

Implementation of Smart System For Pet Fish Management

2019. 12. 02

Our Team Layout

Mentor

㈜나우테스 테크놀러지

임중권

Implementation of Smart System For Pet Fish Management

오경석

Team Leader

Make

- Main Server
- Sensor Module
- Client
- Application

이지민

Programmer

Make

- Client Device
- Sensor Module
- Client Test

추승윤

Programmer

Make

- Client Device
- Sensor Module
- Client Test

박성원

Hardware Engineer

Make

- Main Server
- Client Device
- Sensor Tester
- Client connect

IoT Background

Recent Trends in the IoT System



Rapid Growth

After the fourth industry, the annual growth rate is 22% (8.6 trillion won).



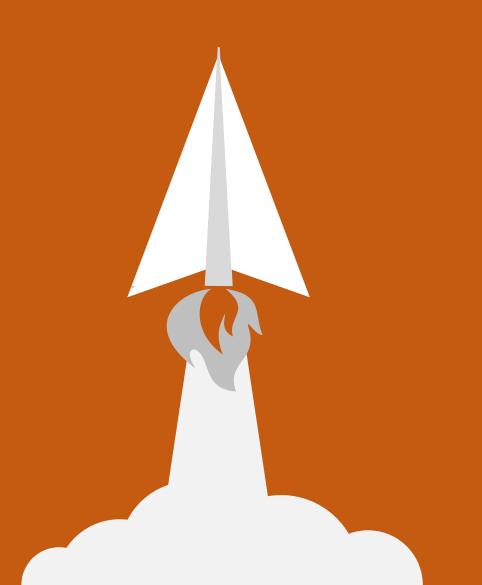
Wide Range of Development

Apply from large-scale services to personal service.



Extensibility to variety devices

Integrated service provision with complex media support.



IoT Background

Recent Trends in the IoT System

But,

The actual use rate is only 26%

[취재뒷담화] "loT 가전 많이 팔리긴하는데.. 사용률은 글쎄요"

그렇다면 IoT 가전이 정말 소비자들의 삶을 바꾸고 있을까요? 가전업계 한 관계자는 "IoT 서비스 전용 앱에 접속해 제품을 구동하는 소비자는 10명 중 1명도 되지 않는다"고 귀띔했습니다. 보일러 업체 한 관계자 역시 "최근 제품들은 집에 도착해 보일러를 켜도 곧장 집안이 따뜻해지고 온수도 나온다. IoT 기능을 탑재하고 있지만 실제 사용량은 미미한 수준"이라고 설명했습니다. '디지털 역설'이란 말이 괜히 나온 게 아닌가 봅니다.





㈜나우테스 테크놀러지

IoT Background

Recent Trends in the IoT System

Why?

CUSTOMER SIDE

COMPANY SIDE

High Price

Only Use their platforms

Services limited

Difficult to provide complex services

Why This Topic?

Reason for choosing this Topic

Companion animal

- Recently, IoT devices for single services for dogs and cats are being developed.
- IoT service for reptiles and pet fish was not commercialized.
- The choice range of products is small and the price is high compared to function.





Pet Fish

- Due to emotional stability and interior reasons, the demand for companion animals is rapidly increasing and ranked 3 in the list of pets in Korea
- Difficulty service provide for single target
- High price and difficult to install with single function
- Survival rate can be increased through accurate management

Therefore, you need Cheap and efficient unified management platform.

Periodic Measurements

Temperature Water Level PH

Providing risk guide

3 Risk Level Data Record

Automation System

Auto Feeding

Project Purpose

Implementation of Smart System For Pet Fish Management

Integrated Services

Multi check function Provide

Simple Action

Automation

Low cost

Use of inexpensive commercial equipment and web servers

Efficient function

Component check

Auto Feeding

Guide

Extensibility

Sensor Modularization

Easy connect

By implementing IoT platform for integrated management of pet fish through low-cost hardware and web servers, it confirmed the possibility of increasing scalability and efficiency and lowering costs

