

# 마이크로비트와 스마트폰과의 연동을 이용한 스마트 도우미 우산 구현

김두진, 김동영, 류진수, 권구락

조선대학교 정보통신공학과

## Implementation of smart helper umbrella using interlocking of micro-bit and smart phone

Doo-Jin Kim, Dung-Young Kim, Jin-Su Ryu and Goo-Rak Kwon

Department of Information and Communication Engineering, Chosun Univ.

### 요 약

본 논문은 우리 사회에서 끊임없이 발생하는 여성, 장애인, 아동 등을 대상으로 일어나는 각종 범죄와 사회적 문제로 인해 피해자들이 신속하고 빠르게 제 3자에게 도움을 요청할 수 있도록 도와주고 부가적으로 일상생활에 필요한 정보를 스마트폰으로 쉽게 받아볼 수 있는 스마트 도우미를 우산에 장착하여 사용할 수 있도록 설계하였다. 전체적으로 사용되는 부품은 마이크로비트로 ARM 기반 프로세서이며 각종 센서가 내장되어 있다. 스마트폰과 마이크로비트가 블루투스통신으로 연동되어 UART 데이터 전송으로 필요한 동작을 수행할 수 있도록 코딩하였으며 Google Firebase에 필요한 데이터베이스 인터페이스를 구축하여 스마트폰을 이용해 실시간으로 Write & Read 할 수 있도록 하여 스마트폰 Application에서 데이터를 입력하거나 필요한 데이터를 가져와서 보거나 사용할 수 있다. 이 외에도 사용자에게 날씨를 알려주거나 GPS 위치정보 서비스를 이용하여 미리 설정해놓은 제3자에게 자신의 위치정보를 포함한 문자를 전송할 수 있으며, 야간에 어두운 골목길 같은 곳을 지나갈 때 조명센서를 이용하여 LED 제어하여 보다 안전하게 귀가 할 수 있다.

## 1. 서 론

우리가 살아가고 있는 현대사회에서는 눈부신 기술의 발전으로 시간과 장소에 구애받지 않고 스마트폰만 있으면 어디서든 인터넷을 이용할 수 있게 되었다. 이러한 정보통신기술의 발달과 동시에 각종 사회문제와 범죄는 날이 증가하고 있는 반면에 이러한 것들을 사전에 방지하거나 해결책을 마련하기는 쉽지 않은 일이다. 특히 현재 우리 주변에 있는 아동, 장애인, 그리고 노인들은 이러한 범죄의 사각지대에 있는 경우가 빈번하다.

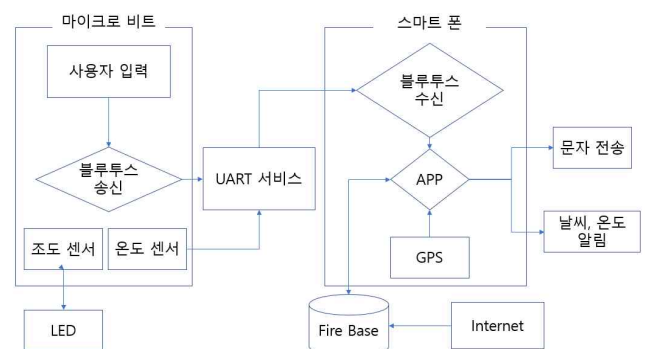
이러한 IT기술의 발달과 함께 누릴 수 있는 혜택도 굉장히 다양해져서 날씨를 사전에 알림 받거나 각종 스마트폰 Application과 Sensor를 이용하여 자신에게 알맞은 서비스를 제공받을 수도 있게 되었다. 반면 각종 범죄도 점차 지능화되어 막상 눈앞에서 자신에게 범죄가 일어나도 대처하기가 힘든 상황이 태반인 경우가 많다. 만약 눈앞에 범죄자가 눈앞에 있다면 대놓고 휴대폰을 꺼내 그 자리에서 경찰에 신고할 사람은 없다고 생각된다. 또한 자신의 생명이 위급한 상황에서도 마찬가지일 것이다.

