

# 어플리케이션과 디바이스를 활용한 범죄 예방 시스템

노경미, 이나연, 김현정, 배수빈  
 인천대학교 전자공학과  
 nkm121@naver.com

## Crime prevention system using application and device

Kyung-mi Roh, Na-yeon Lee, Hyeon-jung Kim, Su-bin Bae  
 \*Dept of Electronic Engineering, Incheon National University

### 요 약

사회적 약자로 여겨지는 여성과 아동을 대상으로 한 범죄들이 연신 화제가 되면서 이들의 안전을 위한 어플리케이션들의 출시가 늘고 있다. 2017년 현재 시중에 출시되어 있는 어플리케이션들은 ‘특정 버튼 세 번 누르기’, ‘해당 어플리케이션 실행시키기’와 같은 평범한 액션으로 사용자가 보호자에게 도움을 요청 할 수 있다.

하지만 본 프로젝트에서는 ‘낙하’라는 보다 더 간단한 액션으로 사용자가 빠른 도움 요청을 할 수 있는 시스템을 개발하였다. 블루투스 통신 모듈과 아두이노, 센서, 배터리를 사용하여 낙하를 감지할 수 있는 디바이스를 제작하였고 이와 통신할 수 있는 어플리케이션을 개발하여 디바이스의 낙하가 감지되면 문자 전송과 통화 연결기능을 수행할 수 있도록 하였다.

### 1. 서론

대한민국에서는 성범죄와 같은 강력범죄에 있어서 남성 보단 여성이, 그리고 아동 피해자들이 더 많다. <표1> 이러한 여성과 아동들을 위해서 ‘안심귀가 서비스’와 같은 많은 서비스들이 제공되고 있지만 ‘특정’ 지역에서 ‘특정’ 시간대에만 제공된다는 단점이 있다. 이를 해결하기 위해 많은 어플리케이션들이 다양한 서비스를 제공하고 있지만, 이 역시도 실제상황에서 사용하기엔 실용성이 떨어진다.

그래서 본 프로젝트는 앞서 말한 문제점들을 보완하기 위해 ‘낙하’라는 개념을 도입했다. 어플리케이션과 디바이스를 활용하여 범죄에 쉽게 노출되는 여성과 아동들을 위한 실용적인 시스템을 개발한 것이다. 이 시스템은 디바이스의 낙하로 사용자가 쉽고 빠르게 도움을 요청 할 수 있다는 점에서 공간적 제약과 시간적 제약 모두에서 탈피한 것으로 볼 수 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 먼저 2장은 시스템 설계에 관한 파트로 디바이스와 어플리케이션간의 통신과 시스템 작동에 대해 설명한다. 3장에서는 시스템 개발에 사용된 도구와 개발 과정에 대해서 기술한다. 마지막으로 4장과 5장에서는 실험결과와 결론 및 향후과제에 대해 기술한다.

### 2. 시스템 설계

#### 2.1 디바이스와 어플리케이션의 통신

디바이스의 낙하로 센서가 받은 충격값을 어플리케이션으로 보낼 때, 블루투스의 페어링 기능을 이용한다.

먼저 디바이스의 블루투스 모듈과 어플리케이션이 설치된 휴대폰의 블루투스가 페어링이 가능하도록 안드로이드 스튜디오를 코딩한 후에 디바이스 내부의 센서가 일정한 충격 이상을 감지하면 그 값이 전송될 수 있도록 아두이노를 코딩한다.

