

# 관상어 관리를 위한 스마트 시스템 구현

## Implementation of Smart System for Pet Fish Management

### 요 약

본 논문은 클라우드 서버와 아두이노 센서장비를 이용하여 통합적인 관상어 관리용 IoT서비스를 제공하는 것을 구현한 것에 관한 논문이다. 기존의 사물인터넷 플랫폼은 특정 범위내의 서비스만 제공되거나 통합적 서비스의 경우에도 서비스 구축에 높은 비용이 발생하였다. 또한 각 기기간의 사물인터넷 관련 표준이 정확히 확립되지 않은 상태에서 각 개발 회사들의 제품이 타 회사의 IoT시스템과 통합되지 않는 문제점이 존재하여 확장이 용이하지 못했다. 본 논문에서는 현재 까다로운 조건으로 인해 통합적인 IoT서비스가 확립되지 못한 관상어의 관리에 대한 서비스를 세부적이고 효율적으로 제공할 수 있음을 보여줌과 동시에 클라우드 서버와 저가형 상용장비를 활용하여 충분히 통합적인 IoT시스템 구축이 가능하다는 것을 입증함으로써 사용자의 효율적인 관상어 관리의 지원 가능성과 기존의 사물인터넷 플랫폼의 문제점이 쉽게 해결 가능함을 보이고 시장이 더욱 다양한 분야에 적용되고 대중화되는 것을 목표로 한다.

### 1. 서 론

4차 산업혁명이라는 용어가 등장한 후, 4차 산업관련 분야 시장은 매년 성장하고 있으며, 특히 4차 산업의 핵심 분야인 사물인터넷(IoT)과 클라우드(Cloud) 서비스시장은 매년 비약적인 성장을 이루고 있으며 그중 사물인터넷(IoT) 시장은 국내시장 추이 8조 6천억원 규모에 연평균 22.6%성장 이라는 놀라운 시장 성장을 보여주고 있다.[1]



그림 1 사물인터넷(IoT) 국내 시장의 성장 추이[2]

이런 성장에 맞추어 공공사업 및 다양한 규모의 기업, 스타트업 기업들은 다양한 분야에서 활용 가능한 사물인터넷 서비스 플랫폼을 개발 및 제공하고 있으며 공공재 자동 관리, 환경, 재난등 큰 규모의 범위에 활용되는 서비스부터 개별 기기의 동작, 개인 매장 물류, 가정등 특정목적에 위한 소규모의 서비스까지 다양한 시도가 이루어져 서비스되고 있다. 그중 가정에서 사용하는 IoT시스템도 빠르게 성장하고 있으며 이미 SKT, KT, LG 등

메이저 통신사를 중심으로 스마트홈 기능의 통합적인 IoT시스템을 제공하고 있고 중국의 샤오미 등에서 단일 플랫폼에서 모바일과 연동할 수 있는 증가형 IoT 제품을 빠르게 출시하고 있다. 이처럼 사물 인터넷 시장은 끝없이 커지고 있으며 앞으로 더욱 많은 성장의 가능성을 지니고 있다.

그러나 시장의 발전에도 불구하고 개인 사용자의 일반 가정에서는 통합적인 서비스가 기존의 통계만큼 사용되고 있지 않으며 서비스의 제공 대상도 제한적이다. 특히나 현재 가정에서의 또 다른 가족으로 여겨지는 반려동물을 대상으로 제공되는 서비스는 그 개수가 매우 제한적이고 까다로운 조건과 높은 가격대로 인해 많이 쓰이지 못하고 있다. 최근 개, 고양이와 같은 포유류를 대상으로 활용가능한 제품은 단일 기능 제공을 위해 서서히 출시되고 있지만 파충류, 관상어 등의 비주류로 여겨져온 반려동물을 대상으로는 활용할 수 있는 제품이 제한적이고 높은 가격대를 자랑한다.

