

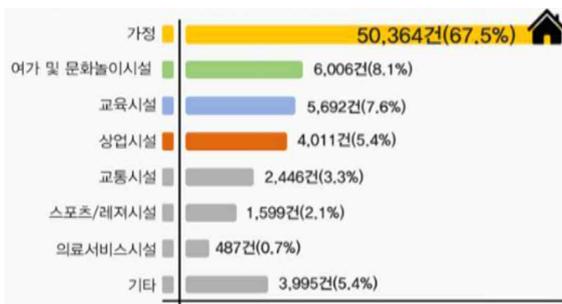
프로젝트 명 : 어린이 안전경보 시스템 구축



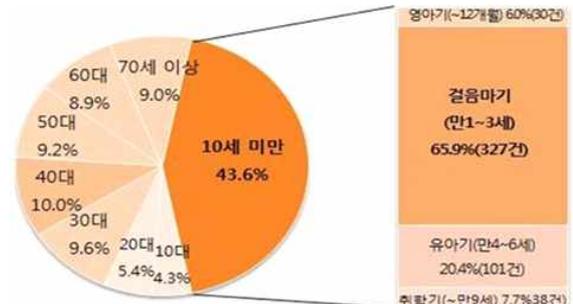
인공지능응용학과

1) 프로젝트 필요성

- 해마다 안전사고가 빈번히 발생하는데 그 중 어린이 안전사고가 지속적으로 증가하는 추세이다. 어린이 안전사고는 가정에서 가장 많이 발생하는데, 어린이가 주방의 가스레인지, 발코니의 난간 등 높은 곳에 올라갔을 경우 추락하여 발생하는 사고가 높은 비율을 차지하는 것으로 나타났다. 이와 같은 사고는 혼자 집을 보거나, 잠시 부모님이 자리를 비운사이 장난을 치던 어린이에게 많이 발생한다. 어린이의 신체 특성상 머리가 크고 무거운 몸의 균형을 쉽게 잃어 추락사고의 위험이 높으므로 주의가 필요하다.