Development details



AWS Web Server

- AWS IoT
- SSL Certification
- MQTT Broker
- Database

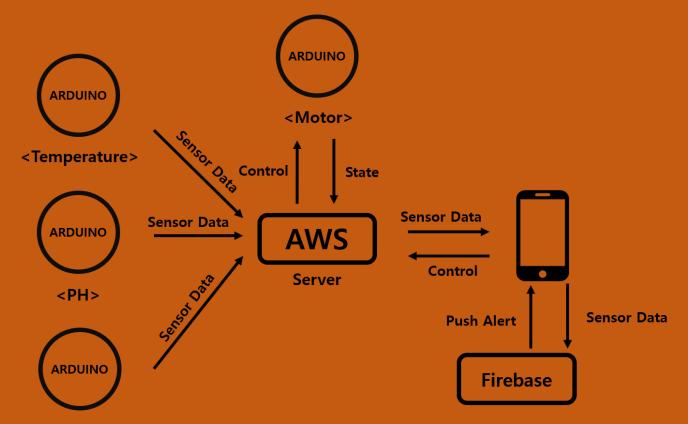


Arduino D1R2

- Paho MQTT
- SSL Certification

<Water level>

- MQTT TCP
- Arduino SDK
- AWS Library





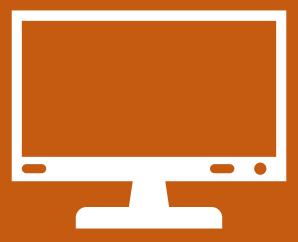
Sensor Modules

- PH Check
- Temperature
- Water level
- Auto Feeding
- Real-time Check



Application

- Android Studio
- Firebase Push Alert
- MQTT TCP
- Pool ID Certification
- AWS Library



Server



MQTT Library

- For low power and small scale
- Free for fluid deformation
- Support QOS



AWS IoT Server

- Using MQTT Broker
- Easy to connect to the database
- Json data set can used.



Mongo DB

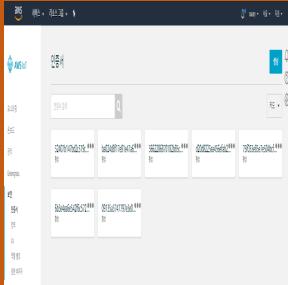
- Use Json query
- Applies various setting to Index
- Easy to data distribution



AWS IAM

- SSL certificate
- Using 3 key (Public/private, Device code)
- Pool ID using Server address.

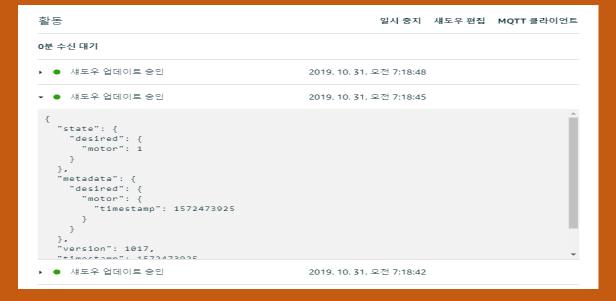






Server

- Using MQTT Broker and Database
- SSL Certificate using client connecting
- Each modules uses a different topic
- Real-Time data reception
- Application certificate using Pool ID
- Data statistics





Server – Connect Graph

32407b147bd2c319c....

ba024d8f17e81e47a6...••

3662286870182b85c.... ● ●

d20d8223ea456efab2.... • •

75f033e85e7e504bcf.... • • • • •

6b3e4ea6e542f6c572....••

09135a3747797e3e0... • •

Certificate List

#도우 상태: { "reported": { "value": "9.8 sun oct 13 02:09:25 2019\n" } }

메타데이터:

```
{
    "metadata": {
        "reported": {
            "timestamp": 1574315165
        }
     }
}

timestamp": 1574580602,
"version": 2021
}
```