현재 우리나라 반려동물 시장의 수요는 폭발적으로 증가하고 있으며 그중 공간 활용과 정서적 안정, 인테리어 등의 이유로 반려어의 인기가 급상승하며 반려동물 순위 3위를 기록했다. 한국 관상어 협회에 따르면 지난해 한국과 중국의 관상어 생산액이 전년 대비 40%증가하였으며 약 1조 5000억원에 육박한다고 나타냈다.[3]

이 같은 관상어의 수요증가에도 불구하고 현재 IoT서비스 플랫폼의 개인 사용자를 위한 단일 대상의 통합적 플랫폼의 개발과 설치비용이 높은 편이고 반려어의 경우 양육 조건이 까다로워 사물인터넷의 혜택을 적용하기 어려웠다. 현재 시장의 상용화된 제품들은 자사의 플랫폼만을 허용하는 경우가 많아 확장성이 떨어지고 유동적인 서비스의 변경이 어렵기 때문에 유동적인 데이터 수집 관리가 필요한 관상어 대상의 서비스는 서비스가 어려웠던 것이 현실이다. 하지만 관상어의 경우 사람이 상태를

판단하여 기르기는 까다롭지만 정확한 측정 데이터를 기반으로 관리기준이 확립되어 정확한 패턴을 알 수 있는 서비스가 제공이 된다면 매우 효율적으로 관리 할 수 있으며 더 나아가 유동적 상태의 추가 장치의 확장성이 보장됨으로 다양한 활용이 가능해 진다.

최근 시장에서의 각 개발 업체들은 아직 사물 인터넷 분야가 표준화 되지 않아 기업별로 독자적인 플랫폼을 구축하며 많은 기업들이 자회사의 하드웨어를 기반으로만 서비스를 제공하고 있는 경우가 많다.[4] 이는 확장성이 부족하고 서비스의 통합이 불가능하여 대형 서비스 제공이 어려워 품질이 저하되고 활용성이 떨어진다. 따라서 개인이 사용하기에 많은 비용이 발생하며 원하는 서비스를 선택적으로 사용하지 못한다. 관상어 관리를 위한 플랫폼 구축 시에도 이러한 시제품 사용 시 선택적으로 변경할 수 없기 때문에 현재 시장의 특성 내에서는 어려움이 있다.

이 같은 문제점으로 인해 특정 목적의 개인사용자에게는 서비스가 제한 될 수밖에 없으며 실제로 설문 조사 결과 ‘IoT기기들의 단순화와 대안이 필요하다’고 개인 사용자들은 말하고 있다.

## 2. 본 론

서론과 같은 문제점을 해결하고 저렴한 비용의 통합적인 관상어 관리 시스템을 만듦으로써 제한적이었던 분야의 사물인터넷의 가능성을 확인하고 개인이 쉽게 변경하고 활용하여 사용함으로써 저비용으로 효율적인 사물인터넷 플랫폼 구축이 가능함을 보이기 위해 클라우드 서버와 아두이노를 활용한 저비용의 하드웨어를 이용하여 서비스 플랫폼을 구축한다. 새로운 기기를 개발하여 독자적인 플랫폼을 구축하는 것이 아닌 보편적으로 사용하는 아두이노와 AWS클라우드 웹서버를 대안으로 사용하여 저가의 비용으로 시스템을 구성하며 설치 및 구성이 용이하고 추가 및 변경에도 저가의 비용으로 효율적인 구축이 가능하다.

수조에 총 3개의 센서를 이용하여 아두이노를 설치하고 웹서버를 통해 각 센서 정보를 통신 및 관리하며 Android 모바일 앱을 통해 현재 관상어의 생태환경에 대한 각종 정보를 파악하고 문제 발생 시 인지하여 조치를 취할 수 있다. 또한 모터등을 이용한 자동 급수장치, 먹이 자동 급여기 등을 설치하여 자동화 시스템으로의 확장이 가능하다.

3개의 아두이노에 방수형 온도센서, 수위센서, PH측정 센서를 연결하고 수조에 설치한다. LED를 이용하여 센서의 상태를 눈으로 확인 할 수 있도록 하고 각 해당 요소를 측정하여 서버로 전송한다. 스마트폰의 Application에서 각 센서들의 측정 데이터를 실시간으로 확인하고

양호, 주의, 위험의 3단계로 각 센서들의 측정값에 대한 범위를 분류하여 현재 수치에 대한 가이드를 제공 및 위험수치시 푸쉬알림을 올려주는 기능을 제공하며 먹이 급여시간을 기록하여 다음 급여시간을 미리 알려주는 기능을 제공하고 기능 확장 시 간단한 토픽 입력만으로 연결이 가능하도록 한다. 센서 외에도 동일한 방식으로 작동하기 때문에 간단한 모터 장착만으로 먹이 자동급여, 수위 조절 장치 등의 연결이 가능하다.

