

해수어 관리 시스템

박호선, 윤지훈, 정미균, 여현아, 이예나
상명대학교 컴퓨터과학과
e-mail:trickrush@naver.com

Saltwater fish Managerial System

Hosun Park, Jihun Yun, Mikyun Jeong, *Hyeona Yeo, Yaena Lee
*Dept of Computer Science, Sangmyung University

요 약

해수어 관리 시스템은 키우기 어려운 해수어를 입문자들도 쉽게 키울 수 있도록 관리 해 주는 시스템이다. 이 시스템은 사용자가 원격제어를 통해 수조 관리를 하며, 현재 해수어 수조의 상태를 확인할 수 있게 한다. 주로 해수어를 키우는 연령대인 40, 50대 초보자들이 특정 조건을 만족해야만 서식할 수 있는 해수어를 쉽고 간단히 키우기 위해 해수어 관리 시스템을 개발 하게 되었다. 사용자들에게 좀 더 편리하게 제공하기 위하여, 수조 상태 모니터링이 가능한 어플리케이션을 개발하였다.

1. 서론

2017년 3월 22일 해양수산부에 따르면 반려동물을 키우는 인구수는 1000만명이 넘어섰다. 반려동물 중에 관상어는 국내 관상어 동호회 회원이 50만명이 넘는 정도로 이미 개와 고양이 뒤를 이어 3대 국민 애완동물이다. 시장규모로 관상어를 살펴보면 세계 관상어 시장은 45조원 규모이고 국내 시장은 4100억원이다. 국내 시장은 연평균 7~8% 고속 성장하고 있다. 이렇듯 관상어 시장은 이미 거대한 규모이며 앞으로도 꾸준히 성장할 것임을 알 수 있다.

관상어의 시장규모가 증가하는 이유는 여러 가지가 있다.

설동훈 전북대 사회학과 교수는 “60대 이상 노년층이 되면 생애주기상 자녀가 품을 떠나는 ‘빈 둥지’ 시기를 맞거나 주변인이 세상을 떠나는 슬픔을 겪게 되는데, 이때 어르신들이 가장 쉽게 기댈 수 있는 동반자가 반려동물”이라고 분석했다. 중년층과 노년층은 개, 고양이와 달리 정적인 면이 강해 육체적 품이 덜 드는 관상어를 선호했다. 고령화시대가 되고 자녀와 분가하는 가족이 많아지면서 관상어를 반려동물로 택하는 중·노년층이 증가한 것이다.

연예인이 해수어를 기르는 모습이 매체를 통해 여러차례 노출이 되고, 해양수산부는 국민들이 관상어를 보다 친숙하게 느끼고 접할 수 있는 기회를 마련하기 위해 2015년부터 한국관상어산업박람회를 개최해 왔다. 이러한 여러 국내 요인으로 인해 관상어 대한 관심과 반려동물로 선택하는 일이 증가함으로써 시장규모가 커지고 있다.

실제로 관상어를 키우는 것은 여러 좋은 이점들이 있다.

일본관상어진흥사업협동조합 연구에 따르면 실온을 25도로 맞춘 40㎡ 크기의 방에 관상어 수조를 설치하고 6시간 동안의 습도를 측정한 결과 3시간 만에 습도가 60%에서

66%로 올라갔다. 이는 관상어 수조가 실내에서 가습기와 같은 효과를 보임을 알 수 있다.

미국임상최면학회서 수족관을 관찰하게 한 치료 환자 그룹이 그렇지 않은 그룹보다 심리적 안정감이 훨씬 높게 나왔다고 보고됐다. 미국 정신심리학보고서는 수족관을 소유한 100명에게 설문 조사한 결과 수족관 유지·관리의 어려움에도 불구하고 관상생물을 보면서 스트레스가 완화된 것으로 나타났다. 그러므로 키우면서 겪는 어려움보다 중·노년층에게 실질적으로 필요한 정서적 안정에 도움이 됨을 알 수 있다.

