

# 제어 및 모니터링을 위한 스마트 키오스크 개발

김진사 

조선이공대학교 자동화시스템과

## Development of Smart Kiosk for Controlling and Monitoring

Jin-Sa Kim

Department of Automatic System, Chosun College of Science & Technology, Gwangju 61453, Korea

(Received October 29, 2021; Revised November 4, 2021; Accepted November 8, 2021)

**Abstract:** In this paper, through the development of a smart panel (LCD kiosk) controller, contents to develop a system that can operate in a desired environment by operating the window control and ventilation facilities according to the automatic controller operation based on the set values such as temperature, humidity, sunlight, and rainfall. In particular, the MQTT protocol-based sensor module can be directly manufactured and applied at any time based on various communication and power sources such as wireless, wired, and PLC (power line communication) to obtain the desired data, as well as fire, power failure, and intrusion in the house. It is also a system that enables operation and monitoring from a remote location based on the cloud environment by connecting sensors. Kiosks are currently being used in many places, and the demand for them is on the rise, and an active influx of young people can be expected through environmental improvement. It is expected to increase interest and understanding for improvement.

**Keywords:** Smart panel (Smart kiosk) controller, Cloud, MQTT protocol, Smart house, Sensor

### 1. 서론

최근 사물인터넷의 보급과 네트워크와 연동된 스마트 기기들의 개발로 사용자의 편의가 빠르게 증대되고 있다. IoT기술의 빠른 발전은 스마트폰 하나로 일상생활이 가능한 스마트미디어 시대로의 변화를 이끌고 있으며 패러다임에 따라 사용자 또한 오프라인보다 온라인 중심의 라이프 스타일을 추구하게 되었으며, 비대면(contactless) 커뮤니케이션 서비스의 확장으로 인해 무인으로 서비스를 제공할 수 있는 키오스크에 대한 관심이 확대되고 있다.

✉ Jin-Sa Kim; [kimjs@est.ac.kr](mailto:kimjs@est.ac.kr)

Copyright ©2022 KIEEME. All rights reserved.

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

특히 농업 및 축산업에 정보통신기술을 접목한 스마트 기술은 질병 및 생산성 향상 등에서 기존 축산업 문제에 대한 대안으로 대두되고 있으며 국내 많은 농가들이 스마트 농업이나 스마트축산에 관심을 갖고 도입 농가도 점점 늘어나고 있지만 아직까지도 보편화 되지는 않았으며 ICT 기술의 농가보급 확대를 위해 자동화 장치 국산화와 노동력 절감을 위한 자동화 장치를 개발하고 생체정보를 활용한 정밀 사양 및 건강관리 기술의 고도화가 필요하다 [1,2].

대부분의 농가에서 사용되고 있는 제어반은 각각의 하우스내 수동 토글스위치 조작에 의한 동작을 하는 시스템으로, 복수의 하우스를 제어하는 경우 각각의 하우스를 차례로 이동하며 작동시켜 열거나 닫기를 하여야 하므로 시간 소요 및 이동에 따른 노동이 발생한다. 특히 전염성이 높은 가금류의 경우는 사람과의 접촉을 최소로 해야 하는 경우가 발생하기도 한다.

현재 사용되고 있는 터치식 키오스크는 대부분 주문용으로 사용 환경에 따라 개발 및 제작되고 있으며 모니터링이나 관제 등의 기능은 거의 없는 실정이다. 이에 반하여 제어 및 관리용 스마트패널(LCD키오스크)컨트롤러는 하우스 입구 혹은 사무실 등에 위치하여 필요한 동작지시를 최소화하기 위하여 클릭만으로 모든 하우스들을 작동할 수 있어서 이동시간 및 조작시간을 줄일 수 있는 장점이 있다.

본 논문에서는 스마트패널(LCD키오스크)컨트롤러 개발을 통해 온도, 습도, 일조, 강우 등 설정값에 의한 자동 컨트롤러 동작에 따라 창문 제어와 환풍시설을 동작 시켜 원하는 환경이 되도록 동작하는 시스템을 개발하고자 하였다. 특히 MQTT프로토콜 기반의 센서모듈을 직접 제작하여 무선, 유선, PLC(파워라인통신)등 여러 가지 통신 및 전원기반으로 필요한 곳에 언제든지 적용할 수 있는 데이터를 얻을 수 있도록 하고, 축사 내 화재, 정전, 침입 등의 센서도 연동되어 있어서 클라우드 환경을 기반으로 멀리 떨어진 곳에서도 스마트폰에서 조작 및 모니터링이 가능하도록 하는 스마트 키오스크를 개발하고자 한다.