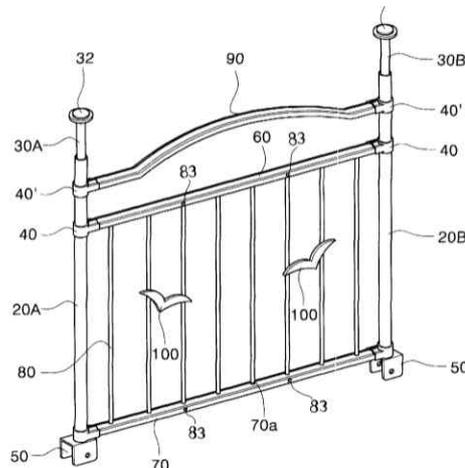


< 어린이 안전사고 발생장소별 현황 >



< 베란다(발코니) 위해사례 연령별 현황 >

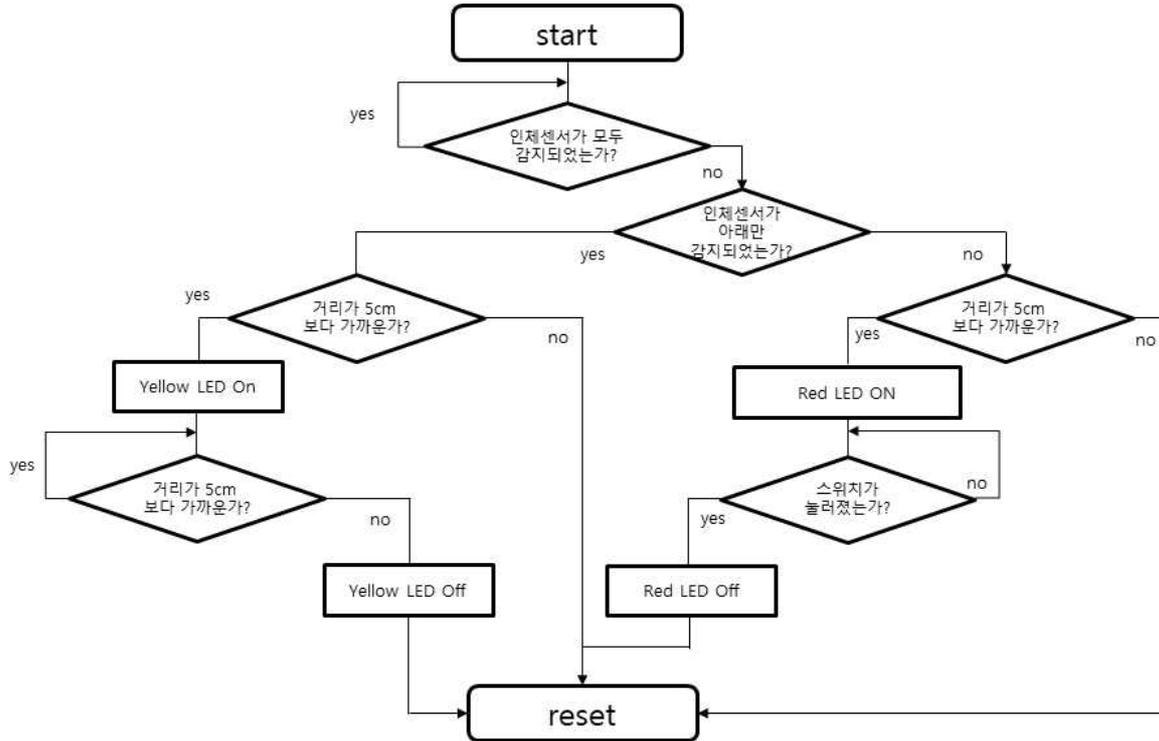
- 본 프로젝트에서는 위의 내용을 바탕으로 가정에서 일어나는 어린이 안전사고를 방지할 수 있는 어린이 안전경보 시스템을 구축하고자 한다. 어린이 추락방지에 관련된 특허로는 2000년 4월 25일에 출원된 “어린이 추락방지용 안전난간” 이 있다.



< 특허 : 어린이 추락방지용 안전난간 >

- “어린이 추락방지용 안전난간” 과의 목적은 똑같지만, 이를 예방하고 방지하는 과정이 다르다. 본 프로젝트는 아이가 높은 장소에 올라갔을 경우 알림을 주어 위험한 상황이 오기 전에 실시간으로 예방할 수 있다는 점에서 차별성을 가진다고 볼 수 있다.

2) 동작순서도



< 감지장치 동작 >

- (1) 센서를 탑재하고 있는 주 디바이스를 난간이나 침대 등 낙상사고가 일어날 수 있는 장소에 설치
- (2) 인체감지센서로 사람 감지, 거리센서로 접근 감지
- (3) 인체감지센서와 거리센서의 감지에 따라 현재 상태 판단
 - ① 아래와 위의 인체감지센서가 모두 작동될 때는 성인으로 판단
 - ② 아래 인체감지센서만 감지된 상태에서 거리센서에 접근하였을 때 어린이로 판단
 - ③ 위 인체감지센서만 감지된 상태에서 거리센서에 접근하였을 때 어린이가 물체를 밟고 올라간 것으로 판단
- (4) 알림장치 동작
 - ① LED가 동작하지 않음
 - ② 노란색 LED On , 아래 거리센서에서 거리를 멀리하였을 때 노란색 LED Off
 - ③ 빨간색 LED On
 - ④ 스위치가 눌려졌을 때 위급상황 종료로 판단하여 빨간색 LED Off

