

## 실시간 자동제어가 가능한 스마트 수조

김태선<sup>o</sup>, 조근재\*, 김지현\*, 김세윤\*, 최재원\*, 신근호\*

<sup>o</sup>경운대학교 항공전자공학과,

\*경운대학교 항공전자공학과

e-mail: tskim@ikw.ac.kr<sup>o</sup>, {cy6551, chowo0815, tpdbs1338}@naver.com\*

## Smart Water Tank with Real-time Automatic Control

Tae-Sun Kim<sup>o</sup>, Geun-jae Cho\*, Ji-hyun Kim\*, Se-yun Kim\*, Jae-won choi\*, Geun-ho Shin\*

<sup>o</sup>Dept. of Avionics Engineering, Kyungwoon University,

\*Dept. of Avionics Engineering, Kyungwoon University

### ● 요약 ●

본 논문에서 자동제어를 이용하여 양어업에 쓰이는 큰 수조를 관리하고, 수온과 탁도를 측정하고 관리자에게 수조 안에서의 환경 및 정보를 제공할 수 있는 스마트 수조에 대해서 기술한다. 기존의 양어업의 경우, 작업 연령의 고령화, 노동 인구 감소 등 심각한 문제가 발생되고 있어 양어업의 노동의 질이 현저히 감소되고 있다. 본 프로젝트에서는 작업자의 부재 상황에서도 블루투스 무선통신을 활용하여 실시간으로 수조 환경에 대한 정보를 수신받을 수 있고, 수조를 자동화함으로써 급격한 기후변화로 인한 어류 및 어패류의 집단폐사에 대한 대비도 가능하다. 이를 구성하기 위해서 아두이노 메가 2560 메인으로 선택하여 많은 핀들을 연결 하였고, 블루투스 모듈을 통해서 실시간으로 정보를 수신받고, 간단한 조작이 가능하여 노동인구에 대한 문제를 해결할 수 있을 것이다.

**키워드:** 아두이노(Arduino), 수조(Water tank), 자동 제어(Automatic control)

### I. Introduction

본 과제에서 구현하는 실시간 자동제어가 가능한 스마트 워터탱크는 집에서 기르는 애완동물을 위한 수조가 아닌 양어업을 대상으로 하는 스마트 수조 시스템이다. 농어촌 노동 인구 감소와 작업 연령 고령화로 인한 노동자 부족 현상과 급격한 기후변화로 인한 어류 및 어패류 집단폐사에 대비하기 위해서 개발 하였다. 요즘 우리나라는 저출산 사회이자 초고령화 사회이다. 이러한 문제들로 인해서 수면 위로 떠오르는 문제가 바로 노동 인구 감소 현상인 것이다. 기존의 양어업장 수조의 경우 산소 농도와 수온 그리고 오염도 등을 작업자가 직접 수조 안에 들어가서 청소를 하고 먹이를 주고 하였다면, 본 과제에서 구현하는 스마트 워터탱크는 표준 조건을 설정 해주면 시스템에서 자동으로 제어를 하여 수조별 조건을 그대로 유지할 수 있다. 본 시스템은 센서들과 각 구동부들을 연결하기 위해서 아두이노 mega를 이용하였고, 블루투스 모듈을 통해서 스마트폰에서 정보를 제공 받고 앱인터페이스를 이용하여 제작한 어플리케이션을 통해서 간단한 조작이 가능하다. 본 시스템을 통해서 앞서 말했던 문제점들에 대해서 대비도 할 수 있지만, 더 나아가 멸종위기종을 보호하는 등 생물학에도 크게 기여할 수 있을 것으로 기대할 수 있다. 본 시스템의 전체적인

구성은 구성은 Fig.1과 같다.

