여 실시간으로 데이터를 주고받을 수 있게 하는 기술입니다. 현실적으로는 각종 장치에 센서와 통신 기능을 내장해 정보를 수집하고 상호 전달하는 시스템을 구축하는 것입니다.

사물인터넷 시스템을 구축하려면 주변 사물의 정보를 취득할 수 있는 조도, 온도, 사운드 센서 같은 센서와 센서로 취득한 정보를 처리하고, 전송할 수 있는 통신 기능을 탑재한 하드웨어 컨트롤러, 즉 사물인터넷(IoT) 보드가 필요합니다. IoT 보드는 다양한 제품이 판매되고 있으며 이번 프로젝트에서는 ESP8266 보드 중에서 Wemos D1 mini Pro, Wemos D1 R1, NodeMCU 등을 사용하였습니다. 이 보드들은 여러 센서를 지원하는 다양한 오픈소스 라이브러리를 무료로 활용하여, C++로 손쉽게 프로그래밍할 수 있습니다.



그림 1. 다양한 사물인터넷(IoT) 보드

또한, 전송된 정보를 사용자가 쉽게 모니터링하고 분석할 수 있는 IoT 애플리케이션이 필요합니다. IoT 애플리케이션은 프로그래밍 언어로 직접 개발할 수 있지만, IoT 클라우드 서비스를 이용하면 몇 가지 디바이스 설정만으로 PC와 스마트폰에서 데이터를 다양한 그래프로 표시 및 저장하고, 로깅할 수 있으며, 일정 조건에 따라 알람 메시지를 전송할 수 있습니다.

IoT 클라우드 서비스는 Blynk, Adafruit, ThingsBoard, openHAB 등 많은 회사에서 서비스를 제공하고 있습니다. 이번 프로젝트에서는 Blynk IoT 클라우드 서비스를 이용하여 개발하였습니다.

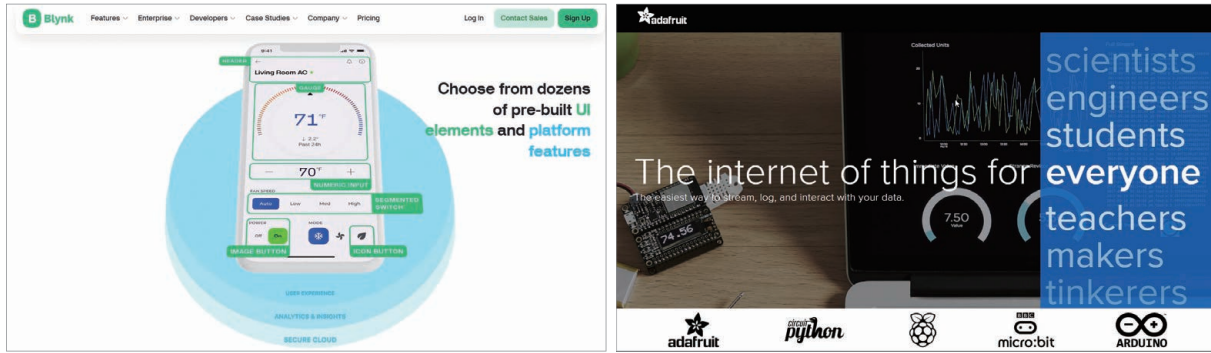


그림 2. IoT 클라우드 서비스- blynk, Adafruit

개발 장비 소개

스마트 에어컨 컨트롤러

기존 에어컨 컨트롤러는 정속형 에어컨 제어에 적합하게 설계되어 운용되고 있습니다. 그러나 최신 인버터 에어컨은 실내기 팬모터에 정속형과 달리 DC 전원을 사용하고, 일부 모델은 물리적 전원 버튼 대신 터치 패드를 사용하는 경우도 있습니다.