## 2. 연구 배경

### 2.1 키오스크 통신 프로토콜

#### 2.1.1 MQTT

MQTT(메시지 큐잉 텔레메트리 트랜스포트, message queuing telemetry transport)는 ISO 표준(ISO/IEC PRF 20922) 발행-구독 기반의 메시징 프로토콜이다. MQTT는 낮은 전력, 대역폭, 성능 등의 환경에서도 사물인터넷을 사용하기 위해서 개발된 TCP 기반의 프로토콜이다. 통신 방법은 중간에 브로커(broker)가 존재하지만

publisher/subscriber으로 진행된다. 각 Subscriber(출력장치 또는 처리 장치)에서 데이터를 받아들 수 있도록 Publisher(센서장치)가 데이터를 브로커에 전달한다. 또한 각각의 데이터를 어디로 주고받을지를 결정해주는 것이 Topic이다. 그 Topic을 구독하는 Subscriber가 해당 데이터를 받고 각 Publisher는 Topic을 결정한다 [3,4].

#### 2.1.2 Modbus

Modbus는 Modicon(schneider electric)에서 PLC(programmable logic controllers)와 함께 사용하기 위해 1979년에 발행한 데이터 통신 프로토콜이다. Modbus는 표준 통신 프로토콜로서 산업용 전자 장치를 연결하여 일반적으로 사용 수단이다. Modbus는 동일한 케이블 또는 이더넷 네트워크에 연결된 여러 장치와의 통신을 지원한다. 예를 들어 온도를 측정하는 장치와 습도를 측정하는 다른 장치가 동일한 케이블에 연결되어 둘 다 동일한 컴퓨터에 측정값을 전달할 수 있다. 종종 전력 산업의 SCADA(supervisory control and data acquisition) 시스템에서 원격 터미널 장치(RTU)와 플랜트/시스템 감독 컴퓨터를 연결하는 데 사용된다. 많은 데이터 유형은 릴레이 구동에 사용되기 때문에 래더 로직과 같은 공장 장치의 산업 제어에서 이름이 지정된다.

### 2.2 스마트팜/축사의 스마트 키오스크 시스템

국내 축산업은 고령화, 시장개방, 빈번한 가축질병 발생 등으로 인해 갈수록 어려움이 증가되고 있다. 동시에 소비자의 축산식품의 품질과 안전성에 대한 기대는 점점 높아지고 있어 이에 대한 대응 마련이 시급한 상황이다. 특히 많이 발생하는 아프리카 돼지열병(ASF)과 같은 해외 축산 질병의 국내 유입 위험성도 초래되고 있으며, 구제역과

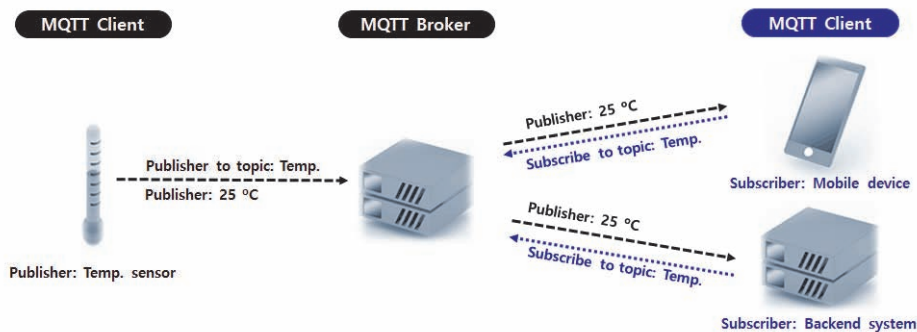


Fig. 1. MQTT publish / subscribe architecture.

고병원성 조류인플루엔자(AI) 비발생 기조를 항구적으로 이어가고 있다. 현재 대부분의 농가에 보급된 수동제어장치는 매우 낙후되어 있으며 먼지와 거미줄 등으로 인하여 잦은 고장과 심지어 화재로부터도 위협받고 있는 실정이다.