커지는 시장규모와 여러 이점에 관상어를 키우는 데에 즐거움과 편리함을 주기 위해 통합적인 시스템을 개발하고자 했다. 하지만 일반 관상어는 키우기 어렵지 않은 종류가 많다. 이러한 종류는 중·노년층도 조금만 알아보고도 쉽게 기를 수 있다고 판단하였다. 그러나 관상어 중에서 해수어는 입문자에게는 생소하고 어려우며 여러 환경 조건을 갖추어야 했다. 따라서 다량의 지식이 필요한 해수어도 키우는 데에 쉽고 직관적이고 능동적이며 통합적으로 관리할 수 있도록 해수어 관리 시스템을 개발했다.

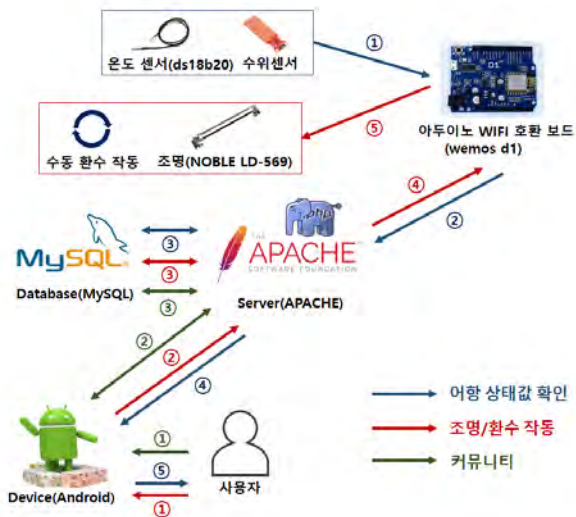
2. 해수어 관리 시스템



[그림 1] 해수어 관리 시스템 전체 구성도

해수어 관리 시스템은 크게 3가지 구성요소로 나뉜다.

먼저 해수어항(아두이노)은 어항의 현재 파라미터 값(온도, 수위)을 실시간으로 서버에 전송 후 DB에 저장한다. 파라미터 값이 적정범위를 벗어나는 경우, 자동으로 온도와 수위를 조절해준다. 또한 조명과 환수 기능 명령을 전달 받아 수동으로도 제어가 가능하다. 스마트폰(어플리케이션)은 서버로부터 파라미터 값을 실시간으로 받아 어플리케이션으로 확인이 가능하다. 또한 조명과 환수 버튼을 클릭하여 서버로 작동명령을 전달한다. 서비스 서버에서는 아두이노로부터 받은 파라미터값 DB에 저장하고, 저장된 DB값을 어플리케이션에 전달한다.