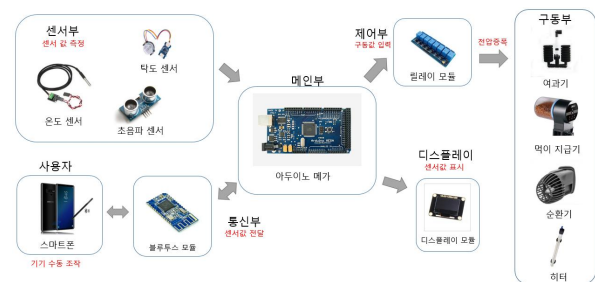


Fig. 1. Diagram of Smart Watertank

### II. Design and Implementation

#### 1. Circuits of Smart Water Tank

본 시스템의 전체 회로도에는 [Fig 2]의 그림과 같이 메인부, 제어부, 센서부, 통신부, 구동부로 구성이 되어있다. 구동부를 개별 작동시키는

스위치 역할이 필요하여 릴레이 모듈을 사용하였고, 센서부에서 측정된 결과값을 사용자의 스마트폰으로 전송시키기 위해서 아두이노 메가에 HC-06 블루투스 모듈을 연결하였다. 센서부의 초음파 센서는 먹이지급기를 구동시키기 위해서 연결하였다.

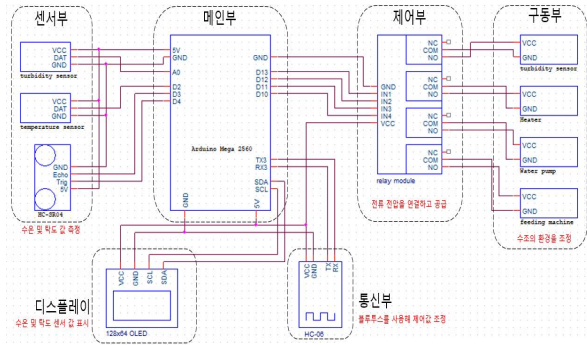


Fig. 2. Circuit Diagram(Smart Watertank)

## 2. Flow Chart for Smart Water Tank

처음 구동을 시작하게 되면 아두이노에 연결된 HC-06을 통해서 블루투스 연결 여부를 확인하게 되며, 자동 동작모드와 수동 동작모드로 나뉘게 된다.

자동모드의 경우, 수온 센서와 초음파 센서를 통해서 측정된 값들을 설정된 온도와 오염도를 비교하면서 구동부를 동작시키게 하며, 초음파 센서를 통해서 먹이 지급 유무를 측정하여 수조 안에 먹이가 없다면 먹이지급기를 작동 시키게 된다. 수동 동작모드의 경우, 앱이벤터로 제작한 어플리케이션과 수조의 시스템을 블루투스 모듈을 통해서 연동을 하고, 어플리케이션을 통해서 센서값 확인과 간단한 구동부 조작이 가능하도록 설계되어 있다. 측정값을 확인하면서 그에 맞게 구동부의 전원을 조작하면 된다.

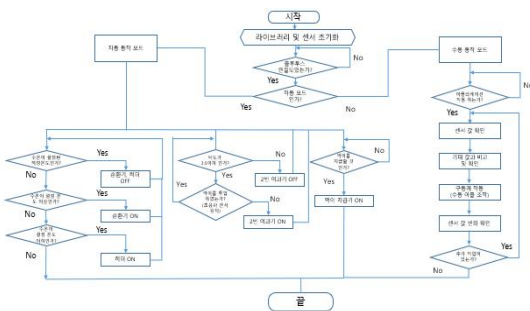


Fig. 3. Flow Chart

## 3. Implementation

아두이노를 이용한 수조 시스템에 전원을 켜준다. 블루투스 통신을 할 수 있는 안드로이드 스마트폰을 준비하고, 수조 시스템과 연결을 한다. 자동모드의 경우, 시스템에서 자체적으로 설정된 값 근처로 조절을 하게 되지만, 수동의 경우 측정값들을 실시간으로 수신 받을 수 있어 상황에 맞게 조작할 수 있다.



Fig. 4. Smart Watertank using machine learning

## III. Conclusions

향후, 개선할 점으로는 블루투스 통신과 어플리케이션 부분이다. 앱이벤터로 제작을 하는 과정에서 블루투스 연동하고 시리얼 통신하는 부분에서 많은 시간을 소비했고, 진행 효율이 떨어져 센서값을 앱에 표시하는 작업까지 성공하지 못했다. 다음에는 팀원간의 역할분담과 의사소통, 시간에 대한 적절한 분배를 하면 통신부분까지 완벽한 작품을 제작할 수 있다고 생각한다.

## REFERENCES

- [1] Hyun-Sung Cho, "A Study on the Simulation of Fusion Complex Process Automation with Water Level Control of Water Tower by PID Controller", KSAF, 37(4), pp. 415-427, 2019.