

# 스마트폰 분실 방지 어플리케이션 설계

장승주\*, 이승필\*, 김남호\*  
\*동의대학교 컴퓨터공학과  
e-mail: sjjang@deu.ac.kr

## Design of the Application for Smart Phone Loss Prevention

Seung-Ju Jang\*, Seung-Pil Lee\*, Nam-Ho Kim\*  
\*Dept of Computer Science, Dong-eui University

### 요 약

본 논문에서는 스마트폰과 아두이노의 블루투스 연결을 통해 거리를 측정하고, 아두이노와 스마트폰이 일정거리 이상 멀어지게 되면 알람으로 경고를 해줌으로서 스마트폰 분실을 사전에 예방을 목적으로 하는 어플리케이션을 설계한다. 본 논문의 결과를 기반으로 휴대폰 분실사고 예방하는 것을 목표로 한다. 본 논문에서는 아두이노와 스마트폰을 사용하여 블루투스 기술을 이용한 분실 방지 방법을 연구하여 어플리케이션으로 구현하고자 한다. 어플리케이션은 검색된 블루투스 디바이스의 신호세기를 측정하고 신호세기의 강도가 약해지면 아두이노와 스마트폰에서 신호를 울려 분실을 방지하는 기능을 가진다.

### 1. 서론

이미 몇 년간 스마트폰의 이용자는 계속적으로 증가해 왔고, 이에 따라 스마트폰 범죄율 역시 증가하고 있다. 최근 해외 밀반출 적발 건수가 증가하고 있으며 관련 기사에 따르면 2012년 기준으로 291만 건의 분실신고가 들어왔으며 이중 되찾지 못한 건수는 110만 건에 이르며 그 추세는 계속 증가하고 있다. 스마트폰 분실의 가장 큰 문제점은 사용자가 저장한 사진 또는 연락처 등의 사생활 정보는 물론 금융정보를 포함한 개인신상정보가 유출된다는 점이다. 이를 이용한 2차 범죄 또한 빈번하게 발생하고 있다. 따라서 분실 방지 기술의 필요성이 대두되고 있다. 분실도난 방지 앱 등이 이미 있지만 주요 기능들이 스마트폰이 꺼지면 무용지물이 되기 때문에 효율성이 떨어진다. 본 논문에서는 아두이노와 스마트폰을 사용하여 블루투스 기술을 이용한 분실 방지 방법을 연구하여 어플리케이션으로 구현하고자 한다. 어플리케이션은 검색된 블루투스 디바이스의 신호세기를 측정하고 신호세기의 강도가 약해지면 아두이노와 스마트폰에서 신호를 울려 분실을 방지하는 기능을 가진다.

본 논문의 2장에서는 관련 연구에 관해 서술한다. 3장에서는 기능을 구현하기 위한 알고리즘에 대해 설명하고 4장에서는 어플리케이션의 구현에 관해서 다루고 5장에서는 결론을 내린다.

### 2. 관련 연구

본 논문에서는 거리를 측정하기 위해 초음파 센서를

이용해 거리를 측정하고 측정된 거리를 블루투스 통신을 통해 값을 전달하는 것을 보여주고 있다. 이 방법은 앞에 장애물이 있을 경우 그 장애물과 현재 기기간의 거리를 측정하고 블루투스통신을 통해 거리 값을 전달하고 있다. 하지만 스마트폰과 아두이노의 거리를 측정하는 부분에 있어서는 기기와기기간의 거리를 측정하는 것이기 때문에 데이터 전송용으로만 활용되고 있는 블루투스를 신호감도를 이용해 거리를 측정하여 조금 더 효율적으로 활용할 수 있을 것이다 [5].

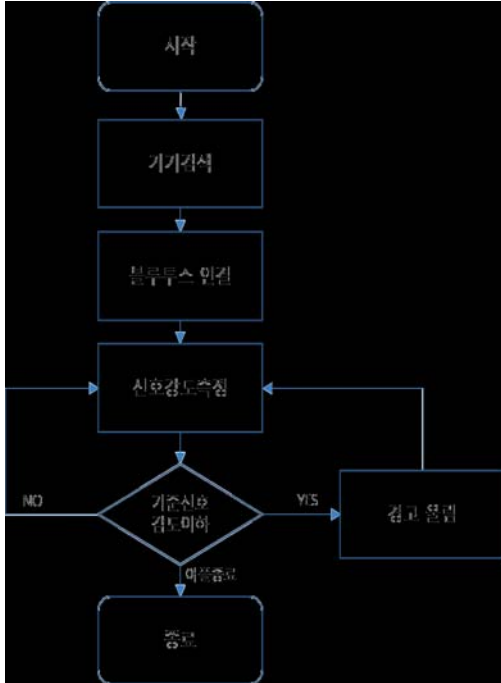
블루투스 통신을 이용한 분실 방지 시스템 중에 각 블루투스 기기의 어드레스를 중앙정보부에 등록하고 분실 중앙정보부로부터 등록된 기기의 위치를 확인한다. 최단거리의 블루투스 기지국에서 등록된 블루투스 기기의 어드레스를 확인하고 그 정보를 등록자에게 전송하는 방식이다. 이 시스템은 기지국 설치 및 유지보수에 대해 비용이 많이 들어간다 [6].