#### 2.2 시스템 작동

##### 2.2.1 디바이스의 작동

본 시스템은 디바이스가 낙하할 때 발생하는 충격으로 디바이스의 낙하를 감지한다. 디바이스가 낙하하여 디바이스 내부의 센서가 충격을 감지하면 아두이노에서 센서가 감지한 충격값이 일정한 값 이상인지 이하인지를 판단하고 그 결과에 따라 어플리케이션으로 데이터를 전송할 것

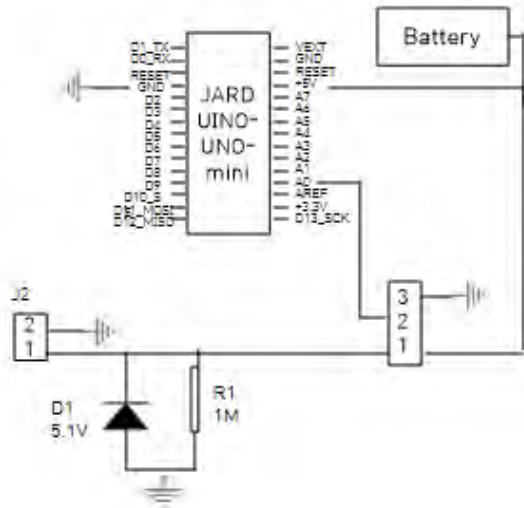
범죄명(가)	피종별(가)	2011			2012			2013			2014			2015		
		계	남자	여자	계	남자	여자	계	남자	여자	계	남자	여자	계	남자	여자
강력범죄	소계	26,699	4,676	21,843	25,152	3,770	21,224	26,962	3,568	23,150	25,277	3,249	21,729	25,334	3,334	21,667
	살인(가수)	427	202	223	431	192	219	342	162	180	372	180	191	361	171	190
	살인(비수술)	777	519	254	564	390	190	587	404	179	541	330	211	564	361	200
	강도	3,994	2,039	1,932	2,587	1,239	1,338	1,960	1,001	965	1,566	768	788	1,446	744	672
	강간·강제추행	19,486	749	18,725	18,670	828	18,841	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	음사강간	-	-	-	-	-	-	5,751	47	5,796	5,076	37	5,026	5,151	31	5,117
	음사강간	-	-	-	-	-	-	132	22	110	375	37	311	518	84	434
	강제추행	-	-	-	-	-	-	14,776	912	13,866	14,611	945	13,631	15,059	1,105	13,938
	기타 음간·강제추행등	-	-	-	-	-	-	1,647	40	1,605	991	27	962	558	23	532
	합계	2,003	1,167	709	1,900	1,121	634	1,743	980	539	1,723	905	603	1,673	813	604

<표1> 2011년부터 2015년까지 성별에 따른 강력범죄 피해자 수  
 \*출처: 사이버 경찰청

인지, 전송하지 않을 것인지를 명령한다.

만일 충격값이 1000이상이면 어플리케이션으로 데이터가 전송되고, 충격값이 1000이하이면 어플리케이션으로 데이터가 전송되지 않는다.

