

## Voice Reminder: 사물 인터넷 플랫폼 기반의 음성메모 시스템

최현준·이헌주·원용관\*  
전남대학교 전자컴퓨터공학부

## Voice Reminder: Voice memo system based on Internet of thing platform

Hyunjun Choi · Heonzoo Lee · Yonggwan Won\*

School of Electronics and Computer Engineering, Chonnam National University, Gwangju 6118, Korea

### [요 약]

스마트폰의 보급 이후 많은 일정 관리 시스템이 개발되고 있다. 최근에는 인공지능 기술의 발달에 힘입어 지능화된 시스템으로 나아가고 있다. 하지만 현재의 일정 관리 시스템은 대부분 스마트폰이 중심이 되어 개발되고 있고, 스마트폰에 포함되어 있는 GPS 기반으로 사용자의 상세 위치를 판단하기 때문에 실내 특정 위치에서의 알람이 어려운 점이 있다. 따라서 본 논문에서는 이와 같은 단점을 보완하고자 사물 인터넷 플랫폼을 이용하여 사용자의 움직임 기반으로 실내 위치를 판단하고 음성메모 저장 및 재생 방식으로 사용자가 지정된 특정 실내 위치와 시간에서 알람을 가능하도록 한 시스템을 제안한다. 우리는 제안한 방법 기반의 시스템 프로토타입의 구현을 통하여 시스템 동작과 효용성을 확인하였다. 결론적으로 본 논문에서 제안한 사물 인터넷 플랫폼을 이용한 음성메모 시스템은 일정 관리 시스템을 실내 기반 및 개인 맞춤형 할 수 있는 기술로 활용할 수 있을 것이다.

### [Abstract]

Due to the wide spread of smartphones, various scheduler systems have been developed on the smartphone. In recent years, artificial intelligence technologies are integrated into the systems for intelligent scheduler. The current scheduler systems are, however, difficult to detect indoor location of an user because it is mostly based on the GPS of smartphone for location detection. In order to overcome the limitation, we have developed a scheduler system that enables to detect indoor location of an user using internet of thing platform. And the system also provides voice memo and alarm at specified time point. In this paper, we confirmed that proposed method operates properly and has utility by implementing system prototype. In conclusion, we believe that proposed system using internet of thing and voice memo can contribute to develop personalized scheduler system in indoor environments.

색인어 : 사물인터넷, 음성메모, 조건 재생, 실내 위치기반 서비스

Key word : Internet of thing, Scheduler, Voice memo, Alarm, Location based system

<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2018.19.10.2027>



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.

Received 02 October 2018; Revised 10 October 2018

Accepted 22 October 2018

\*Corresponding Author; Yonggwan Won

Tel: +82-2-2275-4435

E-mail: ykwon@chonnam.ac.kr

## I. 서론

우리는 일상 생활을 하면서 업무 혹은 개인적으로 많은 일들을 관리해야 한다. 특히 현대 사회에 들어서면서 이전 보다 많은 일들을 기억하고 관리하기 위해 이를 기록하고 일정을 관리하는 수단들이 제공되고 있다 [1]. 이러한 일정 관리 수단은 수기 메모에서부터 개인용 컴퓨터로 기록하는 형태로 제공되어 왔으며, 최근에는 스마트폰의 보급과 함께 다양한 일정관리 시스템이 개발됨으로써 더 편리하게 활용할 수 있도록 발전되었다.

현재의 일정관리 시스템은 가장 단순하게는 시간에 의존한 관리에서부터 현재 위치와 관련된 정보와 연계되어 일정관리를 할 수 있는 형태로 개발되어 오고 있다 [2]. 특히 사용자의 위치 판단은 주로 스마트폰에 내장된 위성 항법 장치 (GPS; Global Positioning System)를 이용하고 있으며, 이런 방법은 사용자가 입력한 위치에 스마트폰을 동반하여 접근했을 때 알람이 울리는 형태로 구성되어 있다. 예를 들면 삼성전자의 빅스비 리마인더가 있다. 이 시스템은 인터넷망과 연결되는 통신과 GPS를 기반으로 하여 사용자가 지정한 조건과 부합한 시간 및 위치에 스마트폰이 도달했을 때 알람을 진행하도록 개발되었다 [3].

그러나 스마트폰 기반의 일정 관리에는 몇 가지 한계점이 있다. 첫째로 항상 스마트폰을 소지하고 있어야 한다는 것, 두 번째로 실내에서 사용자의 위치 측정은 GPS로 할 수 없으며 무선 통신망의 설비를 이용한 삼각 측량에서도 매우 큰 오차가 존재한다는 것, 세 번째로 사용자 의존적 알람 호출이 되어 사용자가 주기적으로 확인하지 않으면 일정을 놓칠 수 있다는 한계점이 있다 [4]. 따라서 우리는 기존 시스템의 한계점을 극복하고자 사물인터넷 (IoT; Internet of Things) 플랫폼 기반의 음성 메모 일정 관리 시스템 개발을 추진하게 되었다.