본 논문에서는 이러한 급박한 상황에서 간단하게 버튼하나만 누르면 자신의 위치와 긴급 상황을 다른 누군가에게 알릴 수 있는 기능과 날씨정보나 기타 생활에 필요한 정보나 기능을 사용자에게 스마트하게 알려주거나 제어할 수 있도록 마이크로프로세서와 각종 Sensor, 그리고 안드로이드 Application을 이용하여 우산이나 가방 또는 옷에 부착할 수 있는 일종의 웨어러블 기기가 있으면 좋겠다는 생각으로 시작하여 이 스마트 도우미 우산을 제안하고자 한다. [1]

## 2. 본 론

### 2.1 시스템 구성도

(그림 1)에서는 스마트 도우미 우산의 전체 시스템 구조로 마이크로비트와 스마트폰 Application으로 크게 나눌 수 있으며 마이크로비트와 스마트폰은 블루투스를 이용하여 서로 통신하고 있으며 UART(범용 비동기화 송수신기: Universal asynchronous receiver/transmitter)로 데이터를 전송하고 있다.



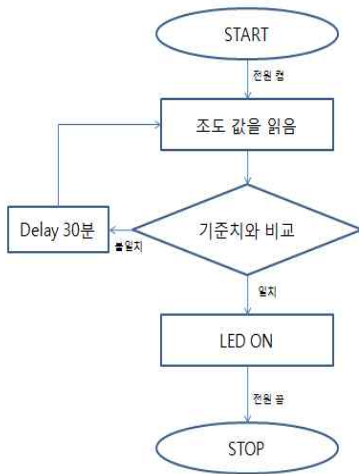
(그림 1) 시스템 구조

마이크로비트에 내장된 조도 센서로 조도를 측정하여 전원이 켜져 있는 상태에서 우산의 LED를 야간이나 어두운 곳을 지나가면 자동으로 조도에 맞게 제어할 수 있으며 사용자가 문자보내기에 해당하는 버튼을 눌렀을 경우 UART 서비스를 이용하여 스마트폰에 데이터를 송신하면 스마트폰 Application에서 미리 사용자가 저장해 놓은 Firebase 데이터베이스 전화번호로 문자 내용과 GPS 위치정보를 문자 메시지로 전송한다.

또한 기상청에서 제공하는 데이터의 URL을 Firebase에서 XML 파싱하여 App에 넘겨주면 사용자가 스마트폰으로 날씨 정보를 실시간으로 확인할 수 있다.

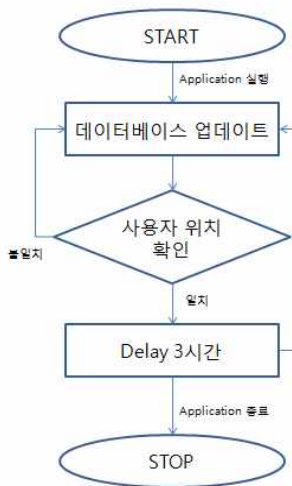
## 2.2 마이크로비트와 Application 알고리즘

전체 시스템 구성 중에서 LED 제어와 기상청에서 가져온 데이터베이스를 업데이트하는 알고리즘을 간단히 순서도로 나타내보았다.



(그림 2) LED 제어 순서도

(그림 2)은 시스템에 전원을 인가하였을 때부터 시작하여 조도 센서가 조도 값을 읽어서 기준치와 비교하였을 때 어두우면 켜고 밝을 때는 LED를 끄는 제어를 하는 알고리즘이다. 동작은 조도가 기준치 값인 50을 넘어서 1이 될 때 LED가 켜지고 기준치 값 이하로 되어 0이 되면 LED가 꺼지도록 코딩하였다. 이 때 이러한 알고리즘이 계속해서 반복할 경우 배터리가 많이 소모되므로 시간지연 후 계속해서 알고리즘이 반복되게 설계하였다. [2]



(그림 3) DB 업데이트 순서도

(그림 3)은 Application을 실행 했을 때 자동으로 데이터베이스를 업데이트하는 알고리즘이다. Firebase에서 가져온 데이터를 스마트폰 App에 값을 넘겨주어 사용자는 기상청에서 3시간 단위로 업데이트되는 기상 정보를 한눈에 알아볼 수 있다. 만약 사용자가 이동하면 바로 업데이트를 실시한다.