### 2.2.2 디바이스 회로도



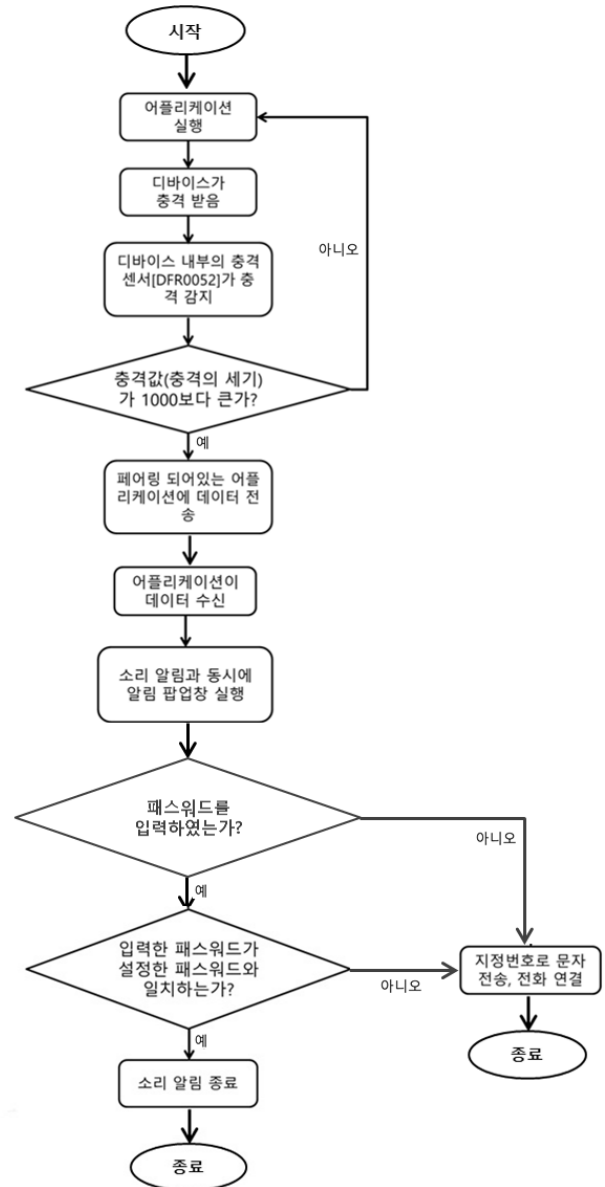
<그림2> 디바이스 회로도

### 2.2.3 어플리케이션의 작동

어플리케이션에서 데이터를 수신함과 동시에 소리 알람이 울리기 시작하는데 이 소리 알람은 사용자가 위험상황에 처해있음을 주위에 알리는 역할을 한다. 이때 위험상황이 아니지만 디바이스가 의도치 않은 큰 충격을 받아 소리 알람이 울리는 경우가 생길 수 있다. 이러한 경우를 대비하여 본 시스템은 어플리케이션에 패스워드 기능을 추가하였다.

만일 사용자가 지정된 시간 내에 패스워드를 입력하지 않는다면 보호자에게 사용자의 위치정보가 포함된 도움요청 문자가 전송되고 동시에 전화도 연결된다.

반대로 사용자가 지정된 시간 내에 이전에 설정한 패스워드와 일치하는 패스워드를 입력한다면 소리 알람이 종료되면서 상황이 종료된다. 하지만 사용자가 입력한 패스워드가 이전에 설정한 패스워드와 일치하지 않는다면 패스워드를 입력하지 않았을 경우와 똑같이 인식되어 그에 따른 시스템이 작동된다.



<그림1> 시스템 작동 조건 검사

## 3. 시스템 구현

### 3.1 시스템 개발 도구

디바이스가 낙하할 때 받는 충격을 감지하는 센서로 세라믹 진동 센서[DFR0052]를 사용하고 이 센서를 JARDUINO-UNO-BTmini(Arduino UNO R3 + Bluetooth shield), 배터리와 결합하여 디바이스를 제작한다.

어플리케이션 같은 경우에는 JAVA 기반의 안드로이드 스튜디오를 이용하여 어플리케이션이 통화연결과 문자 전송과 같은 기능들을 수행할 수 있도록 한다.

### 3.2 시스템 개발

#### 3.2.1 디바이스 개발

세라믹 진동 센서[DFR0052]와 블루투스 모듈이 결합된

아두이노(JARDUINO-UNO-BTmini), 아두이노에 전원을 공급해줄 배터리를 접퍼와이어로 연결하여 디바이스를 제작한다.

디바이스는 센서가 감지한 충격의 세기에 따라 그 값을 어플리케이션에 전송할 것인지, 전송하지 않을 것인지를 결정해야 하는데 C언어 기반의 아두이노를 코딩하여 각각의 상황에 맞게 명령을 내릴 수 있도록 한다. 이때 충격의 세기는 위험상황과 그렇지 않은 상황을 구분 짓는 기준이기 때문에 사용자가 디바이스를 가방에 넣고 다닌다고 가정하고 평균 여성과 아동의 키를 고려하여 허리높이 기준으로 약 80cm의 높이에서 낙하하였을 때 센서가 받는 충격을 기준으로 한다.