3) 준비 부품

센서모듈	센서명	역할
	ATmega128 MCU 보드 - 브레드보드용	메인보드
	인체감지센서모듈 HC-SR501 [SZH-EK052]	사물과 사람의 여부 판단
	거리센서 Pololu Carrier with Sharp GP2Y0D805Z0F Digital Distance Sensor 5cm	5cm이내 접근여부 판단
	Diffused Red 10mm LED (25 pack) [ada-845]	위급상황 2차 경고알림 LED
	10파이 확산형 LED (노랑) Diffused Yellow 10mm LED (25 pack) [ada-3260]	1차 경고알림 LED
	[NW3 (중국)] TS-G008 원형 노브 소형 [NW3-A25]	위급상황 종료시 Red LED 종료
	브레드보드 102	메인보드와 센서 연결
	브레드보드용 5V / 3.3V 전원 공급 모듈 [PWR080015]	전원 공급
	수동 부저 모듈 [TS0210]	위급상황 2차 경고알림 부저

4) 핀 맵

센서모듈	순번	역할	연결 핀 번호(ATmage128)
[SZH-EK052] (1)	1	VCC	DC-5V
	2	GND	GND
	3	Data	E0
[SZH-EK052] (2)	1	VCC	DC-5V
	2	GND	GND
	3	Data	E1
GP2Y0D805Z0F (1)	1	VCC	DC-5V
	2	GND	GND
	3	Data	A0
GP2Y0D805Z0F (2)	1	VCC	DC-5V
	2	GND	GND
	3	Data	A1
[ada-845]	1	GND	GND
	2	Data	C0
[ada-3260]	1	GND	GND
	2	Data	C1
[NW3-A25]	1	GND	GND
	2	Data	D0
[TS0210]	1	VCC	DC-5V
	2	GND	GND
	3	Data	B0

5) 시나리오 구현 방법

1. 인체감지센서와 거리센서로 어린이의 접근여부 판별

- 인체감지센서와 거리센서를 상단 및 하단에 설치하여 어린이와 성인을 판별한다. 모든 인체감지 센서가 감지될 때에는 알람이 작동하지 않는다. 아래 인체감지센서만 감지된 상태에서 거리센서에 접근하면 1차 경고를 준다. 거리센서에서 거리를 멀리하면 1차 경고가 꺼진다. 위 인체감지 센서만 감지된 상태에서 거리센서에 접근하면 2차 경고를 준다. 이는 위급상황이기 때문에 거리 센서에서 거리를 멀리하여도 종료되지 않는다.