제안하는 IoT 플랫폼 기반의 음성 메모 시스템은 여러 분산된 위치에 산재한 사용자의 활동 공간들에 IoT 모듈을 설치하여 이들을 상호 연결한다. 각 공간에 설치된 IoT 모듈은 미리 설정된 조건에 부합되는 상황이 성립되면 이에 대응되는 저장된 음성 파일을 재생한다. 이때 적용되는 조건은 시간과 움직임 감지로 구성되며, 사용자가 기억하고자 하는 내용을 담은 음성 파일은 스마트폰 또는 컴퓨터로 녹음하고 이를 특정 공간의 IoT 모듈로 배포한다.

제안하는 시스템에 대한 이해도를 높이기 위해 다음과 같은 시나리오를 생각해 볼 수 있다. 저녁 뉴스의 일기예보에서 다음 날 오후부터 많은 비가 올 것이라는 예보를 들었다. 아침 출근할 때 비가 오지 않으므로 현관을 나설 때 일기예보를 기억하지 않으면 우산을 가지고 출근하지 않게 될 것이다. 다음 날 아침 출근 시간 무렵 현관을 나가려 할 때 ‘우산을 가지고 출근하세요.’라는 안내가 있으면 좋을 것이다. 일기예보를 접한 사용자는 즉시 스마트폰을 이용하여 ‘우산 가지고 출근하시오’라는 음성 파일을 만들어 ‘다음날 7:30~8:30 사이 움직임이 감지되

면’이라는 조건과 함께 ‘현관에 설치된 IoT 모듈’로 음성 파일을 보내면 다음 날 출근을 위해 현관을 나가려 할 때 전날 저녁 때 저장해 둔 음성 메모의 재생을 듣게 될 것이다.

본 논문의 본문에서 우리는 시스템의 전체적인 구조와 각 구성 요소인 음성 메모 애플리케이션, 메모 저장 서버, 메모 재생을 위한 IoT 플랫폼 설계 및 구현 방법에 대하여 설명한다. 그리고 실제로 구현한 시스템의 결과 및 이 시스템을 이용한 사례 및 후속 개발에 관해서 기술한다.

## II. 시스템 구현 방법

본 장에서는 제안한 시스템의 전체적인 구조와 각 구성 요소들에 대해 그림 1을 이용하여 세부적으로 설명한다. 상세하게는 음성메모를 생성하고 조건을 설정하는 모바일 애플리케이션과 음성메모를 관리하는 IoT 플랫폼 서버, 그리고 조건에 따라 음성을 재생하는 IoT 모듈로 나누어 설명한다. 모바일 애플리케이션은 사용자 및 단말기와 관련된 정보 입력, 메모하고자 하는 내용을 음성으로 녹음하여 음성 파일로 저장, 음성 파일의 재생 조건 설정 입력, 정보 및 파일을 서버로 전송하는 등의 기능을 수행한다. IoT 플랫폼 서버는 사용자 정보, 모바일 애플리케이션 단말 정보, 다수의 IoT 모듈 정보, 음성 메모 파일 등을 저장 및 배포하는 통합 관리 기능을 수행한다. 마지막으로 IoT 모듈은 등록된 사용자의 음성 메모 파일 및 재생 조건을 서버로부터 수신하고, 동작 인식 센서를 통해 사용자의 접근을 감지하고 저장된 조건에 따라 음성 메모를 스피커를 통해 재생하는 기능을 수행한다.

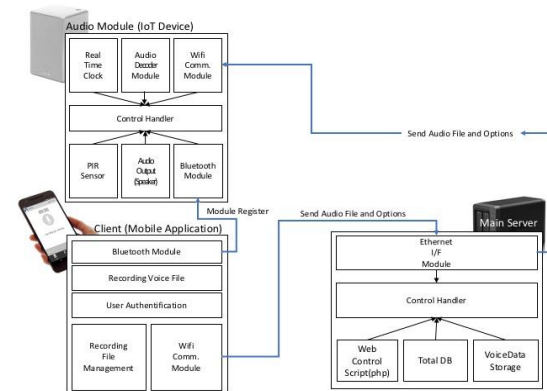


그림 1. 사물인터넷 기반 음성메모 시스템의 구조도

Fig. 1. Overall architecture of the voice memo system based on Internet of Thing

### 2-1 모바일 애플리케이션

처음 사용자가 모바일 애플리케이션을 실행시키면 사용자 등록을 수행한다. 모바일 애플리케이션은 사용자의 등록 요청이 있을 경우 IoT 플랫폼 서버에 저장된 사용자 데이터베이스

를 이용하여 사용자의 중복 등록을 방지한다. 중복되지 않음이 서버에서 검증되고, 서버에 등록 요청을 한 정보가 저장되면 서버로부터 고유 코드로 생성된 확인 메시지를 받아 사용자가 등록 요청한 정보를 통해 IoT 플랫폼 서버에 접속할 수 있도록 한다.