## 2.3 센서 및 Application 코딩

시스템의 전체 코딩 중 마이크로비트는 자바 스크립트를 이용하여 코딩하였고 스마트폰 App은 안드로이드 스튜디오를 이용하여 코딩을 하였다. 이중에 마이크로비트가 스마트폰에게 신호를 전송하는 방법과 기상청 데이터베이스를 어떻게 사용하는지 간단하게 설명하고자 한다.

```

let command_B = 0, let command_A = 0, let my_event_id = 0, let connected = 0
bluetooth.onBluetoothConnected(() => {
  connected = 1
  basic.showString("C")
})
bluetooth.onBluetoothDisconnected(() => {
  connected = 0
  basic.showString("D")
})
input.onGesture(Gesture.Shake, () => {
  if (connected == 1) {
    control.raiseEvent(
      my_event_id,
      command_A
    )
    basic.showLeds(`
      . . . . .
      . # . . .
      . # # . .
      . # . . .
      . . . . .
    `)
    basic.pause(100)
    basic.showLeds(`
      . . . . .
      . . . . .
      . . . . .
      . . . . .
      . . . . .
    `)
  })
})
my_event_id = 8888
command_A = 1
command_B = 2
  
```

(그림 4) 자바스크립트 onGesture() method

(그림 4)는 자바스크립트의 onGesture method를 이용하여 마이크로비트 안에 내장된 나침반 센서가 흔들릴 때 마다 마이크로비트에서 스마트폰으로 신호를 전송하게 코딩을 하였으며, 사용자가 이동 중일 때 흔들림으로 사용자가 움직이고 있다는 것을 감지하고 이 Gesture 신호를 받은 스마트폰 App은 GPS 위치정보를 계속해서 데이터베이스에 업데이트할 수 있다. [3]

```

public void setXML() throws SAXException, IOException, ParserConfigurationException{
  DocumentBuilderFactory factory = DocumentBuilderFactory.newInstance();
  DocumentBuilder builder = factory.newDocumentBuilder();
  Document document = builder.parse("http://www.kma.go.kr/wid/queryDFSRSS.jsp?zone=2911068500");

  if(document != null){
    NodeList list = document.getElementsByTagName("data");
    System.out.println("차일드 노드의 엘리먼트 수"+list.item(0).getChildNodes().getLength());

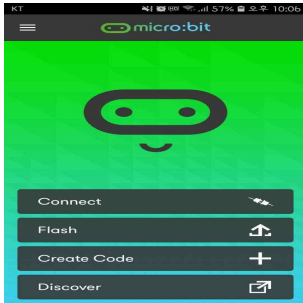
    for(int i = 0; i < list.getLength(); i++){
      System.out.println("===="+list.item(i).getAttribute("seq").getTextContent()+"====");
      //childNode 출력
      for(int k = 0; k < list.item(i).getChildNodes().getLength(); k++){
        if(list.item(i).getChildNodes().item(k).getNodeType() == Node.ELEMENT_NODE){
          System.out.print(k+" "+list.item(i).getChildNodes().item(k).getNodeName()+"====>");
          System.out.println(list.item(i).getChildNodes().item(k).getTextContent());
        }
      }
    }
  }
}
  
```

(그림 5) 안드로이드 스튜디오 setXML() method

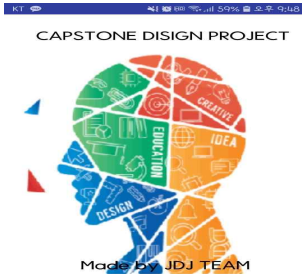
(그림 5)에서는 안드로이드 스튜디오에서 해당 URL을 가져온 후 XML 파일에서 해당 노드의 자식 노드를 모두 보여주는 method이다. 이 가져온 데이터를 이용하여 Application 화면에 사용자가 보기 편하도록 만들고 날씨 정보를 음성으로 알려주는 등 사용자에게 필요한 서비스를 제공하기 위해 사용된다. [4]

## 2.4 UART 서비스 응용 및 시제품 외관

다음으로 사용자가 스마트폰에서 사용할 App과 시제품의 외관 및 디자인에 대해서 설명하고자 한다. 사용된 App은 삼성에서 개발한 마이크로비트 App과 팀 자체적으로 개발한 JDJ 스마트 도우미 컨트롤러 App을 사용한다.



(그림 6) 마이크로비트 APP



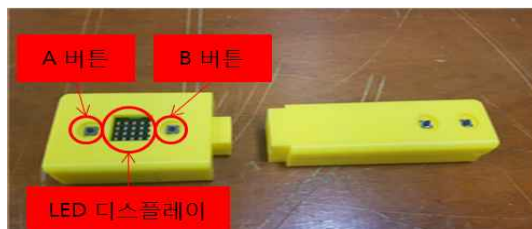
(그림 7) JDJ APP

먼저 마이크로비트와 스마트폰과의 연결을 위해 별도의 마이크로비트 App인 (그림 6)을 사용하여 페어링을 실시하여야 한다. 이 페어링 과정은 한번만 이루어지면 사용자가 연결 기록을 지우지 않는 이상 계속 유효하다. 연동이 끝난 후에는 스마트 도우미 컨트롤러 App인 (그림 7)을 사용하여 마이크로비트를 검색 후 블루투스 연결을 한 뒤, 도움을 요청할 지인의 전화번호와 이름 문자 내용 또는 사진 등의 데이터를 Write & Read 할 수 있으며 데이터를 삭제 할 수도 있다.