2. LED와 부저, 스위치를 이용하여 1차, 2차 경고를 줌

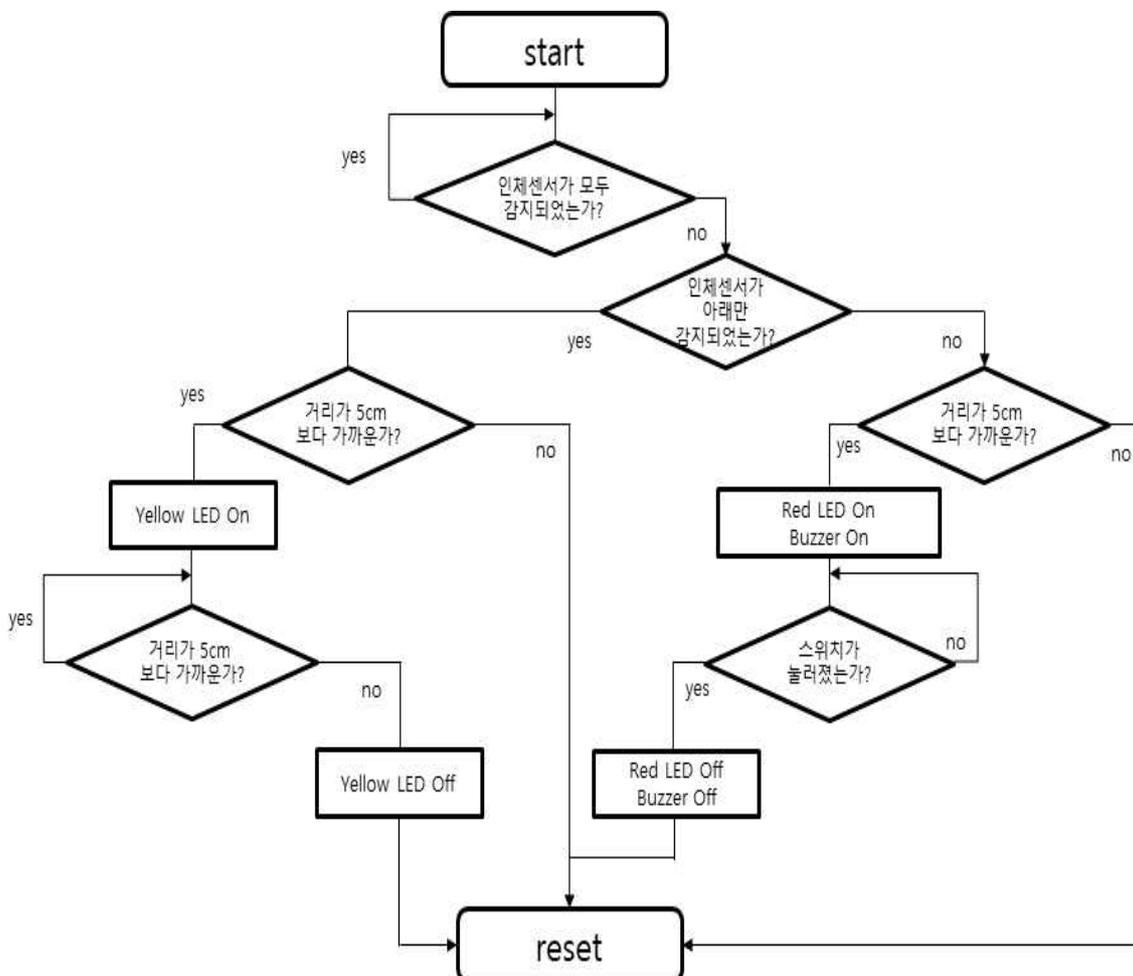
- 1차 경고가 실행되었을 때 노란색 LED를 켜 경고를 준다. 2차 경고가 실행되었을 때 빨간색 LED를 켜고 부저를 울려 경고를 준다. 위급상황이 종료되었을 때 스위치를 눌러 초기상태로 되돌린다.

3. 알람 발생 조건

- 인체감지센서는 PIR, 거리센서는 DIS로 칭한다.
- PIR이 모두 감지될 때에는 알람X

하단PIR	하단DIS	1차경고	상단PIR	상단DIS	2차경고
X	X	X	X	X	X
X	O	X	X	O	X
O	X	X	O	X	X
O	O	O	O	O	O

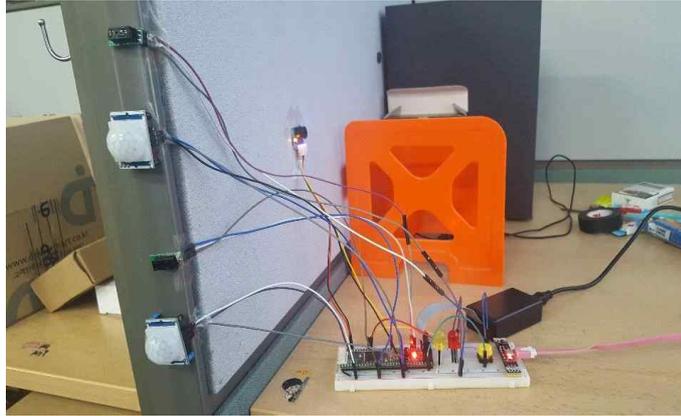
4. 동작 알고리즘



6) 실험결과

■ 시제품 제작

- 위 센서들을 보드에 연결하여 시제품을 제작 함 시제품을 제작하면서 가장 큰 애로사항으로 인체감지센서가 감지되었을 때 LOW신호가 길어지는데, 신호가 길어지는 시간이 인체가 감지된 시간으로부터 약 3초 후에 동작하였다. 확인을 해본 결과 인체감지센서 내부에 딜레이 시간이 존재하여 감지된 후 출력이 늦게 나오는 사실을 확인하였다.