사용자가 신규로 등록되면 사용자의 IoT 모듈들에 대한 정보는 초기화 되어 있는 상태이다. 따라서 사용자의 IoT 모듈을 IoT 플랫폼에 연결시킬 Wi-Fi 정보를 IoT 플랫폼 서버에 등록하기 위해 사용자가 소유하고 있는 IoT 모듈과 모바일 애플리케이션이 설치된 장치의 Bluetooth 통신을 이용하여 등록에 필요한 WiFi 식별자(SSID; Service Set Identifier)와 비밀번호, 관련 사용자 등록 정보를 수집한다. 이 과정이 성공하면 모바일 애플리케이션은 IoT 플랫폼 서버로 정보를 전달하고 서버의 응답에서 저장 성공 여부를 검증한다.

이후 사용자는 모바일 애플리케이션 장치를 이용하여 재생을 하고자하는 내용을 마이크를 통하여 녹음하고 이를 저장한다. 또한, 생성된 음성 파일이 재생될 조건 및 배포되어야 할 IoT 모듈에 대한 정보를 서버로 전송한다. 이때 모바일 애플리케이션은 음성 파일 이름에 사용자의 고유 번호를 추가하여 다른 사용자와의 파일 이름 중복을 방지한다.

이상에서 설명한 모바일 애플리케이션의 전체적인 정보 처리 과정은 그림 2와 같다.

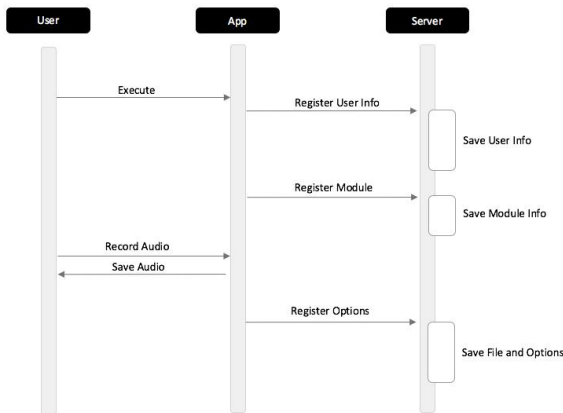


그림 2. 모바일 애플리케이션에서 사용자 등록 및 메모 저장 과정  
 Fig. 2. User registration and voice memo upload procedure in mobile application

### 2-2 IoT 플랫폼 서버

IoT 플랫폼 서버는 여러 사용자에 대한 정보, 사용자의 모바일 애플리케이션 단말 정보, 각 사용자들이 생성한 음성 메모 파일, 그리고 각 사용자들에 속한 IoT 모듈들에 대한 정보를 처리 및 관리하는 서버이다. IoT 플랫폼 서버는 모바일 기기나 IoT 모듈에서 Wi-Fi 통신을 통하여 서버 내의 웹 스크립트를 호출하여 접속할 수 있다. 정보들의 저장 및 관리는 Hyper Text Transfer Protocol(HTTP)의 POST 메소드를 기반으로 사용자의

파일 및 정보를 추가 혹은 삭제 할 수 있는 방법으로 이루어 지거나, 별도의 데이터베이스를 통해 다수 사용자의 음성파일과 정보를 체계적이고 효과적으로 보관 및 관리할 수 있다.

데이터베이스는 그림 3과 같은 개체-관계 모델을 가지고 있다. 사용자 개체는 사용자 고유 번호 및 식별 ID, 비밀번호, 이름을 저장할 수 있다. Audio 개체는 녹음 파일을 관리하고 Option 개체는 Audio 개체의 조건 정보와 재생 Module 개체 정보를 저장하고 있다. Module 개체는 사용자가 등록된 IoT 모듈의 정보를 저장한다.