Server - Json Meta Data

사물 섀도우 업데이트

\$aws/things/PH-Sensor/shadow/update

사물 섀도우 업데이트 숭인

\$aws/things/PH-Sensor/shadow/update/accepted

사물 섀도우 문서 업데이트

\$aws/things/PH-Sensor/shadow/update/documents

사물 섀도우 업데이트 거부

\$aws/things/PH-Sensor/shadow/update/rejected

사물 섀도우 가져오기

\$aws/things/PH-Sensor/shadow/get

사물 섀도우 가져오기 승인

\$aws/things/PH-Sensor/shadow/get/accepted

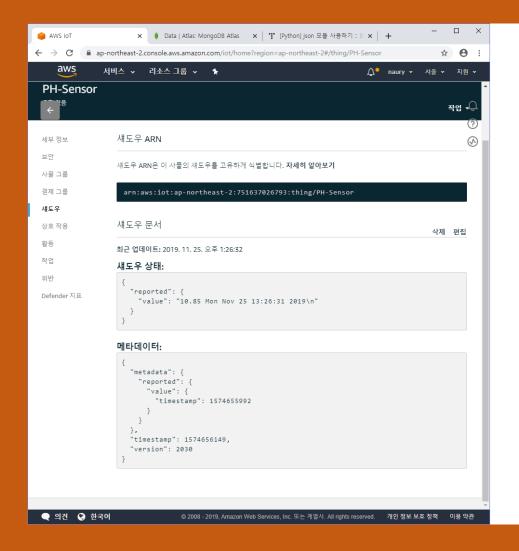
사물 섀도우 가져오기 거부

\$aws/things/PH-Sensor/shadow/get/rejected

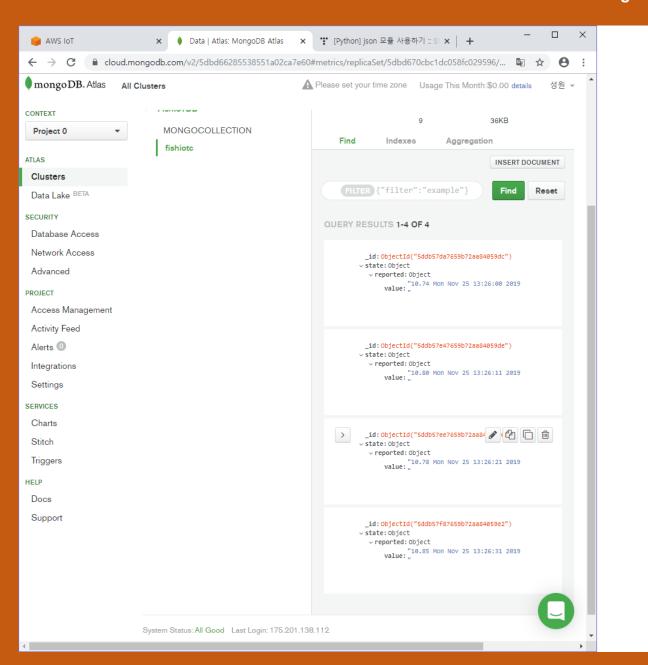
사물 섀도우 삭제

\$aws/things/PH-Sensor/shadow/delete

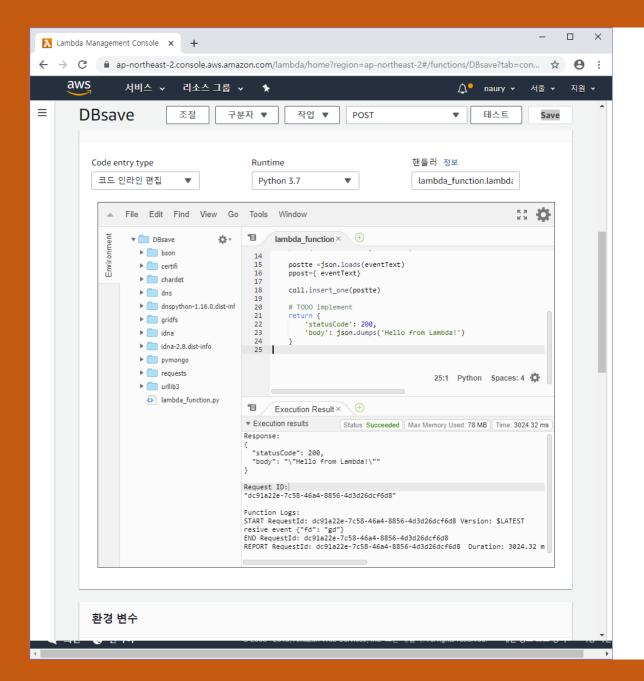
Shadow update Topic



DB - update



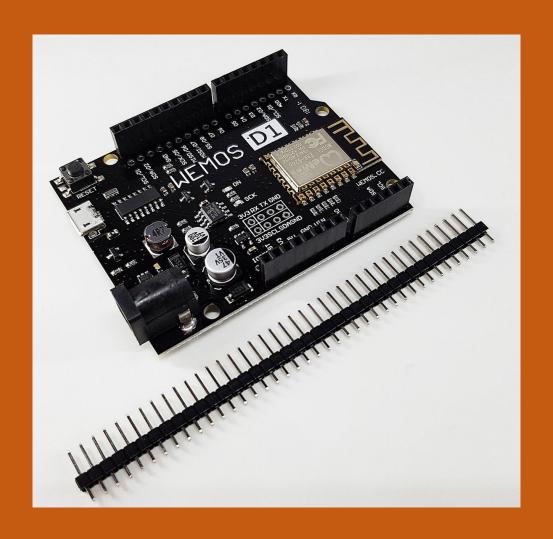
㈜나우테스 테크놀러지



DB - Server view



Sensor



WEMOS D1R2

- Arduino UNO + WIFI module
- Analogue Multi Channel
- Can use micro 5pin
- Cheap and Modularizable
- Don't have to install WIFI libraries