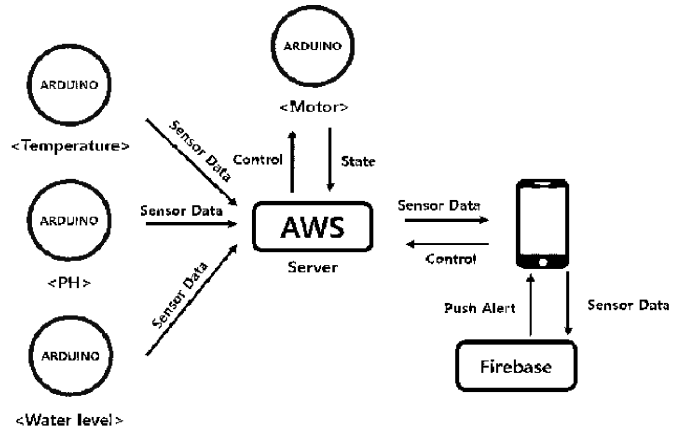


그림 2 시스템 전체 구조도

AWS IoT 웹서버에서는 MQTT프로토콜을 활용한 TCP 통신을 통해 아두이노에서 각 센서의 데이터를 센서에 할당된 토픽별로 구분하여 얻으며 서버에 기록되고 해당 토픽에 대한 수신을 원하는 클라이언트 모두에게 데이터를 전송하여 준다. AWS에서 제공하는 SSL프로토콜 기반 인증서 방식을 통해 해당 데이터에 접근하도록 허용된 사용자만 해당 데이터를 제공받고 제어 할 수 있도록 보안을 구현하였으며 데이터의 기록에 따른 통계자료를 제공한다.[5]

Application에서 서버로부터 데이터 수신 후 알람처리를 위하여 Firebase Message를 사용하며 List Design을 통해 한 번의 터치로 사용 가능한 좀 더 직관적이고 사용하기 편리한 UI/UX의 Mobile Application을 구현하였다. 또한 같은 네트워크망 내에 있어야 하는 로컬 서버와 달리 웹서버를 사용하기 때문에 센서의 전원이 꺼지지 않았고 스마트폰이 인터넷에 연결만 되어 있다면 언제 어디서든 서비스를 제공 받을 수 있다.

서비스 제공이 제한적이었던 분야에 이러한 저가형 기기를 통해 IoT서비스 플랫폼을 구축함으로써 기존의 상용화된 제품들에 비해 오히려 개인 사용자가 자신에게 필요한 기능을 맞춰 선택적으로 사용할 수 있으며 더 낮은 가격으로도 효율적인 플랫폼 구축이 가능해 시장 전체의 IoT 개발 흐름의 변화 가능성을 볼 수 있다.

## 2.1 모의 구동

웹서버와 Application에 지속적으로 데이터가 정상 전송되어 기록되는지를 확인하기 위해 테스트를 진행하였다.