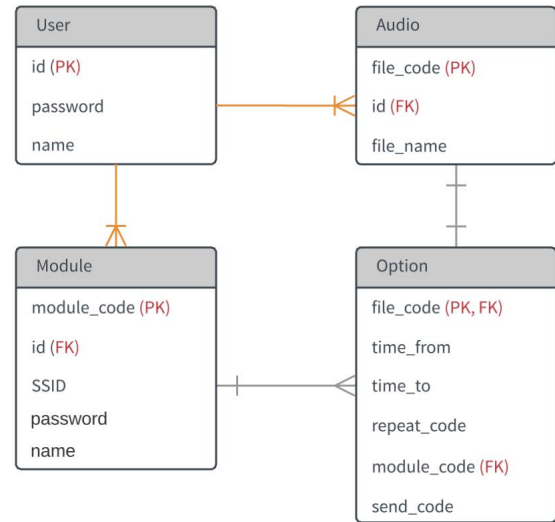


그림 3. 메모 저장 서버 데이터베이스 개체-관계 모델  
 Fig. 3. Entity-Relation database model of the server

각 개체의 필드는 대부분 필드 명칭에 따른 일반적인 형태를 지니고 있으나 Option 개체에서 Time\_from과 Time\_to 필드는 사용자가 설정한 ‘기간’ 조건으로 총 10 자리의 숫자로 구성된다. Repeat\_code 필드는 8자리 숫자로 구성되어 사용자가 설정한 기간 내에서 요일 및 월, 년 등에 따른 반복을 자세히 설정할 수 있도록 구성된다. 그리고 Send\_code 필드를 이용하여 Module 개체에 등록된 IoT 모듈로 Audio 개체가 전송되었을 때 0에서 1로 필드 값이 바뀌게 되며, 사용자가 설정한 기간이 지났을 경우 2로 값이 바뀌게 되어 IoT 플랫폼 서버가 이를 인지하여 해당 음성 파일을 삭제하는 등 적절한 처리를 하도록 한다.

특히 Repeat Code는 8자리의 정수 형태로 그림 4와 같은 프로토콜로 정의되어 있다. 그림 4의 A 부분인 가장 첫 번째 자리의 숫자는 반복 유형을 나타내고, B-H 부분은 두 번째 자리부터 여덟 번째 자리까지의 숫자로 차례대로 월요일부터 일요일까지의 특정 요일을 지정할 수 있다. 첫 번째 자리는 0-5까지의 형태로 구성되어 있고, 반복 없이 한 번만 나타내고 삭제하는 0 번 유형, 항상 같은 시간대에 반복하는 1번 유형, 일주일의 특정 요일만 정해서 나타내는 2번 유형, 그리고 매주 정해진 시간에 나타내는 3번 유형, 매월마다 설정한 시간에 알려주는 4번 유

형, 그리고 해마다 설정한 시간에 알려주는 5번 유형을 의미한다. 반복 유형에 따라 IoT 모듈에서 time\_from 필드와 time\_to 필드의 읽는 구간이 달라진다. A가 2가 아닐 때, 나머지 B~H 부분의 숫자가 필요 없기 때문에 B~H 부분의 숫자를 모두 '000000'으로 표기한다. 하지만 A가 2일 때는 사용자가 주간 특정 요일에만 반복하기 때문에 그림 4의 예시처럼 '21010100'으로 조건이 설정된 경우 두 번째, 네 번째, 여섯 번째 숫자가 1이므로 이에 관련된 월요일, 수요일, 금요일의 특정 시간에 IoT 모듈에 접근(움직임)이 감지되면 해당 음성메모 파일을 재생하게 된다. 비록, 조건이 만족되었다 할지라도 움직임이 감지되지 않으면 해당 음성메모는 재생되지 않는다.

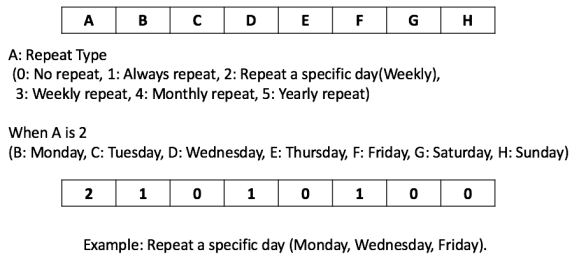


그림 4. Repeat code 프로토콜 및 예시  
 Fig. 4. Protocol and example of repeat code

위에서 설명된 재생 조건, 대응되는 음성메모 파일 및 이들의 배포가 지정된 IoT 모듈 정보는 IoT 플랫폼 서버에 저장되며, 동시에 지정된 IoT 모듈로 재생 조건 및 음성메모 파일이 전송된다. 배포된 재생 조건과 음성메모 파일이 IoT 모듈에서 어떻게 이용되는지 다음 절에서 설명한다.

2-3 IoT 모듈

IoT 모듈은 사용자가 구성한 설정에 따라 음성메모 파일 및 대응되는 재생 조건을 저장하고, IoT 모듈의 움직임 감지 센서에 움직임이 감지되었을 때 당시의 재생조건에 해당되는 음성메모 파일들을 재생하는 기기이다. 또한, 재생에 대한 상태 정보를 IoT 플랫폼 서버로 전송하여 서버의 내용을 변경하도록 한다. 그림 5는 IoT 모듈의 최초 구동 시의 동작 흐름도를 나타내고 있다.