Paho MQTT Library

- Support Arduino D1R2 and AWS
- Open source library
- Support Arduino IDE
- Using topic for each device with MQTT

AWS official library is supported by only Arduino Uno family



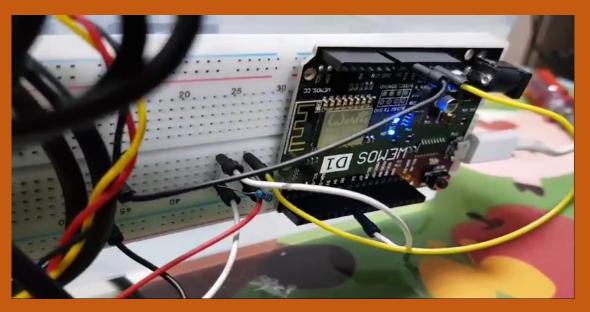
ARDUINO IDE

- Support a wide range of libraries
- Support various sensor value
- Terminal monitoring
- Free software



4 Sensors

- Temperature
- Water level
- PH Checker
- Motor



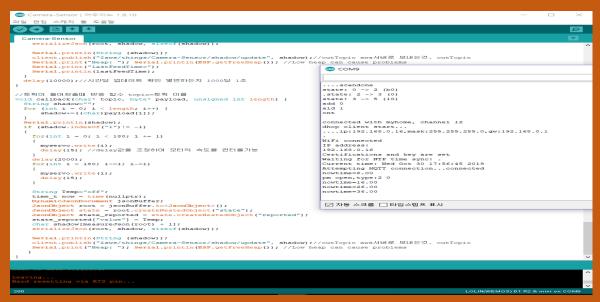


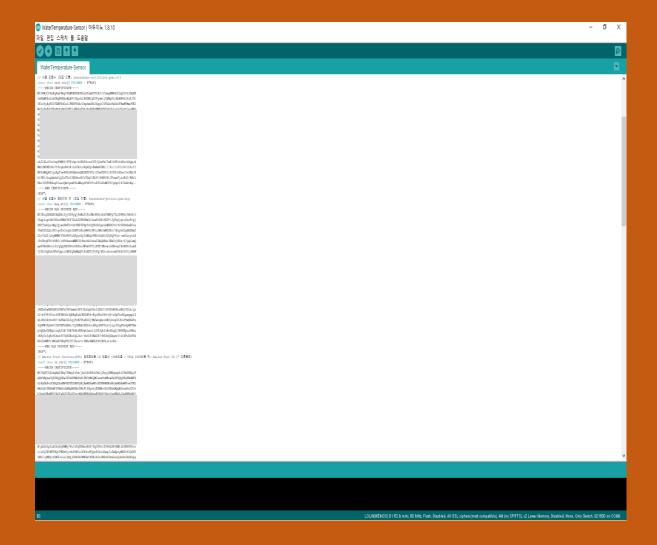
< Modules >

- Temperature
- Water level
- PH Checker
- Motor for Feeding

Arduino Sensor

- Connect each sensor using 4 Arduinos
- Connect AWS cloud server using PAHO
- Each modules uses a different topic
- Information exchanged every 10 seconds
- Motor operated 6hours after last feeding time and application feeding button pushed
- Sensors information are broadcasted using each Topic