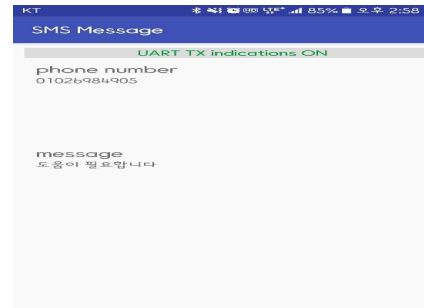
(그림 8) 스마트 도우미 우산 전면

(그림 8)은 스마트 도우미 우산의 전면 모습으로 마이크로비트 본체인 케이스부분과 손잡이 부분이 결합되어 사용된다. 케이스 및 손잡이부분 설계는 3D CAD를 이용하여 디자인 하였으며, 3D 프린팅을 이용하여 제작하였다.



(그림 9) 마이크로비트 케이스

(그림 9)은 마이크로비트를 보호하고 손잡이 부분과 결합할 수 있도록 디자인한 케이스이다. A 버튼을 누를 시 문자 메시지가 전송 되고 B 버튼을 누를 시 사운드가 출력 된다. LED 디스플레이는 마이크로비트의 상태나 동작이 실행될 때 상황에 맞게 LED가 점멸된다.



(그림 10) Firebase DB Query

(그림 10)은 Application Activity중 UART서비스를 응용한 메시지 전송화면이다. 마이크로비트의 A버튼을 누르면 UART서비스를 이용하여 신호를 전송한다. 이 신호는 스마트폰 App의 MessageHandler에서 수신 받은 후 DatabaseReference method를 이용하여 Firebase 해당 노드의 자식 노드를 Query한 후에 각각 변수 값인 smsNum과 smsText에 자동으로 채워 넣어진다. 만약 smsNum, smsText의 length가 0일 경우 전송되지 않으며 이는 사용자가 데이터를 입력하지 않는 경우이며 0보다 클 경우 메시지를 자동으로 전송한다. [5]

## 3. 결 론

본 논문에서는 사용자가 스마트 도우미 우산의 마이크로비트에 내장된 모듈인 빛·온도 sensor를 이용하여 날씨 정보 및 기타 생활정보를 알릴 수 있으며 블루투스 통신 및 UART 서비스를 이용하여 스마트폰과 통신이 가능하다. 또한 스마트폰 안에 내장되어 있는 GPS 위치정보 서비스를 이용하여 사용자의 위치를 알 수 있으며 이를 토대로 다른 사람에게 자신의 위치정보 및 위급한 상황이란 것을 문자 메시지로 알릴 수 있다. 그리고 스마트폰 Application에서 사용자가 문자를 보낼 대상의 전화번호를 등록, 수정 및 삭제가 가능하며 이러한 정보는 Google Firebase에 데이터베이스로 저장된다. 이러한 서비스를 사용자에게 제공하여 보다 편리하고 안전한 생활을 할 수 있길 기대해본다.

## ACKNOWLEDGMENT

본 과제 (결과물)는 교육부와 한국연구재단의 재원으로 지원을 받아 수행된 조선대학교 사회맞춤형 산학협력선도대학 (LINC+) 육성사업의 캡스톤디자인 논문입니다.

## 참 고 문 헌

- [1] 김성수, "모바일 애플리케이션 이용의도에 관한 실증적 연구" 숭실대학교 대학원, pp.49-50, Dec. 2011
- [2] 차상민, "마이크로웨이브 센서와 조도 센서를 활용한 스마트LED조명 제어" 부경대학교 대학원, pp.3-27, Feb. 2012
- [3] 정혜진, "개인화 서비스를 위한 GPS 위치 데이터 관리" 단국대학교 대학원, pp.3-14, 2010
- [4] Jason Hunter, "JDOM과 XML 파싱" Oracle Korea Magazine. vol.34 no.1 (2003. spring), pp.20-32
- [5] 김종국, "자바와 XML 및 데이터베이스를 이용한 응용프로그램 개발에 관한 연구" 공주대학교 대학원, pp.14-24 Jan. 2008