최초 IoT 모듈에 전원을 공급 시 모듈에 포함된 Bluetooth 통신 장치의 동작을 실행 한다. 그 후 Wi-Fi에 관한 정보가 있으면 그 정보를 이용하여 IoT 플랫폼 서버에 접속한다. 만약 Wi-Fi에 관한 파일이 없으면 모바일 애플리케이션에서 연결할 SSID와 비밀번호와 같은 사용자 관련 정보를 전달받을 때까지 대기하는 과정을 거친다. 모바일 애플리케이션과 통신할 때는 Bluetooth의 SPP(Serial Port Profile)통신을 이용하여야 하는데, 이때 모바일 애플리케이션은 IoT 모듈에 대해 연결을 형성하고 메시지를 전달하는 역할을 담당하며, IoT 모듈은 연결 주도권을 가지고 있는 디바이스를 기다리고 메시지를 받는 역할을 하

게 된다.

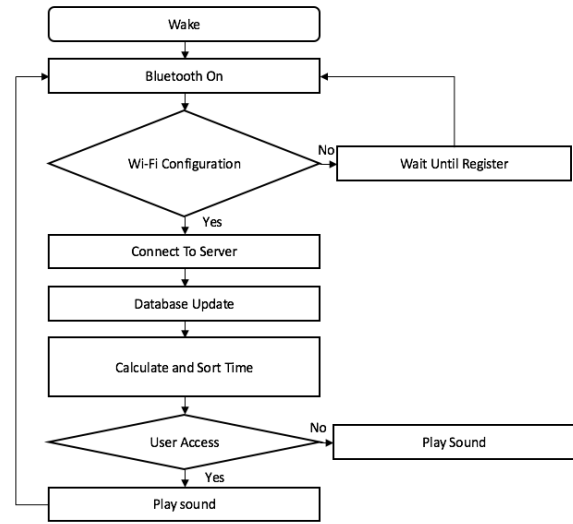


그림 5. IoT 플랫폼 동작 흐름도  
 Fig. 5. Activity flow chart of IoT Platform

SPP 통신을 통해 모바일 애플리케이션으로부터 제공받은 SSID 및 비밀번호를 시스템 내부에 저장하고, 재부팅을 했을 때 정보를 꺼내어 쉽게 연결할 수 있게 한다.

자신에 저장된 정보를 이용하여 IoT 플랫폼 서버로 연결이 되면 자신의 정보를 이용하여 서버의 데이터베이스에 접근하며, 자신의 IoT 모듈에 새롭게 배정된 음성메모 파일과 이에 대응되는 재생 조건을 다운로드한다. 다운로드가 완료되면 위에서 언급한 IoT 서버 내의 Option 개체의 send\_code 필드를 1로 변경하여 파일 및 조건을 다운로드 받았다는 표시를 한다. 이러한 표시는 다음 서버 연결 시 새로운 음성메모 파일의 존재 여부를 쉽게 판단하기 위함이다.

재생조건 및 해당 음성 파일이 IoT 모듈로 다운로드 되고나면 IoT 모듈에 저장되어 있는 전체 재생 조건 및 음성메모 파일들을 체계적으로 정렬한다. 정렬이 완료되고 나면 파일들의 재생 조건들 중 가장 빠른 시간을 검색하여 그 시간 조건이 성립될 때까지 대기하고, 조건과 일치하는 시간 또는 기간이 성립되었을 때 동작 감지 센서를 작동시키고 동작감지 센서에 동작이 감지될 때 까지 대기를 한다.

만약 사용자가 접근하였다면 그 시점이 포함되는 재생 조건(연, 월, 일, 요일, 시간, 시간 대역 등)을 검색하고, 해당되는 조건에 대응되는 음성 파일을 IoT 플랫폼에 연결된 스피커를 통하여 재생을 한다. 재생이 완료되면 재생에 따른 필요한 정보 수정 및 정렬의 과정을 반복하게 된다.

이러한 움직임 감지, 조건 일치 검사 및 음성 파일 재생 기능과 함께 IoT 모듈은 정기적으로 IoT 플랫폼 서버에 접속하여 사용자로부터 새로운 음성메모 파일 및 이에 동반되는 재생 조건



정보의 배정 여부를 확인하여야 한다.