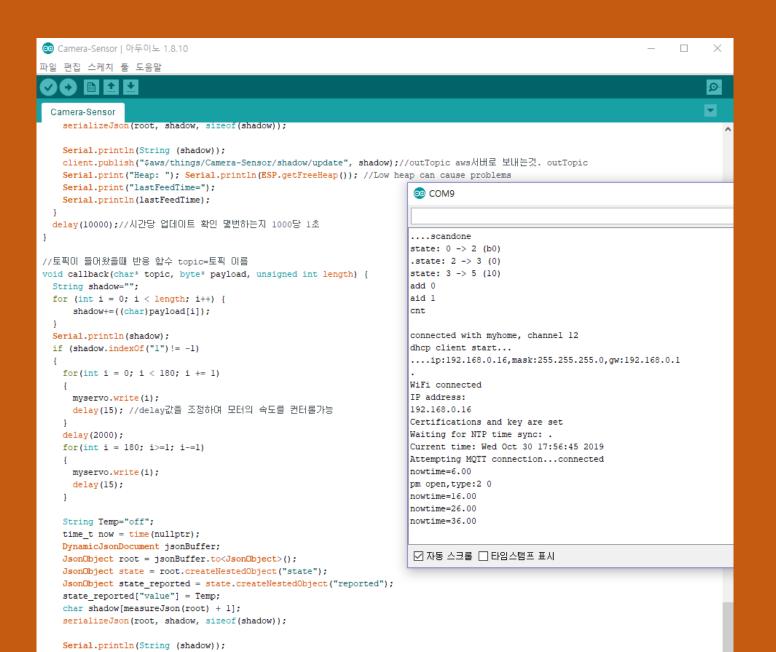




Certification Key

💿 WaterTemperature-Sensor | 아두이노 1.8.10 파일 편집 스케치 둘 도움말 WaterTemperature-Sensor char msg[200]; int value = 0; int cnttt=1; void loop() { int i=0; if (!client.connected()) { reconnect(); client.loop(); float senser_value= sensors.getTempCByIndex(0); String Temp= String(senser_value); Serial.println(senser_value); Temp +=" "; time_t now = time(nullptr); Temp += ctime(&now); Temp +=cnttt; DynamicJsonDocument jsonBuffer; JsonObject root = jsonBuffer.to<JsonObject>(); JsonObject state = root.createNestedObject("state"); JsonObject state_reported = state.createNestedObject("reported"); state_reported["value"] = Temp; char shadow[measureJson(root) + 1]; serializeJson(root, shadow, sizeof(shadow)); Serial.print(Temp); client.publish("\$aws/things/WaterTemperature-Sensor/shadow/update", shadow);//outTopic aws서버로 보내는것. outTopic Serial.print("Heap: "); Serial.println(ESP.getFreeHeap()); //Low heap can cause problems delay(10000-300);

Msg Publish



Arduino monitor

활동 일시 중지 섀도우 편집 MQTT 클라이언트 0분 수신 대기 ▶ ● 섀도우 업데이트 승인 2019. 10. 31. 오전 7:18:48 ▼ ● 섀도우 업데이트 승인 2019. 10. 31. 오전 7:18:45 "state": { "desired": { "motor": 1 "metadata": { "desired": { "motor": { "timestamp": 1572473925 "version": 1017, ▶ ● 섀도우 업데이트 승인 2019. 10. 31. 오전 7:18:42

Server shadow update



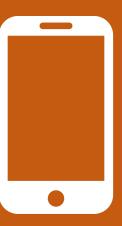
Components



Feeding Motor



Sensor Kit



Application



Android Studio



Android AWS Library

- Support MQTT libraries
- Support Pool ID certification
- Can use Json
- Support AWS configuration



FireBase

- Support push alert
- Used guide system

Application

- Using AWS Library publish, subscribe
- Certificate of qualification using Pool ID
- Real-Time sensor data reception
- Guide message
- Feeding time print and feeding by button
- Data record graph chart





```
void initloTClient() {
    Region region = Region.getRegion(MY_REGION);
    mqttManager = new AWSIotMqttManager(clientId, CUSTOMER_SPECIFIC_ENDPOINT);
    mgttManager.setKeepAlive(10);
    AWSIotMqttLastWillAndTestament lwt = new AWSIotMqttLastWillAndTestament( willTopic "my/lwt/tdpic",
             willMessage: "Android client lost connection", AWSlotMqttQos.QOSO);
    mgttManager.setMqttLastWillAndTestament(lwt);
    mlotAndroidClient = new AWSlotClient(AWSMobileClient.getInstance());
    mlotAndroidClient.setRegion(region);
    keystorePath = getFilesDir().getPath();
    keystoreName = KEYSTORE_NAME;
    keystorePassword = KEYSTORE_PASSWORD;
    certificateId = CERTIFICATE_ID;
        if (AWSIotKeystoreHelper.isKeystorePresent(keystorePath, keystoreName)) {
            if (AWSIotKeystoreHelper.keystoreContainsAlias(certificateld, keystorePath,
                    keystoreName, keystorePassword)) {
                Log.i(LOG_TAG, msg: "Certificate " + certificateId
                clientKeyStore = AWSlotKeystoreHelper.getlotKeystore(certificateld,
                        keystorePath, keystoreName, keystorePassword);
                runOnUiThread(() \rightarrow \{
                        btnConnect.setEnabled(true);
                \mathbb{H}):
                Log.i(LOG_TAG, Imsg: "Key/cert" + certificateId + " not found in keystore.");
```