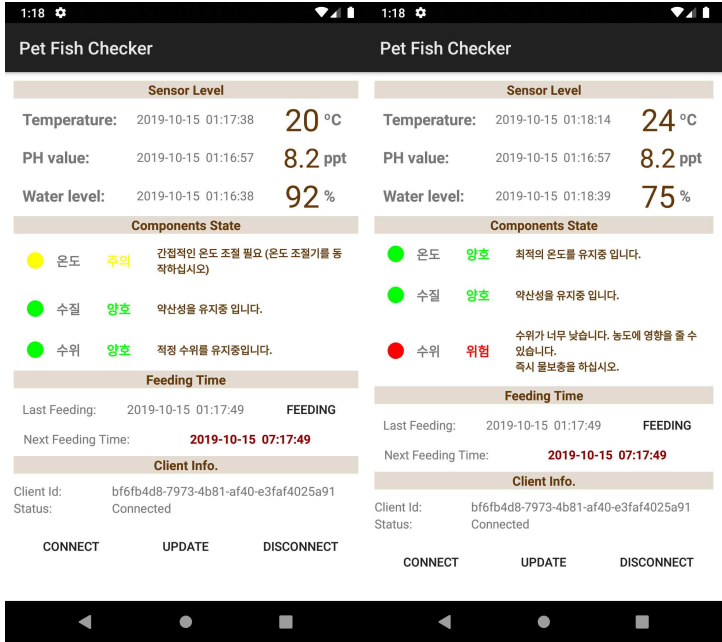


그림 3 Mobile Application

그림3과 같이 정해진 간격으로 정상적으로 메시지가 수신되어 필요한 정보를 분류하여 표시하는 것을 볼 수 있다. 토픽을 통해 구분되어 수신되기 때문에 발신자의 IP Address 와 시간이 함께 기록되며 잘못된 주소를 통한 수신이나 불량 패킷은 log를 통해 분석하고 수정할 수 있다. 이는 보안측면을 보강 할 수 있도록 하고 사물 인터넷의 안정성 측면에 기여할 수 있다.

### 1. 결 론

해당 논문에서는 사물인터넷 표준의 부재로 인해 각 기업들이 독자적인 플랫폼을 개발함으로써 각 제품들의 높은 가격과 호환문제가 발생하고 서비스 제공 대상이 다양화하지 못하게 되며 개인 사용자의 진입 장벽이 높아지는 문제점을 극복하기 위해 현재 까다로운 서비스 조건으로 인해 서비스 되지 못했던 반려동물분야, 그중에서도 관상어의 통합적인 관리를 위한 IoT 플랫폼을 저비용의 하드웨어와 웹서버를 통해 구현함으로써 확장성과 효율성을 높이고 비용을 낮출 수 있는 가능성을 확인하였다.

관상어 시장의 측면에서 해당 서비스 플랫폼은 기존의 까다로운 생육환경으로 인해 바쁜 현대인들 사이에서 조

건이 많아 난이도가 높은 편이었던 관상어에 대한 진입장벽을 낮춰주고 정확한 수치관리와 효율적인 가이드, 환경과 상황에 따른 다양한 확장성을 지원함으로써 사망률이 높았던 반려어의 생명주기를 늘려줄 수 있다.

IoT시장 측면에서는 저비용의 통합시스템을 다양한 분야에 적용할 수 있게 됨으로써 기존에 시장 성장속도에 비해 실제 사용자들의 이용이 저조했던 IoT시장에서 개인사용자의 진입장벽 자체가 낮아지게 되며 사물인터넷의 통합 서비스 플랫폼을 더욱 많은 사용자들이 이용함으로써 소비자의 구매를 촉진하며 각 분야의 서비스 기기들의 경쟁을 유도하여 시장을 더욱 활성화 시킬 수 있다.

또한, 다양한 활용요소와 지원기기의 인프라가 갖춰져 있는 아두이노를 이용함으로써 다양한 기능을 구현하는데 어려움 없이 도입이 가능하고 확장성을 보장 받을 수 있다.

본 논문은 관상어 관리용 IoT 서비스 플랫폼 구현을 통해 기존의 IoT서비스와 접목되지 못한 분야에 대한 사물인터넷의 접목 가능성을 확인하고 IoT시장의 성장에 기여할 수 있다고 판단된다.

## 참고문헌

[1]일요주간 “국내 사물인터넷 시장, 연평균 22.6% 성장...작년 매출 8.6조원“, 2019.02.12.  
<http://www.ilyowebkly.co.kr/news/newsview.php?ncode=1065595918156400>

[2]일요주간 “국내 사물인터넷 시장, 연평균 22.6% 성장...작년 매출 8.6조원“, 2019.02.12.  
<http://www.ilyowebkly.co.kr/news/newsview.php?ncode=1065595918156400>

[3]현대해양 “성장해 가는 ‘반려어(魚)’시장”,2019.08.08  
<http://www.hdhy.co.kr/news/articleView.html?idxno=10087>

[4]주간기술동향, 김태진“국내 IoT 업계의 현황 및 시사점-서울시 IoT 실증사업을 중심으로”, 2017.07.26.

[5]디지털데일리, “사물인터넷 보안 위협이 현실로 다가온다”, 2014.04.14.  
<http://www.ddaily.co.kr/news/article/?no=117337>