개발된 에어컨 컨트롤러는 On/Off 신호를 물리적 버튼에 연결하는 기존 컨트롤러와 달리 ESP8266 IoT 보드를 사용하여 적외선 리모컨 신호를 출력하여 On/Off 제어가 가능하도록 설계하였습니다. 에어컨 동작을 확인하는 Answer 신호는 기존 실내기 팬모터 220V 전원을 사용하는 방식 대신에 에어컨 전면 LCD 표시창이 켜질 때의 밝기 변화를 감지하는 방식으로 구성하였습니다.

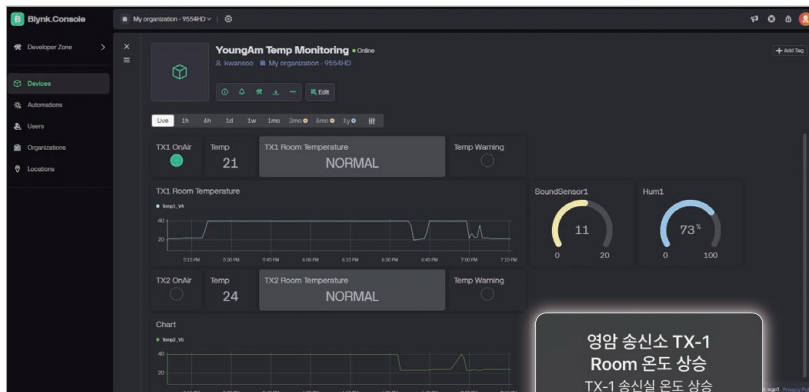
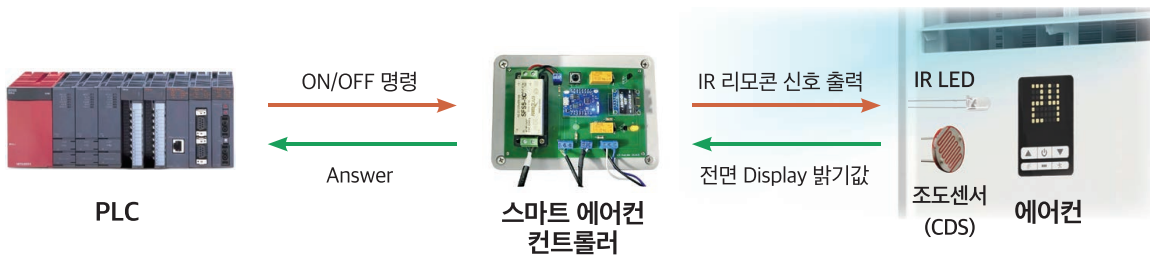


그림 3. PC 감시 화면(Blynk Console)

이 개발된 에어컨 컨트롤러는 인버터 에어컨을 제어하면서, 사운드 센서를 이용해 송신기 동작 상태를 감지하고, 온습도 센서로 송신실 온도를 모니터링하도록 구성되었습니다. 송신기 동작 중 송신실 온도가 일정 온도 이상 상승하면 휴대폰으로 알람 메시지가 전송되어 신속한 대처가 가능하도록 설계되었습니다.

그림 4. 스마트폰 알람 메시지

연주소 전원 시설 감시 장치

KBS 지역 방송국의 경우 지역국 송출센터가 통합 운영됨에 따라, 휴일에는 근무 직원이 없어 정전으로 인한 발전기 가동이나 UPS 고장 발생 시 경비원의 순찰 감시에 의존하기에 신속한 기술적 대처가 어려운 상황이 발생할 수 있습니다. 그러나 이제는 IoT 보드와 IoT 클라우드 서비스를 활용하여 전원 시설에 이상이 발생하면 휴대폰으로 알람 메시지를 전송할 수 있는 장비를 제작하여 신속한 대처에 활용하고 있습니다.