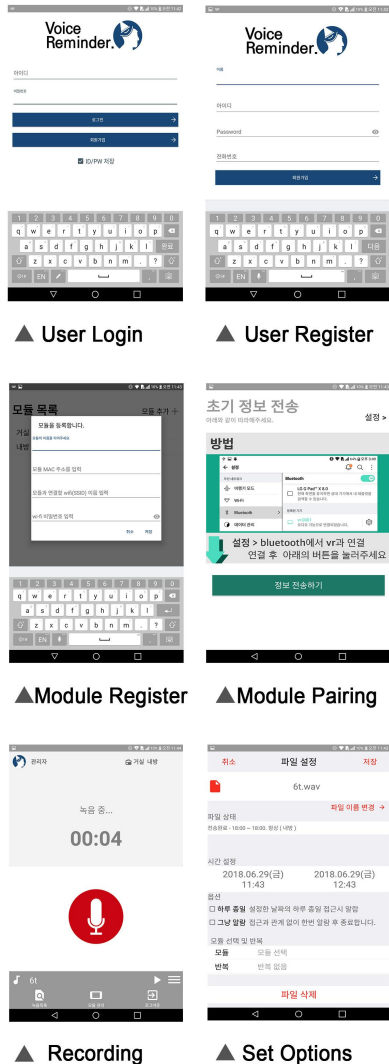


그림 6. 모바일 애플리케이션 프로토타입 사용자 화면  
Fig. 6. Prototype user interface of mobile application

### III. 시스템 구현 결과

#### 3-1 모바일 애플리케이션

사용자 등록, 모바일 단말기 정보 입력, IoT 모듈 등록, 음성 메모 파일 녹음, 음성 파일의 재생 조건 입력 및 이러한 정보와 자료들을 서버로 전송하는 기능을 수행하는 모바일 애플리케이션의 프로토타입을 개발하였다. 프로토타입의 개발은 안드로이드 스튜디오(Android Studio)를 이용한 앱(App)으로 제작되었으며, 애플리케이션은 안드로이드가 운영체제를 탑재한 모바일 장치에 설치되어 내장 마이크를 이용하여 음성메모를

녹음한다. 또한, WiFi와 Bluetooth를 이용하여 IoT 플랫폼 서버 및 IoT 모듈과 통신을 한다. 모바일 애플리케이션의 구성 요소 및 이의 구현 결과는 그림 6에 도식된 바와 같다.

#### 3-2 IoT 플랫폼 서버

음성메모 파일과 재생 조건을 관리하고 IoT 모듈로 전송하는 IoT 플랫폼 서버는 x86 하드웨어 기반의 일반적인 성능을 가지고 있는 컴퓨터를 이용하였다. 운영체제는 Ubuntu 18.04.1 LTS, 데이터베이스는 MySQL 5.7으로 구성되었다 [5]. 모바일 애플리케이션과 연동되는 어플리케이션 인터페이스는 PHP 7.2 기반으로 개발하였고, 어플리케이션의 요청은 POST로 받아서 데이터베이스의 CRUD(Create, read, update, and delete)의 동작을 수행할 수 있도록 하였다 [6]. 또한 사용자가 저장하는 음성메모는 별도의 음성 파일로 서버에 저장되며 이 파일에 대한 재생 조건 역시 데이터베이스에 저장되고, 이러한 음성메모 파일 및 재생 조건들은 모바일 애플리케이션에서부터 IoT 모듈까지 전달될 수 있도록 개발되었다.

특히 데이터베이스의 개체 중 Option 개체에 저장되는 레코드들을 확인하여 모바일 애플리케이션과 IoT 모듈의 연동을 그림 7을 통해 간접적으로 확인할 수 있었다. 예를 들면, 그림 7에서 send\_code가 '1', module\_code가 '2', file\_code가 '2'인 경우는 음성 메모 '2'번 파일이 등록된 IoT 모듈들 중 2번 모듈로 전송되었다는 것을 의미하며, [time\_from, time\_to] 항목에서 음성 메모 파일의 재생 시간 대역을 알 수 있다. 또한 repeat\_code를 통해 음성 메모의 재생 시간 대역 내의 재생 조건을 확인할 수 있다.

send_code	time_from	time_to	repeat_code	file_code	module_code
1	1806050000	1806052400	10000000	2	2
1	1806051300	1806051300	10000000	11	2
1	1806051400	1806051400	10000000	12	2
1	1806051500	1806051500	10000000	13	2
1	1806051600	1806051600	10000000	14	2
1	1806051700	1806051700	10000000	15	2
1	1806051800	1806051800	10000000	16	2

그림 7. 데이터베이스 Option 개체에 저장되는 레코드 예시  
Fig. 7. Record example of Option entity

#### 3-3 IoT 모듈

IoT 모듈은 자신에게 배정된 음성메모 파일 및 재생조건을 저장하고, 모듈에 탑재되어 있는 동작감시 장치에 의해 동작이 감시될 때 재생 조건에 부합하는 음성 파일을 재생한다. 이러한 기능을 수행하는데 필요한 구성 요소들이 개발되었으며 이들의 구조는 그림 8에 도식되어 있다.