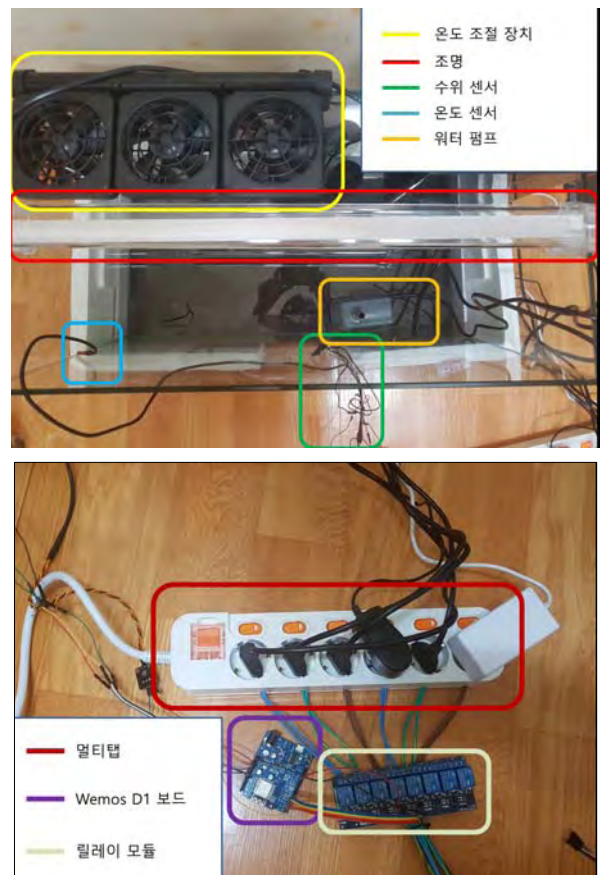
[그림 2] 해수어 관리 시스템 상세 구성도

상세 기능으로는 첫 번째, 어항 상태 값을 확인하는 기능이다. 온도센서와 수위센서로 값을 받아 아두이노를 통해 웹 서버로 전송하고, 웹 서버에서는 데이터베이스에 값을 저장, 저장된 데이터베이스를 읽어서 안드로이드 어플리케이션으로 전송한다. 이후 사용자가 어플리케이션을 통하여 실시간으로 값을 확인할 수 있다. 두 번째, 센서로부

터 읽어 들인 파라미터 값(온도, 수위)을 적정범위와 비교하여 아두이노 내의 알고리즘을 통하여 자동으로 온도와 수위를 조절한다. 세 번째, 하루에 필요한 광량(8시간)을 자동 조명 ON/OFF 기능을 통해 광량을 조절하고, 적정 환수 주기(2주)가 설정되어 있어 2주에 한 번씩 자동으로 환수한다. 네 번째, 특수한 상황에 수동으로 조명 ON/OFF와 환수를 해야 할 경우를 대비하여 안드로이드 어플리케이션을 통하여 조명, 환수 버튼으로 제어할 수 있다. 버튼을 눌러 웹 서버로 명령이 전달된 후 아두이노로 각 명령에 따른 값을 전달하고, 아두이노는 값을 읽어서 해당 값에 해당하는 명령을 실행한다. 다섯 번째, 해수어 커뮤니티 기능이다. 해수어는 전문적인 지식을 요하기 때문에, 보다 많은 정보를 제공할 수 있는 커뮤니티를 개설하였다. 이에 따라, 게시물관리를 위하여 데이터베이스를 연동하였다.

3. H/W 및 S/W 구성 요소 상세 기술

1. H/W 상세 기술



[그림 3] H/W 구성 부품

기능/부품	설명
온도 조절 장치	26도~27도를 유지하게 온도센서에서 값을 읽어와 히터, 쿨러를 작동하여 온도를 제어
조명	하루에 필요한 광량에 맞추어(8시간) 타이머를 이용해 조명을 제어
수위 센서	수위를 아날로그 값으로 읽어 아두이노 보드로 전송
온도 센서	온도를 디지털 값으로 읽어 아두이노 보드로 전송
워터 펌프	모터1,2: 타이머를 이용, 환수 시점이 되면 자동으로 환수하거나 앱으로부터 명령을 받아 수동으로 환수 모터3: 수위센서로 읽은 값을 통해 물이 부족할 때 보충수통에서 물을 끌어옴
멀티탭	릴레이 모듈에 각 전자기기를 연결하기 위하여 개별 스위치 멀티탭 사용
Wemos D1 보드	아두이노 WIFI 호환 보드로 수위, 온도센서에서 읽어온 값을 WIFI를 통해 서버로 전송 앱으로부터 명령을 받아 릴레이 모듈을 제어
릴레이 모듈	원격 제어 기능이 없는 멀티탭을 Wemos D1 보드와 연결하여 각 채널을 WIFI로 원격 제어

○ H/W

직접적으로 어항환경에 영향을 주는 H/W 중 제어를 하는 H/W는 모터1, 모터2, 모터3, 히터, 쿨러, 조명이다. 모터1 은 자연적으로 증발하여 수조의 염도가 높아지는 것을 방지하기 위해 담수를 넣어주는 모터이다. 염도를 일정하게 맞춰주기 위해 시간의 흐름에 따라 증발하는 물의 양을 수위센서로 확인하여 물을 보충해준다. 모터2는 환수를 위해 오염된 수조의 물의 약20%인, 10L를 버리는 물통으로 빼내어주는 모터이다. 환수가 시작되면 증발량을 보충해주는 모터의 동작을 정지시키고, 총 물의 양인 54L의 약 20%인 10L를 10L/Min의 속도를 가진 모터로 1분간 물을 빼준다. 모터3은 환수를 위해 오염된 수조의 물의 약20%인, 10L를 버린 후에 깨끗한 해수를 넣어주는 모터이다. 새로 만든 해수를 수위센서에 저장된 위치까지 어항의 물이 차오르게끔 모터를 사용하여 넣어준다. 온도에 민감한 해수어들을 위해 온도센서를 이용하여 자동으로 히터와 냉각팬을 작동시켜 온도를 일정하게 유지시킨다. 또한 하루에 8시간씩 자동으로 조명을 켜고 꺼준다. 낮은 전압으로 높은 전압의 기기를 컨트롤 할 때 사용하는 전자부품인 릴레이를 사용하여, 아두이노의 5v 전압으로 220v의 멀티탭을 제어한다. 이는 기성품들을 제어하기에 용이하다.