App Init code

```
public void subscribeClick(final View view) {
    String topic = "";
        topic = "$aws/things/Saturday/shadow/update";
        subscribeCount = 1;
    } else if (subscribeCount == 2) {
        topic = "$aws/things/PH-Sensor/shadow/update";
        subscribeCount++;
        topic = "$aws/things/WaterTemperature-Sensor/shadow/update";
        subscribeCount++;
    Log.d(LOG_TAG, | msg: "topic = " + topic);
    try {
        mqttManager.subscribeToTopic(topic, AWSlotMqttQos.QOSO,
                        runOnUiThread(() \rightarrow \{
                                    String message = new String(<u>data</u>, charsetName: "UTF-8");
                                     Log.d(LOG_TAG, [msg: "Message arrived:");
                                    Log.d(LOG_TAG, msg: " Topic: " + topic);
                                     Log.d(LOG_TAG, [msg: " Message: " + message);
                                     if (topic.equals("$aws/things/WaterTemperature-Sensor/shadow/update"))
                                         String tmpmessage = new String(message);
```

Topic Subscribe

```
public void publishClick(final View view) {
    final String topic = "$aws/things/Camera-Sensor/shadow/update";
    final String msg = "{\"state\":{\"desired\":{\"motor\":1}},\"clientToken\":\"Feeder\"}";

    try {
        mqttManager.publishString(msg, topic, AWSlotMqttQos.QOSO);
    } catch (Exception e) {
        Log.e(LOG_TAG, msg: "Publish error.", e);
    }
    Last_Feeding_Update(view);
}
```

Message publish

```
"Default": {
  "Poolid": "ap-northeast-2:b41578fa-2b3d-47db-b
```

Certificate of qualification Pool ID

UPDATE TOPIC: \$aws/thing/Water_Level/shadow/update

\$aws/thing/Water Temperatare-Sensor/shadow/update

\$aws/thing/PH-Sensor/shadow/update

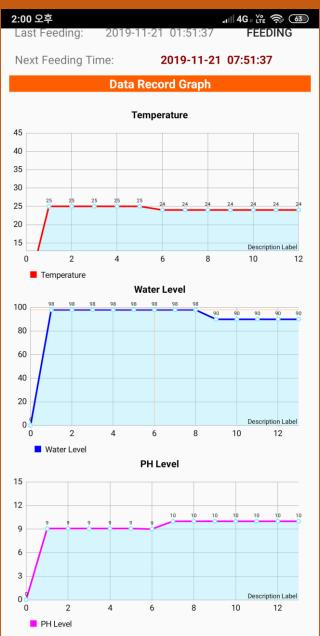
\$aws/thing/Motor_feeding/shadow/update

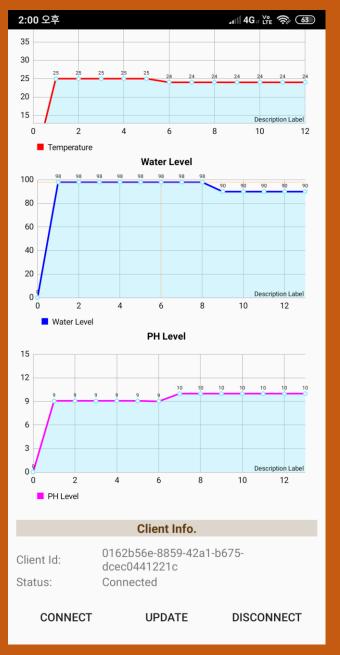
Shadow Query

```
Sensor message : {"state":{"reported":{"value":"? Date\ time"}}}
```

```
Motor message: "{ \ "state \ ":{ \ "desired \ ":{"motor \ ":1}}, \ "client Token \ ": \ "Feeder \ "}"
```