다른 방식으로 블루투스를 활용한 물품 방지 기술을 살펴보면 블루투스 칩 모듈을 활용하여 물품에 부착하고 칩간의 데이터세션을 구축한다. 칩간 거리를 설정한 후 각 칩 간 거리를 측정하여 하나라도 거리를 벗어날 경우 알람 통지를 하는 방법이 있다. 이 시스템은 유지보수가 까다로우며 오작동에 대해 따로 대처하기가 어려운 방법이다 [7].

### 3. 기능 설계 알고리즘

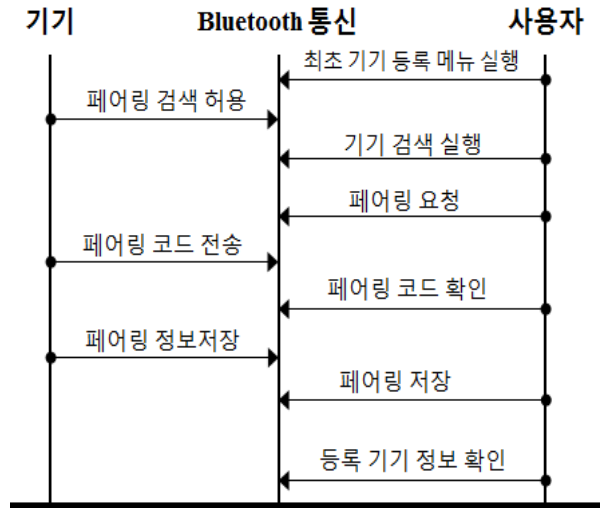
본 논문에서 기능을 구현하기 위해 가장 중요한 것은 블루투스로 거리가 떨어진다는 것을 측정하는 것이다. 그

것을 구현하기 위하여 안드로이드 레퍼런스를 사용하여 어플리케이션을 구현하며 블루투스 통신을 사용하는 디바이스 간 거리 측정을 위해 RSSI(Received Signal Strength Indication, 수신신호세기측정)값을 받는 것으로 한다. 스마트폰 분실 알림에 관한 진행 알고리즘은 다음 [그림 2]와 같다.



[그림 1] 분실알림 알고리즘

[그림 1]과 같이 어플리케이션을 시작을 하면 블루투스 기기를 검색하고, [그림 2]와 같이 페어링 요청 및 수신을 통해 등록기기의 정보를 확인하고 연결하게 된다. 블루투스 통신에서는 스캔 후 페어링을 하게 되는데 여기서 페어링이 완료된 디바이스 간에는 다시 검색과 페어링 절차를 거치지 않고 바로 연결된다. 이 후 연결된 블루투스 통신을 이용하여 신호 강도를 지속적으로 감시하고 신호의 값이 특정 값 이하로 내려가면 경고를 울리는 기능을 구현하여 알고리즘을 완성한다.

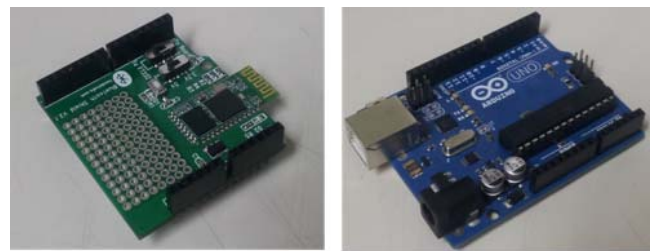


[그림 2] 스마트폰과 기기 간의 통신

[그림 2]는 블루투스의 페어링 과정을 표현한 그림이며 여기서 페어링된 기계들은 페어링 검색 부분을 실행하지 않고 마지막 정보 확인 과정으로 건너뛰게 된다.

#### 4. 어플리케이션 설계

[그림 3]에서 (b)의 아두이노에 (a)블루투스 쉴드를 장착하여 스마트폰과 아두이노 간의 블루투스 통신이 가능하도록 한다. 시스템의 전체 구성은 아두이노와 스마트폰의 어플리케이션 간의 블루투스 통신을 사용해서 신호 감도(RSSI)를 측정한다. 블루투스 쉴드에 사용된 블루투스 모듈은 HC-06 버전이며 아두이노는 uno 버전이 사용되었다. 본 논문 이후에 좀 더 소형화된 fio 버전을 사용하여 시스템을 설계한다.