그림 5. 전원 시설 감시 장치

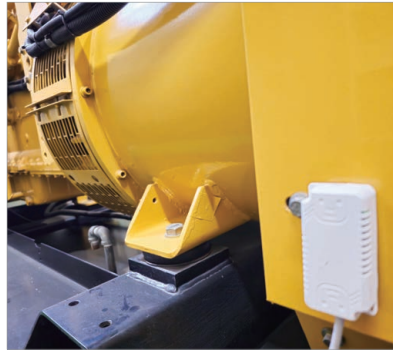


그림 6. 발전기 가동 검출 사운드 센서

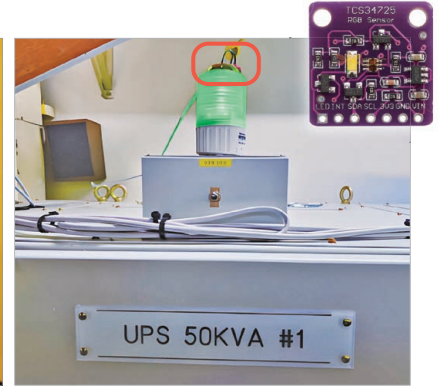


그림 7. UPS 알람 검출 Color 센서

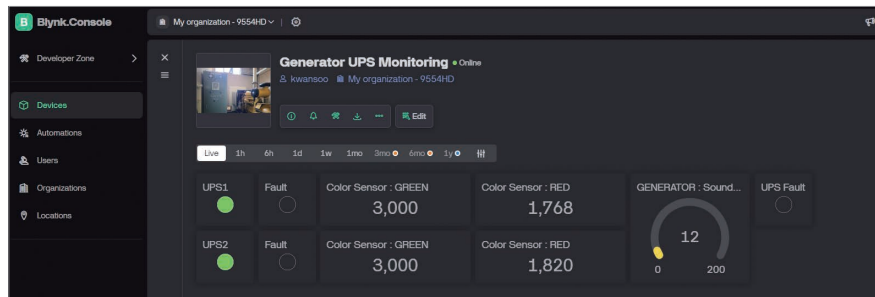


그림 8. PC 감시 화면

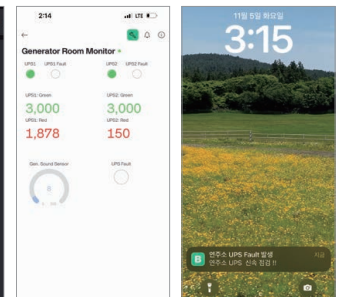


그림 9. 휴대폰 감시 및 알람 전송

TVR 혼신 모니터링 장치

KBS 조도TVR에 간헐적 혼신이 발생하고 있습니다. 현재 전파관리소와 함께 문제 해결을 위한 조사를 진행 중이지만, 해당 지역이 도서 지역이고, 혼신이 불규칙적으로 발생하여 조사가 어려운 상황입니다. 문제 해결을 위해 혼신 발생 데이터를 수집하고 발생 패턴을 분석할 필요가 있습니다. 하지만 기존 원격제어 모뎀으로는 실시간 데이터 수집이 어려워, ESP8266 IoT 보드로 혼신 모니터링 장비를 개발하게 되었습니다. 혼신 발생 시

중계기 Exciter 동작 표시 LED가 On/Off 되는데, 이 LED의 조도 변화를 전송하여 혼신 발생 상황을 모니터링할 수 있도록 제작하였습니다. Blynk 서비스를 이용하여 한 달까지 발생한 데이터를 저장하고, 분석할 수 있습니다.

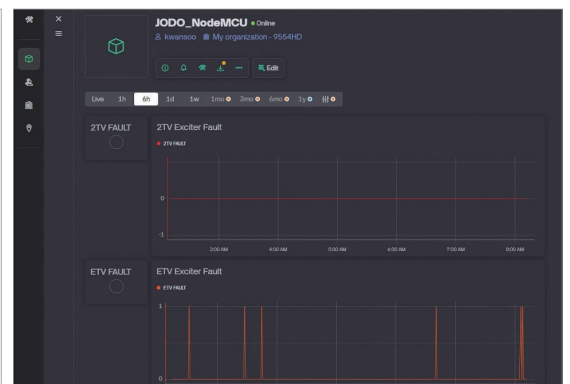


그림 10. Blynk 서비스를 이용한 스마트폰과 PC 혼신 발생 감시 화면

이 외에도 ESP8266 IoT 보드를 이용하여 송신소 누수 감시 정보 장치와 라디오 스튜디오 라우터 감시 장치를 제작하여 누수 및 인적 방송사고 예방에 활용하고 있습니다.