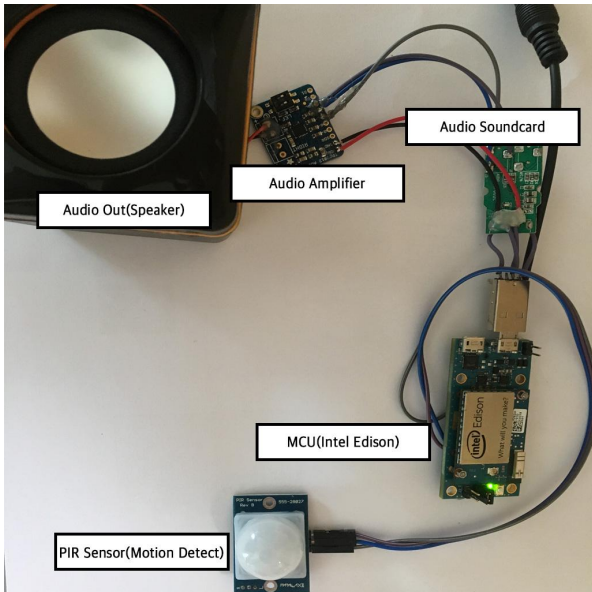


그림 8. IoT 모듈의 음성 파일 재생부의 구성  
 Fig. 8. Structure of playback section of audio file in IoT module

모듈의 구현을 위한 세부적인 구성은 다음과 같다. 모듈의 Micro Controller Unit(MCU)는 Intel Edison board으로 제작되었으며, Edison Board에 기본적으로 내장된 Wi-Fi, Bluetooth, General Purpose Input/Output(GPIO)를 이용하여 IoT 플랫폼 서버 및 움직임 감지 센서와 연동할 수 있도록 제작하였다[7]. 움직임 감지 센서는 Parallax 555-28207 Passive Infrared sensor(PIRs)를 사용하였으며, 사람이 접근 시 빛의 변화를 감지하여 Digital 값에 High 값을 MCU의 GPIO를 통하여 전달할 수 있도록 구성하였다 [8]. 모듈에서 음성메모 파일의 재생은 MCU의 USB-On-The-Go (OTG) 포트에 USB Sound Card를 연결하고 Amplifier를 이용하여 Speaker를 증폭시켜 재생하도록 구현하였다.

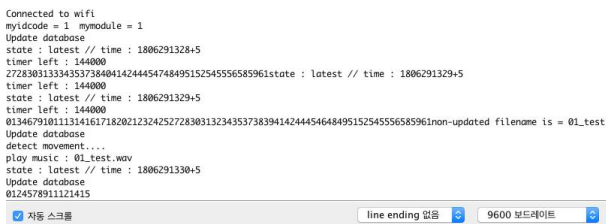


그림 9. IoT 모듈의 전체적인 동작 확인 예시  
 Fig. 9. Overall activity monitoring example of IoT module

IoT 모듈의 전체적인 동작은 그림 9와 같이 Arduino Sketch 스크립트를 이용하여 시리얼 모니터로 확인 할 수 있다. 전원이 켜지면 Wi-Fi 통신을 이용하여 IoT 플랫폼 서버에서 사용자의 정보를 확인 한 후 사용자와 관련된 음성 파일과 재생 조건 정보들을 다운로드한다. 또한, IoT 모듈은 미리 설정한 일정 시간 간격마다 서버에 접속하여 새로이 배정된 음성 파일 및 재생 조

건 파일을 검색하고 새로운 배정이 있을 경우 이를 다운로드 한다.

#### IV. 논의

본 논문에서 소개한 IoT 플랫폼에 기반한 음성메모 시스템은 다음과 같은 적용 사례 시나리오를 통하여 실내의 특정 위치 기반 서비스 관점에서 기존 시스템과 다른 장점을 이해할 수 있다.

야간 뉴스의 기상 소식에서 내일 오후부터 비가 올 것이라는 예보를 들었을 때 ‘내일 아침 우산을 가지고 출근해야겠다.’라는 생각을 하지만 정작 비가 오지 않는 다음 날 아침에 우산을 가지고 출근하지 않게 될 것이다. 이를 예방하기 위해 기상 예보를 보는 순간 스마트폰에 설치된 Voice Reminder 앱을 실행시키고 ‘우산 가지고 출근하세요.’라는 음성 파일을 생성하고 ‘내일 아침 7:00-8:00 사이 재생’이라는 조건과 함께 ‘현관 IoT 모듈’로 전송한다. 사용자는 다음날 아침 7:20분에 출근하려 현관을 나가려할 때 ‘우산 가지고 출근하세요.’라는 안내를 듣게 될 것이다.