적용된 기술은 아래와 같다.

○ ESP8266

사물인터넷 기술이 각광 받으면서 스마트폰과 연계하여 ESP8266 칩으로 네트워크를 통해 DIY 기기를 제어하는데 쓰인다. 저렴한 가격과 높은 성능으로 인해 현재 DIY IoT 분야에서 가장 많이 사용되고 있다. 모바일 플랫폼용으로써 표준 IEEE802.11 b/g/n 기반의 완전한 온보드 TCP/IP 스택이 포함되어 있어 주변 액세스 포인트에 연결하는 클라이언트와 액세스 포인트 자체로서의 역할을 할 수 있다.

○ Arduino IDE

개발에 필요한 각종 옵션 및 라이브러리 관리를 할 수 있다. 실행 시, 개인용 컴퓨터와 시리얼 통신을 할 수 있는 모니터를 제공한다. 보통 USB를 통해 업로드를 하므로 아두이노 보드는 USB를 UART 통신으로 바꾸는 방법이 제공되고, MCU가 실행할 때는 이 UART 통신을 이용하여 필요한 통신을 할 수 있다. 이렇게 되려면 아두이노의 MCU는 부트로더가 올라가 있어야 한다.

2. S/W 상세 기술



[그림 4] S/W 화면

기능	설명
어항 상태 파라미터 표시	실시간으로 사용자의 해수어항 상태 파라미터(온도, 수위)를 표시해주는 기능
조명 환수 ON/OFF 기능	사용자가 직접 버튼을 이용하여 조명 or 환수 ON/OFF를 제어
해수어 커뮤니티	사용자의 해수어항 사진을 게시하고, 사진에 공감(좋아요)을 누르고 댓글 게시
데이터 저장	해수어 수조에 있는 아두이노로 부터 온도와 수위 데이터를 시간과 함께 테이블에 저장 저장된 데이터는 앱을 통해서 확인

이에 적용된 기술은 아래와 같다.

○ PHP

PHP(정식 명칭 "PHP: Hypertext Preprocessor")는 범용성을 지닌 널리 사용되는 오픈 소스 스크립트 언어이다. 특히, 웹 개발 및 HTML에 포함하기에 적합함. PHP가 클라이언트측 자바스크립트 등과 구별되는 점은 이 코드는 서버에서 실행하여, HTML 생성하여 전송한다. 클라이언트는 스크립트 실행 결과만을 받게 되고, 그 코드의 모양은 알 수 없다. 웹 서버를 설정하여 모든 HTML 파일을 PHP가 처리하게 할 수 있으며, 그러면 사용자가 무엇으로 처리하는 지 알 방법은 없다. 개발에서는 주로 데이터베이스를 조작하기 위해 사용되었다. 해수어 수조의 상태 값을 아두이노로부터 받아 데이터베이스에 처리쿼리문(mysql)을 이용하여 처리하였다.

○ MySQL

MySQL은 전 세계적으로 가장 널리 사용되고 있는 오픈 소스 데이터베이스이다. MySQL은 관계형 데이터베이스 관리 시스템으로 별개의 테이블에 나누어서 저장하는 시스템이다. Mysql monitor를 이용하여 명령어 기반으로 MySQL을 제어한다. 개발에서는 해수어 수조의 상태(온도, 수위)를 시간과 함께 데이터베이스에 삽입된다.