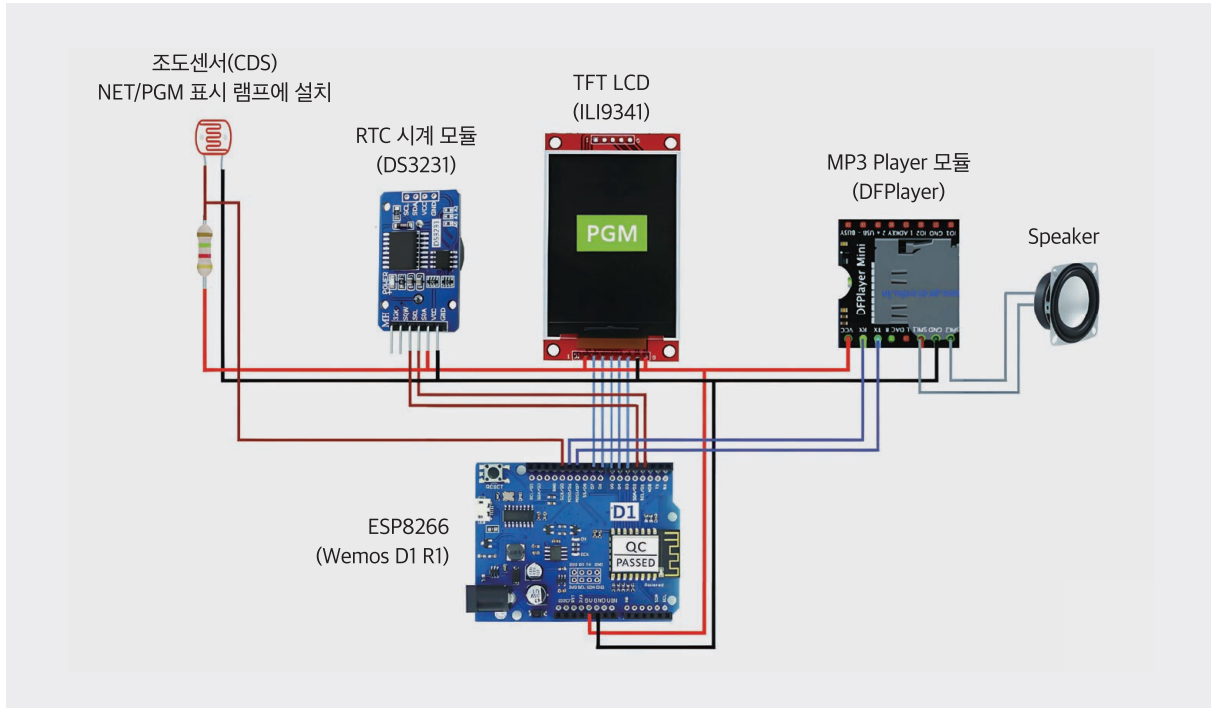


그림 11. 라디오 스튜디오 라우터 감시 장치 회로도

기상 정보 빅데이터 기술을 활용한 낙뢰 경보장치

송·중계소 운용에 있어 가장 큰 위협 요소는 낙뢰입니다. 낙뢰 발생 상황을 사전에 정확하게 파악할 수 있다면, 비상 안테나 절체, 비상 발전기 절체 등 적절한 대응을 통하여 피해를 예방할 수 있습니다. 일부 송신소에는 고가의 낙뢰 감시 정보장치가 설치되어 운용되고 있으나, 기상청에서 제공하는 공공데이터를 활용하면 국내에서 가장 성능 좋은 낙뢰 감시 장비를 무료로 사용하는 효과를 얻을 수 있습니다.

기상청 API 허브(apihub.kma.go.kr)에서 제공하는 낙뢰 탐지자료 조회 API와 낙뢰 분포도 조회 API를 활용하여 낙뢰 정보 프로그램을 개발하였습니다.