### 3.2.2 어플리케이션의 개발

어플리케이션은 디바이스로부터 데이터를 받음으로써 작동되므로 서로간의 데이터 송수신이 가능하도록 블루투스 기능을 사용한다. 어플리케이션이 디바이스로부터 데이터를 수신하면 바로 타이머가 작동되고 그에 맞춰 소리 알람이 울릴 수 있도록 안드로이드 스튜디오를 코딩한다.

타이머의 작동이 종료되기 전에 사용자가 이전에 설정한 패스워드를 입력하지 않으면 보호자에게 위험 요청 문자가 전송되고 전화가 연결되는데 이 문자 안에는 사용자의 현재 위치정보가 포함될 수 있도록 코딩한다.

만일 사용자가 타이머의 작동이 종료되기 전에 이전에 설정한 패스워드를 입력한다면 타이머가 작동을 멈추면서 소리 알람도 함께 멈출 수 있도록 코딩한다.

어플리케이션 메인 화면에서 타이머의 작동을 볼 수 있도록 구성하고 여기에 설정화면을 추가하여 보호자의 번호와 패스워드는 사용자가 미리 설정할 수 있고 언제든지 변경 가능하도록 한다.



<그림3> 어플리케이션 UI

### 4. 실험 결과

앞서 3장에서 설정한 충격의 세기가 실제 위험상황에서 디바이스의 충격을 제대로 감지할 수 있는지 알아보기 위

해 여러 높이에서 디바이스를 떨어뜨리는 실험을 해보았다. 만일 디바이스가 충격을 제대로 감지했다면 어플리케이션이 자동으로 알람 기능을 실행할 것이므로 어플리케이션의 알람 여부에 따라 디바이스가 충격을 잘 감지했는지 확인할 수 있다. 본 시스템은 스마트폰을 소지한 여성과 아동을 대상으로 하는 시스템이기 때문에 초등학교 3학년의 평균키 130cm부터 대한민국 여성의 평균키 160cm까지 고려하여 각 키의 허리 높이에서 디바이스를 떨어뜨려보았다.

키 (cm)	130~140	140~150	160~170	160~170
허리 (cm)	78~84	84~90	90~97	97~102
성공 횟수	19	20	20	20
시행 횟수	20	20	20	20
(%)	95	100	100	100

\*성공 횟수 : 디바이스를 떨어뜨렸을 때 어플리케이션의 알람기능이 실행된 횟수

\*시행 횟수 : 디바이스를 떨어뜨린 횟수

<표2> 각 키에 따른 디바이스의 충격 감지 비율

실험 결과, 대략 80cm의 높이에서 떨어뜨렸을 때 한 번의 오차가 발생한 것 이외에는 모든 경우에서 디바이스가 충격을 잘 감지하고 있음을 확인할 수 있었다.

### 5. 결론

사용자마다 신체조건이 다를 것을 고려하여 디바이스가 낙하할 때 받을 충격의 세기를 설정하였고 실험을 통해 설정한 충격세기가 알맞음을 확인하였다. 하지만 사용자의 키가 130cm 미만일 경우엔 디바이스가 충격을 제대로 감지하지 못해 어플리케이션이 제 기능을 못하는 일이 발생할 수도 있다. 본 연구에선 자료를 통해서 사용자들의 신체조건을 예상하고 그 평균으로 충격의 세기를 결정하였지만, 만일 사용자가 자신의 신체조건에 따라 충격세기를 설정할 수 있다면 디바이스가 충격을 제대로 감지하지 못해 발생하는 문제점들을 해결할 수 있을 것이라 예상된다. 따라서 향후에 이러한 기능을 추가하여 본 시스템을 보완할 예정이다.

### 참 고 문 헌

- [1] 교육인적자원부 - 2013년 학교 건강검사 표본조사 결과
- [2] 지식경제부, 기술표준원 - 2010년 연령별 평균 키
- [3] <http://sizekorea.kr/measurement-data/body> - 2015년 평균 신체조건

본 논문은 2017년 한이음 ICT멘토링 프로젝트의 결과물입니다.