매년 발생하는 질병, 화재 및 재해의 위험으로부터 벗어나기 위해서는 먼저 청결한 주변 환경을 조성해줘야 하며 이를 위해서 농림축산식품부 주관으로 스마트축산 ICT 확산사업을 전개하여 전국 곳곳에 스마트축사의 도입이 늘

어나고 있다. 자동제어반이나 키오스크 등의 도입을 통해 스스로 제어하고 모니터링 할 수 있고, 사람과 사육되고 있는 가축들과의 직접적인 접촉을 피할 수 있는 스마트 축사도 전국 곳곳에 생겨나고 있으며 더 효율적으로 관리하는 스마트 팜도 많이 등장하고 있다.

특히 스마트 키오스크는 하우스에 가까이 가지 않고도 사무실에서 운동량, 체온 등 생체 정보를 측정해 질병을 조기에 감지하고, 축사의 습도, 온도 및 악취 등을 자동 조절하고, 적정량의 사료와 물을 자동 공급하는 시스템과 가축의 수태를 적기 예측하는 방법으로 운용하는 방식이다. 이 시스템을 통하여 질병관리와 환경 개선을 지속적으로 발전할 수 있는 축산으로 구현할 수 있으며, 또한 적은 노동력으로 높은 생산성을 유지할 수 있어서 농가 소득과 여가 시간을 확대할 수 있는 방향으로 나갈 수 있을 것이다.



Fig. 2. Manual control box of livestock farmhouse.

### 3. Smart kiosk의 구성

#### 3.1 H/W 구성

본 실험을 위해서 구입한 키오스크는 (주)P2C사의 windows기반의 22인치 터치식 LCD 컴퓨터로서 해상도는 1,920×1,280이고 터치 인터페이스 동작방식은 저항식 스크린 화면 비율 1,080×1,920 해상도 세로 타입으로 구입하여 하단의 불필요한 부분은 모두 제거하고 모니터링 및 제어 등의 연구목적에 맞는 키오스크로 재 구성하였다.



Fig. 3. House controller using smart kiosk.

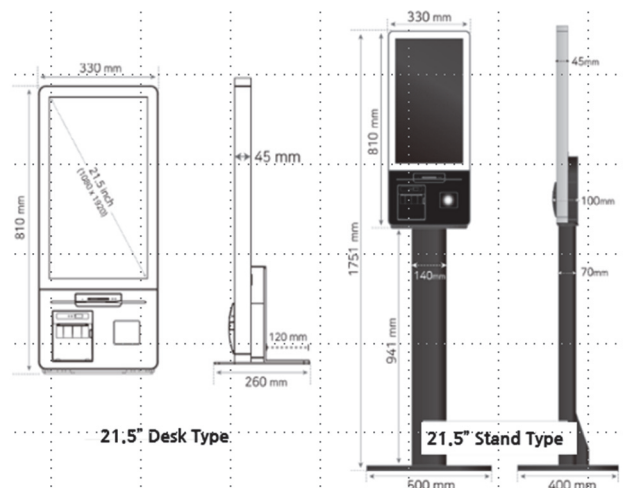


Fig. 4. Hardware specification of the kiosk.

### 3.2 S/W 구성

제어 및 모니터링용 키오스크 개발에 사용된 기본 운영 체제는 윈도우즈10 64비트 엔터프라이즈버전을 사용하고, 프로그램 개발 툴은 비주얼 스튜디오 C#버전에서 개발하였다. 라이브러리는 modbus TCP, M2M -MQTT, Open

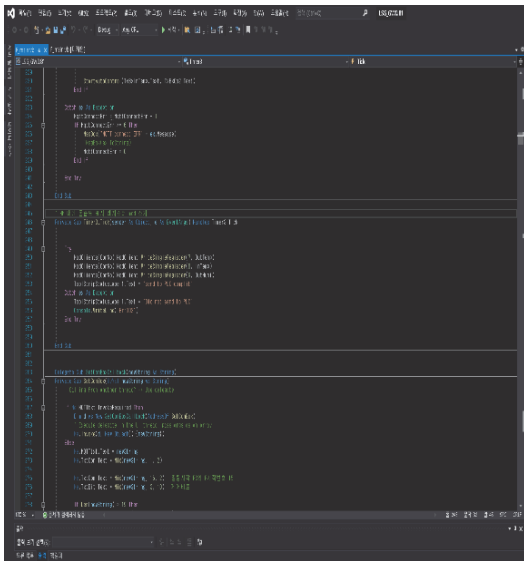


Fig. 5. Developed source program.

CV3.0, .NetFramework4.5를 사용하였으며 다수의 콘트roller 제어기와 센서에서 나오는 데이터를 다중처리 할 수 있도록 쓰레드(thread)를 생성하여 운영할 수 있도록 하였다.