두 번째 사례로는, 가장 먼저 집에 귀가하는 가족에게 ‘반려 동물에게 밥을 주라’는 메시지를 전달하고 싶을 때 일일이 가족 개개인에게 전화를 하여 요청을 하는 것보다, ‘반려 동물에게 밥을 주세요’라는 음성을 생성하고 ‘오후 6:00 ~ 8:00 사이 1회 재생’이라는 조건과 함께 ‘현관 IoT 모듈’로 전송한다.

이처럼 제안한 시스템의 서비스는 기존의 스마트폰 중심의 일정 관리와는 다르게 실내의 특정 위치에 다가 갔을 때 지정된 조건에 맞는 음성메모 안내를 제공하는 것으로 좀 더 정교하고 능동적인 자기관리를 가능하게 해 줄 수 있다. 또한, 제안된 시스템은 단지 음성메모에 의한 안내를 넘어 분산된 장소에 대한 정보 공유 및 침입탐지를 포함한 보안 분야에도 활용할 수 있을 것이다.

#### V. 결론

본 논문에서 우리는 기존 일정 관리 시스템의 문제점을 분석하고 이 문제점을 보완할 수 있는 사물 인터넷 플랫폼 기반의 음성메모 시스템을 제안하였다. 또한 디바이스와 프로그램에 대한 구체적인 프로토타입을 개발하여 제안된 시스템의 구현 가능성과 유용성에 대해서 확인 할 수 있도록 하였다.

제안한 시스템은 사용자들이 스마트폰이 없는 환경에서는 물론 실내 특정 위치, 특정 시간에서 사용자가 해야 할 일에 대해 쉽게 기억을 회상을 받을 수 있는 기능을 제공할 것이다. 제안된 시스템이 실질적으로 현실에서 사용될 수 있도록 IoT 모듈의 소형화와 사용자 편의성을 고려한 모바일 어플리케이션의 구현이 필요하다. 또한, 다양한 응용 분야의 발굴과 이들 응용 분야의 요구사항들이 반영되어야 하는 점도 향후 더 발전되어야 할 사항이다.

### 감사의 글

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기술진흥센터의 대학ICT연구센터육성지원사업의 연구결과로 수행되었음. (IITP-2018-2016-0-00314)

### 참고문헌

[1] Miller, E. and M. Roorda, "Prototype model of household activity-travel scheduling," *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 1831:114-121, 2003.

[2] Chon, J. and H. Cha. "Lifemap: A smartphone-based context provider for location-based services." *IEEE Pervasive Computing* 10(2): 58-67, 2011.

[3] Knote, R., Janson A., Eigenbrod L and Söllner M., "The What and How of Smart Personal Assistants: Principles and Application Domains for IS Research.", 2018.

[4] Simon, R., Peter Fröhlich, and Thomas Grechenig. "GeoPointing: evaluating the performance of orientation-aware location-based interaction under real-world conditions." *Journal of Location Based Services* 2(1): 24-40, 2008.

[5] Feller, Joseph, and Brian Fitzgerald. "Understanding open source software development" *London:Addison-Wesley*, 2002.

[6] Welling, Luke, and Laura Thomson. "PHP and MySQL Web development" *Sams Publishing*, 2003.

[7] Isikdag, Umit "Internet of Things: Single-board computers" *Enhanced Building Information Models. Springer, Cham*, 2015.

[8] Hodges, Leslie. "Ultrasonic and Passive Infrared Sensor integration for dual technology user detection sensors" *Unpublished*, 2009.



**이현주(Heonzoo Lee)**

2018년 2월 : 전남대학교 전자컴퓨터공학과  
부 컴퓨터정보통신공학 전공 (공학사)

2018년 3월 ~ 현재 : 전남대학교 전자컴퓨터공학과 석사과정  
※관심분야 : 사물인터넷, 데이터마이닝, 의료-ICT 융합 등



**원용관(Yonggwan Won)**

1987년 : 한양대학교 전자공학과 (공학사)  
1991년 : 미주리 주립대학 (공학석사-신경회로망)  
1995년 : 미주리 주립대학 (공학박사-지능컴퓨팅)

1986년~1988년: 금성통신  
1995년~1996년: 한국전자통신연구원(ETRI)  
1996년~1999년: 한국통신(현 KT)  
1999년~현재: 전남대학교 전자컴퓨터공학과 교수  
※관심분야 : 형태인식, 영상처리, 데이터마이닝, 의료-ICT 융합 등



**최현준(Hyunjun Choi)**

2013년 ~ 현재 : 전남대학교 전자컴퓨터공학과  
컴퓨터정보통신공학전공 재학

2016년~현재: 전남대학교 CVCA 창업동아리 회원  
※관심분야 : 사물인터넷, 인공지능, 데이터마이닝 등