Development details



AWS Web Server

- AWS IoT
- SSL Certification
- MQTT Broker
- Database

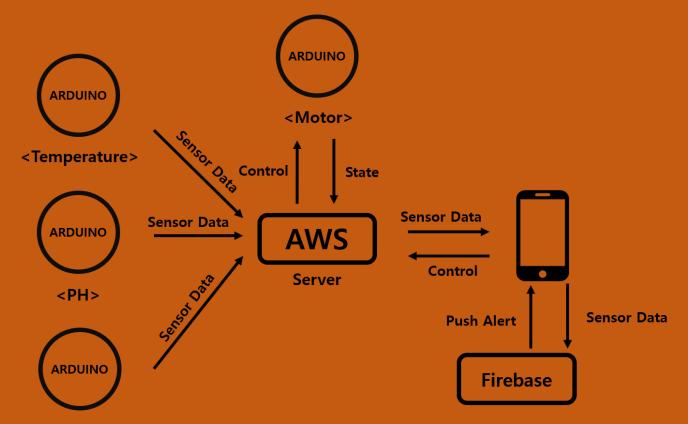


Arduino D1R2

- Paho MQTT
- SSL Certification

<Water level>

- MQTT TCP
- Arduino SDK
- AWS Library





Sensor Modules

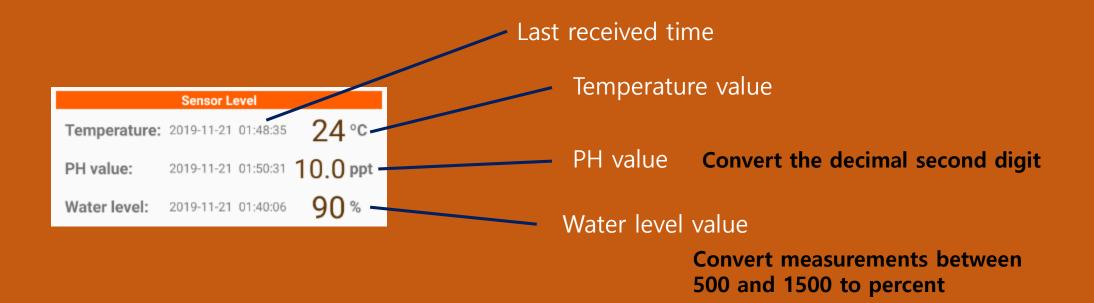
- PH Check
- Temperature
- Water level
- Auto Feeding
- Real-time Check



Application

- Android Studio
- Firebase Push Alert
- MQTT TCP
- Pool ID Certification
- AWS Library







Feeding Time

Last Feeding: 2019-11-21 01:51:37 FEEDING

Next Feeding Time: 2019-11-21 07:51:37

Last Feeding Time

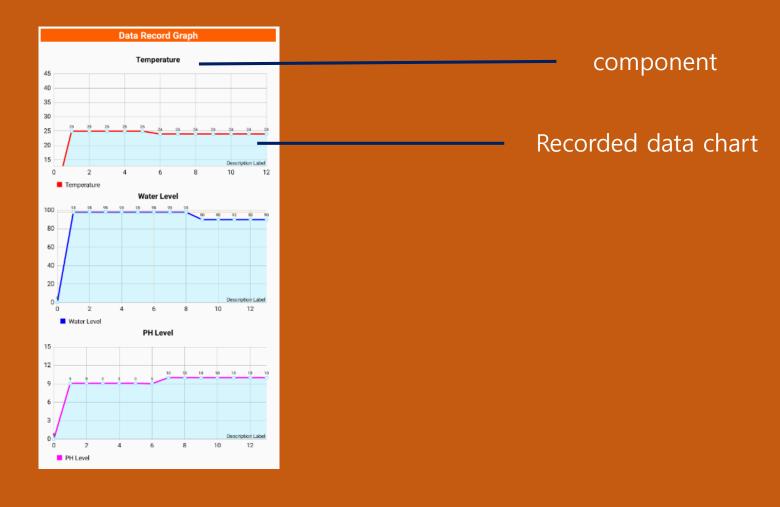
Update after 6hours & When pushed feeding button, Immediately update

Immediately feeding button

Push message for motor operation

Next Feeding Time

6 hours after last feeding time





Client Id: 0162b56e-8859-42a1-b675-

dcec0441221c

Status: Connected

CONNECT UPDATE DISCONNECT

Client ID

Security policy allows temporary device number to be obtained at every connection

Connection State

Control button

Automatic connection error, can manual operation

Features & Productivity

Implementation of Smart System For Pet Fish Management



Modularization

Easily add and remove sensors needed & Easily installation



Unified platform for Single Target

Build an integrated platform at lower price than traditional products.