○ 안드로이드 스튜디오

안드로이드를 위한 공식 통합 개발환경이다. 구글이 안드로이드 앱 개발을 위해 JetBrains 사의 IntelliJ IDEA를 기반으로 만든 통합 개발 환경이다. 리팩토링 기능, 그레들을 이용한 통합기능과 인텔리J의 강력함이 더해졌다. 코드 편집기 창 내에서, 구글 안드로이드 샘플 코드에서 앱 코드를 찾는 방식으로 앱 개발 속도를 높일 수 있다. APK Analyzer, Layout Inspector 기능을 통해 더욱 효율적으로 코드를 작성할 수 있다. 언어는 JAVA를 기반으로 하고 있다.

4. 작품의 기대효과

사용자가 가질 수 있는 기대효과로는 온도, 염분의 농도에 민감한 해수어항의 현재 상태를 알기 쉬워 관리하기 쉽다. 어플리케이션을 이용하거나 일정 시간 간격을 정해두고 자동으로 환수를 할 수 있다. 기존 일체형 수조보다 관리하기 용이하다. 또한 기존 일체형 수조는 비싸기 때문에 멀티탭 제어도구를 따로 판매하여 기존에 수조를 가지고 있는 사람도 이 제품을 이용할 수 있다. 기존에 없는 어플리케이션 내 커뮤니티를 통해 사진과 정보를 공유하고, 사용자들끼리 소통할 수 있다. 또한 이 기술은 해수어뿐만 아니라 다른 반려동물 환경 조성에 사용할 수 있다.

사업자가 가질 수 있는 기대효과로는 주 고객층인 40,50대 사용자들도 쉽고 편리하게 어플리케이션을 이용할 수 있어서 시장성이 보장된다. 커뮤니티 기능이 활성화 된다면 시장 홍보효과를 얻을 수 있다. 다양한 환경에 적용시킬 수 있는 제품이기에 때문에 대량생산하여 생산가를 절감하여 가격 경쟁력을 높일 수 있다. 다양한 반려동물 관리

환경에 적용시킬 수 있는 제품이기에 때문에 보다 넓은 소비자 층을 확보할 수 있다.

작품의 활용분야로는 해수어항에 대해 정보가 부족한 입문자도 어항관리를 손쉽게 할 수 있다. 커뮤니티를 활용하여 사용자들끼리 정보를 주고받을 수 있다.

기존 어항 보유 사용자는 어항을 뺀 제어장치만 따로 구매하여 자동 제어 시스템을 이용할 수 있다. 본 제품을 구매하더라도 자신이 가지고 있는 어항 외 장비를 본 제품에 적용하여 사용할 수 있다. 해수어 외 다른 반려동물에도 적용 가능하다. 환수가 필요한 모든 동, 식물에게 적용 가능하다. 이구아나 등 조명과 열선이 필요한 육지 동물에게도 적용 가능하다. 반려동물 관리가 아닌 다른 전자기기를 휴대폰으로 제어할 수도 있다. 와이파이를 멀티탭을 제어하여 콘센트를 사용하는 모든 전자기기를 원격으로 작동시킬 수 있다. 커뮤니티 활용을 통하여 커뮤니티가 활성화 될 경우 어항 관련 중고시장이 활발해 질 수 있다.

참 고 문 헌

[1] SCHWARTZ, Marco 2016. Internet of Things with Esp8266. Packt Publishing
 [2] 허경용. 2016. 사물인터넷을 품은 아두이노(사물인터넷에 필요한 연결의 모든 것). 제이펍
 [3] 정재근. 2017. Do it! 안드로이드 앱 프로그래밍 (안드로이드 7.0 누가 버전 안드로이드 스튜디오 반영판). 이지스퍼블리싱
 [4] MySQL. <https://www.mysql.com/>
 [5] 나가타 요리노부. 2016. PHP+MySQL 웹 개발 마스터북 (로그인부터 회원 관리까지 쉽게 배우는 PHP와 MySQL) (원제: PHP+MySQL 마스터?ブック). 남가람북스

본 논문은 2017년 한이음 ICT멘토링 프로젝트의 결과물입니다.