(a) Bluetooth

(b) Arduino



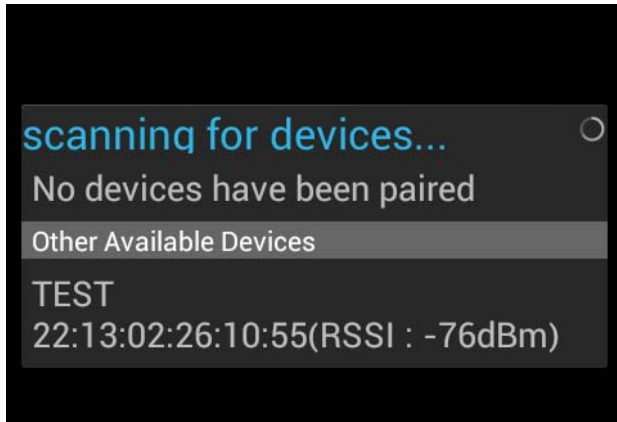
(c) 시스템 구성

[그림 3] 시스템 구조

본 어플리케이션은 아두이노와 스마트폰 간의 블루투스를 연결하여 디바이스 간 신호세기를 측정하여 측정 세기가 낮아지면 아두이노와 스마트폰에서 소리가 울려 사용

자의 분실을 방지하는 것이 주목적이다.

디바이스 간 신호세기는 RSSI 방식으로 측정을 하는데 안드로이드에서는 블루투스 디바이스를 발견할 경우 RSSI 값을 측정하여 가져오는데 이 후 페어링이 되면 RSSI 값을 측정하지 않는다.



[그림 4] RSSI 측정 화면

[그림 4]와 같이 블루투스 디바이스의 최초 스캔 시에만 RSSI 값을 받을 수 있었고, 페어링 이후에는 RSSI 값을 받는 인텐트에서 값을 받아 올 수 없었다. 때문에 아두이노에서 RSSI 값을 측정하여 반환하는 것 보다 어플리케이션에서 RSSI 값을 처리하는 것이 효율적이라 스마트폰에서 알림을 올림과 동시에 아두이노에 신호를 보내 알림을 하는 방법을 설계하였다.

그 방법으로 아두이노의 고유 ID를 이용하여, 스마트폰에서 일정 시간 간격으로 지속적인 블루투스 장비 검색을 하여 검색된 리스트에 미리 지정해둔다. 아두이노의 ID와 일치하는 블루투스 장비를 선택하면 그때 나오는 RSSI값을 이용하여 신호세기를 주기적으로 측정한다. 일정신호 이상으로 멀어지면 액션이 발생하도록 한다. 이 방법을 선택할 경우 지속적으로 블루투스를 검색해야 하기 때문에 스마트폰에서의 배터리 소모속도가 너무 심할 것으로 판단되고 비효율적인 자원 낭비를 할 가능성이 크다.

다른 방법으로 블루투스 통신의 실험결과 벽이나 막힌 장애물 등에 의해 신호가 쉽사리 끊기는 것을 확인할 수 있었다. 즉, 스마트폰과 아두이노 간 연결이 되어있을 때와 연결이 되어 있지 않을 때로 구분해서 거리를 측정하고 블루투스와 연결되지 않은 상태라면 스마트폰에서 지속적인 블루투스장치를 검색하여 아두이노가 있으면 자동 연결을 한다. 스마트폰과 아두이노 사이의 거리가 멀어져 연결이 끊기게 되면 자동으로 알림이 울리게 하는 방식이다. 이 방법 또한 정확하게 신뢰할 수 있는 신호측정 값이 나오지 않기 때문에 오작동의 확률이 매우 높을 것이다.

## 5. 결론

본 논문에서는 아두이노와 스마트폰간의 블루투스 통신

을 하며 RSSI 값을 이용해 블루투스 수신 감도를 측정하고, 측정된 값을 이용해 스마트폰과의 거리를 추정하고 일정거리 이상 벗어날 경우 경고알림을 해주는 어플리케이션을 설계한다. 페어링 이후 RSSI 값을 받아오지 못하는 부분은 계속적으로 수정중에 있다. 지속적으로 세기를 감시할 수 있는 방법을 적용해보며 문제점을 해결하고 적용한 방법 중 가장 효율적인 방식을 채택하여 기능을 구현하고 보완한다면 스마트폰 분실을 방지하는 확실한 솔루션이 나올 것이다. 그리고 좀 더 소형화된 장비에 적용이 가능하다면 스마트폰 분실율을 줄이는데 크게 기여할 것이다.

## 참고문헌

- [1] The design of an external Bluetooth device and its library based on WIPI for the short-range wireless communication between cellular phone and smart phone, 박주현, 김선정, 송창근
- [2] <http://www.bluetooth.com/>
- [3] Development of e-Menu embedded System using Bluetooth 김인경, 류정탁, 문병현
- [4] 블루투스 단말의 거리 측정 방법 및 장치, 삼성전자주식회사
- [5] 블루투스 및 초음파 센서를 이용한 위험감지 음성 시스템 설계, 박준훈, 김진민, 박민규
- [6] 블루투스 기기의 위치 확인 시스템(SYSTEM FOR DETECTING POSITION OF BLOOTHOTH METHOD) 김선미, 임애리
- [7] 물품 분실방지기능을 구비한 스마트폰(Smart-phone with preventive loss of goods function) 김태양
- [8] 안드로이드 기반의 블루투스 디바이스 응용 설계 및 구현, 조효성, 이혁준