Anywhere

If have internet, can check it anywhere





Low cost integrated management service

Can restore the life cycle by systematically managing the upbringing of pet fish

Expectation Effectiveness

㈜나우테스 테크놀러지

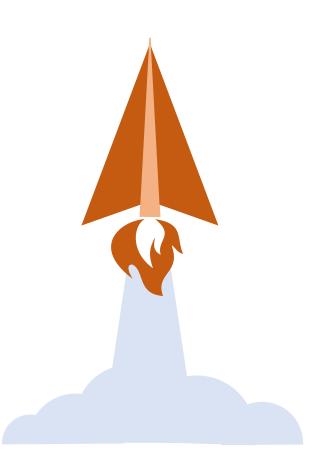
Implementation of Smart System For Pet Fish Management

Can lower degree of difficulty pet fish

Accurate control, efficient management can ensure life of pet fish in busy modern people bring up

Low price and integration can simulate the marketplace of IoT

Can be applied in a variety of fields using same technology



Total Cost

Implementation of Smart System For Pet Fish Management

Exclude personal expenses

Material Cost

₩ 88,280

Arduino 4EA

+
Sensor 3p
+
Motor 1EA
+
Product Case
+
AWS Server

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. 기준의 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 쉽 이중함으로써 사용자의 효율적인 관상어 관리의 지원 가능성과 기존의 사물인터넷 플랫폼의 문제점이 쉽게 하실 가능함을 보이고 시장이 더욱 다양한 분야에 점용되고 대중화되는 것을 목표로 하다.

1. 서 론

4차 산업혁명이라는 용어가 등장한 후, 4차 산업관련 분야 시장은 매년 성장하고 있으며, 특히 4차 산업의 핵 심 분야인 사물인터넷(IoT)과 콜라우드(Cloud) 서비스시 장은 매년 비약적인 성장을 이루고 있으며 그중 사물인 터넷(IoT) 시장은 국내시장 추이 8조 6천억원 규모에 연 평균 22.6%성장 이라는 놀라운 시장 성장을 보여주고 페이저 통신사를 중심으로 스마트홈 기능의 통합적인 OT시스템을 제공하고 있고 중국의 샤오미 등에서 단일 플랫폼에서 모바일과 연동할 수 있는 중가형 IOT 제품을 빠르게 출시하고 있다. 이처럼 사물 인터넷 시장은 끝없 이 커지고 있으며 앞으로 더욱 많은 성장의 가능성을 지 나고 있다.

그러나 시장의 발전에도 불구하고 개인 사용자의 일빈 가정에서는 통합적인 서비스가 기존의 통계만큼 사용되고 있지 않으며 서비스의 제공 대상도 제한적이다. 특히 나 현재 가정에서의 또 다른 가족으로 여겨지는 반려동 무용 대상으로 제공되는 서비스는 그 개소가 매우 제회

21 11

문야 시장은 매년 성장하고 있으며, 특히 4차 산업의 학 실 문야인 사물인터넷(IOT)과 플라우드(Cloud) 서비스시 장은 매년 비약적인 성장을 이루고 있으며 그중 사물인 터넷(IoT) 시장은 국내시장 추이 8조 6천억원 규모에 연명균 22.6%성장 이라는 놀라운 시장 성장을 보여주고 고 있다. 그러나 시장의 발전에도 불구하고 개인 사용자의 일반 정에서는 통합적인 서비스가 기존의 통계만큼 사용되 있지 않으며 서비스의 제공 대상도 제한적이다. 특히 현재 가정에서의 또 다른 가족으로 여겨지는 반려등 온 대사이크 제고되는 서비스는 그 개수가 대온 제한

T Well Tee ald Mr 904 (1908 d

한국정보과학회

Korean Institute of Information Scientists and Engineers

Implementation of Smart System For Pet Fish Management

Presentation 12.18

Team Meeting

Meeting with Mentor 11.19 PM 18:00 ~ 18:20 (Online)

Team Meeting 11.06 PM 15:00 ~ 19:00

Team Meeting 11.08 PM 20:00 ~ 23:30

Team Meeting 11.13 PM 18:00 ~ 20:30

Team Meeting 11.20 PM 17:00 ~ 23:30

Team Meeting 11.27 PM 15:00 ~ 20:00

Team Meeting 11.28 PM 17:00 ~ 19:00

Meeting Content

- Making Case
- Error debug
- Database renewal
- Add function
- Ready for presentation