한편, CCTV영상처리를 위하여 OpenCV를 사용하여 RTSP (real time strimming protocol) 영상을 실시간(약간의 버퍼링 포함)으로 플레이를 할 수 있도록 구성하고 OpenCV 기법은 추후 빅데이터 기술 도입에 대비하여 스마트 감시를 할 수 있도록 시스템을 준비하였다.

키오스크에서 생성된 자료나 수집된 자료를 처리하기 위하여 데이터베이스가 필요하여 이에 MySQL과 호환이 되는 Postgre/Maria DB를 설치하여 데이터 저장, 삭제 및 갱신 등을 처리할 수 있도록 하였다.

### 3.3 화면 인터페이스 구성

키오스크 시스템의 사용자 프로그램 UI는 편의성과 가독성에 중점을 두었으며 로컬 관리 시스템이 편리하도록 UI를 구성하였다. 사용자를 위한 비교적 커다란 아이콘과 수정 가능한 메뉴 설정을 갖추고 있으며 PC화면상과 키오스크 터치 화면상에서 부드러운 표현과 마우스클릭과 손가락 터치와의 차이를 조사 분석하고 이에 따른 다양한 적용을 통하여 아이콘들을 디자인하였다.



Fig. 6. Consist of monitoring UI.



각 버튼의 크기와 위치는 현장에서 불편함이 없도록 설계하였고 필요한 곳에 온도, 습도, CO<sub>2</sub>, 일사량, NH<sub>3</sub>, 급이, 급수 등 모든 센서에서 전송되어 오는 데이터를 수집하고 표시할 수 있도록 하였다.

제어 메뉴는 작동하기 쉽도록 버튼 형식으로 구성하였고 안전을 위한 비상정지와 동작정지는 별도의 빨간색 버튼으로 표현하였다. 각 센서의 데이터는 MQTT프로토콜을 사용하였으며 MQTT의 브로커 서버는 키오스크 PC에 설치하여 통합운영이 가능할 수 있도록 하였다.

#### 4. 결과 및 고찰

ICT 기술과 융합된 키오스크의 도입을 통해 농업환경이 개선될 것으로 기대되고 있으며, 향후 기술의 지능화, 고도화 등을 통하여 환경 모니터링과 농작물의 생육 상태는 자동제어를 기반으로 하여 전체적인 작물 생산의 주기를 지능적으로 관리해주는 종합관리 시스템의 개발도 필요할 것으로 생각된다.

본 연구에서 개발된 키오스크의 가장 큰 의미는 현장에서 손쉽게 접근할 수 있도록 하는 사용자인터페이스(UI)에 있다. 특히 농장이나 축사 등에서 일하고 있는 노인과 취약층, 지체장애자 및 다국적 노동 인력을 위하여 사용이 편리하게 개발하고자 시인성이 높은 아이콘, 선택에 따른 여러

단계의 단순화와 한 곳에서 볼 수 있는 통합 환경 등이 적용되도록 하였다. 현재 많은 곳에서 키오스크가 사용되고 있고 그 수요는 점점 늘어가는 추세에 있으며 통한 환경 개선으로 청년층의 활발한 유입도 기대할 수 있으며 농민의 경제상황과 직결된 가축 질병의 예방 및 인프라 구축을 통해 질병예방 및 축산 환경 개선을 위한 관심도와 이해도를 증가시킬 것으로 기대하고 있다.

#### ORCID

Jin-Sa Kim

<https://orcid.org/0000-0001-9316-3092>

#### REFERENCES

- [1] H. B. Park, N. R. Kim, Y. J. Han, and H. S. Han, *J. Inst. Electron. Inf. Eng.*, **55**, 55 (2018). [DOI: <https://doi.org/10.5573/ieie.2018.55.8.55>]
- [2] M. Choi, *J. Digital Convergence*, **18**, 171 (2020). [DOI: <https://doi.org/10.14400/JDC.2020.18.3.171>]
- [3] Smart Farm Korea (2019. 10). Structure of smart greenhouse. EPIS(online). [DOI: <https://www.smartfarmkorea.net/contents/view.do?menuId=M01010103>]
- [4] U. Yeo, I. Lee, K. Kwon, T. Ha, S. Park, R. Kim, and S. Lee, *Protected Hort. Plant Fac.*, **25**, 30 (2016). [DOI: <https://doi.org/10.12791/KSBEC.2016.25.1.30>]