그림 12. 기상청 API 허브의 낙뢰 관측 관련 API

하드웨어는 Raspberry Pi 4 보드와 10인치 터치모니터를 사용하여 제작하였고, 프로그래밍 언어는 파이썬을 이용하여 코딩하였습니다. 특히, 이번 개발 과정에서는 ChatGPT를 이용하여 개발 시간을 크게 단축할 수 있었습니다.

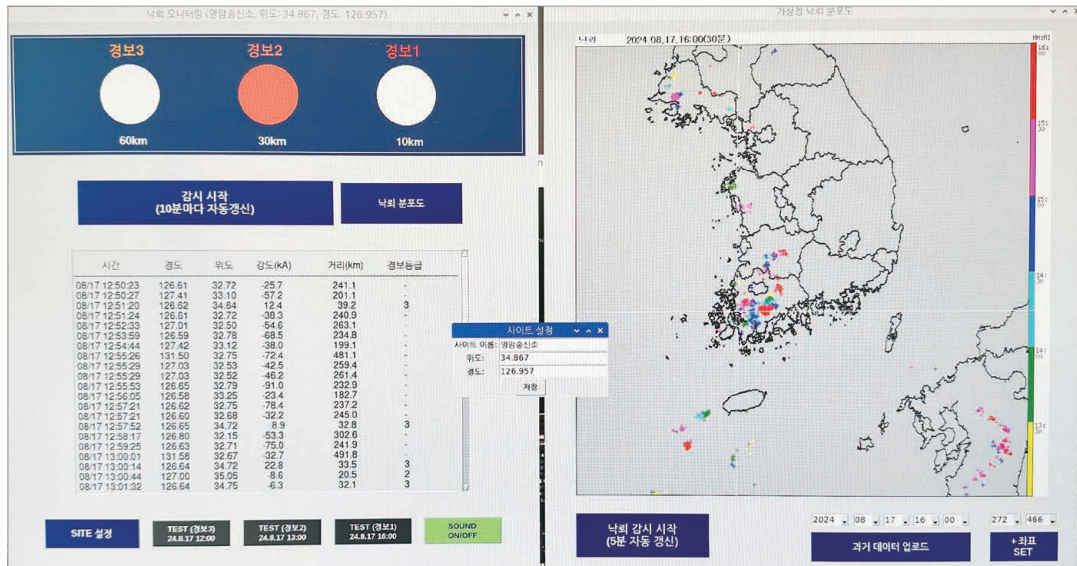


그림 13. 기상청 API로 개발한 낙뢰 경보 프로그램

송신소 위도, 경도 좌표를 입력하여 모든 송신소에서 사용할 수 있으며, 낙뢰 탐지자료 조회 API를 활용하여 낙뢰 발생 좌표를 전달받고, 낙뢰 발생 거리를 계산하여 1, 2, 3단계 경보를 발생시키도록 제작하였습니다. 낙뢰 분포도 조회 API를 활용하여 낙뢰 분포도 이미지를 불러오도록 구성하였으며, 낙뢰 탐지자료와 낙뢰 분포도 갱신 주기를 5분, 10분, 30분 등으로 설정할 수 있습니다.

결론

이번 2024 미디어창의기술전에 훌륭한 참가팀이 많았는데, 운 좋게 우수상을 받게 되었습니다. 저희가 출품한 작품은 어려운 기술도 아니어서 이번 '방송과 기술' 원고도 많이 주저하였습니다. 적정기술이란 말이 생각납니다. ESP8266 보드는 저희가 처한 문제를 해결하는데 최적의 솔루션이었던 것 같습니다. 처음부터 쉽지는 않았습니다. 현업을 하면서 시간을 쪼개어 여러 가지 센서와 보드를 시험하고, 코딩하고, 문제점에 막혀 좌절했던 시간도 있었습니다. 막혔던 문제가 해결되면 큰 희열을 맛보기도 하고, 여러 가지 스트레스도 많았지만 재미있는 시간이었습니다.

저희가 고민했던 아이디어가 방송시스템을 운용하고, 개선하기 위해 고생하시는 방송 엔지니어 여러분께 작은 도움이라도 되길 바랍니다. 🙏