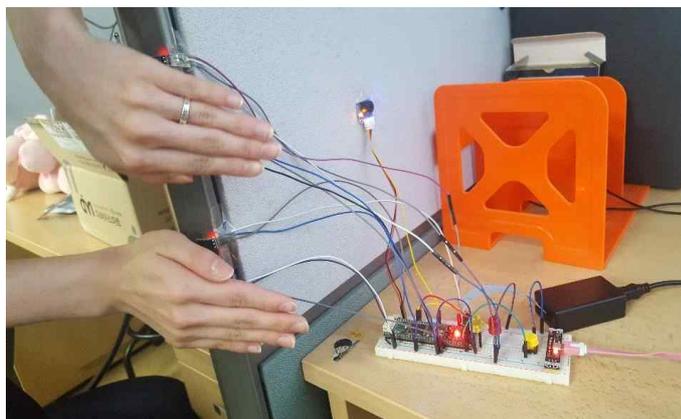


< 시제품 제작 >

■ 실험 결과확인

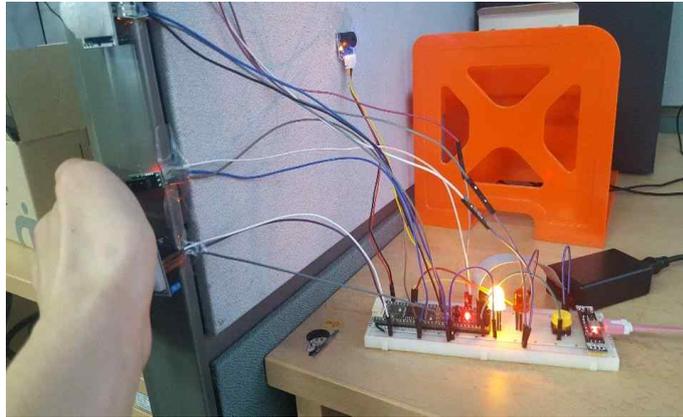
- 실험은 인체가 모두 감지되었을 때, 하단에서만 인체가 감지되었을 때, 상단에서만 인체가 감지되었을 때 3가지로 구분하여 실험하였다.

1. 인체가 모두 감지될 때 : 성인이 접근한 것으로 판단하여 알람장치가 동작하지 않음



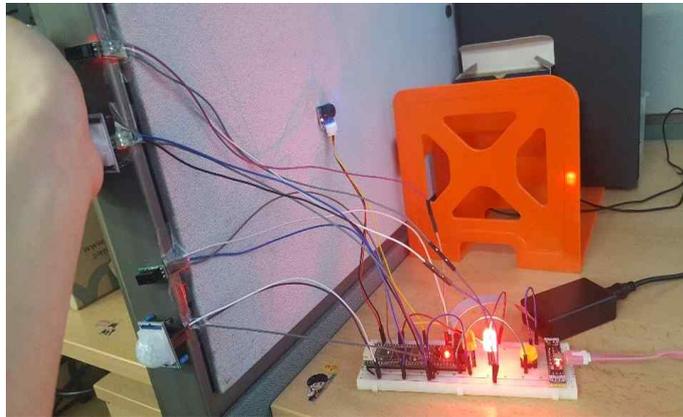
< 인체가 모두 감지된 상태 >

2. 인체가 하단에만 감지될 때 : 거리센서에 접근하였을 경우 아이가 위험지역에 접근한 것으로 판단하여 1차 경고를 줌



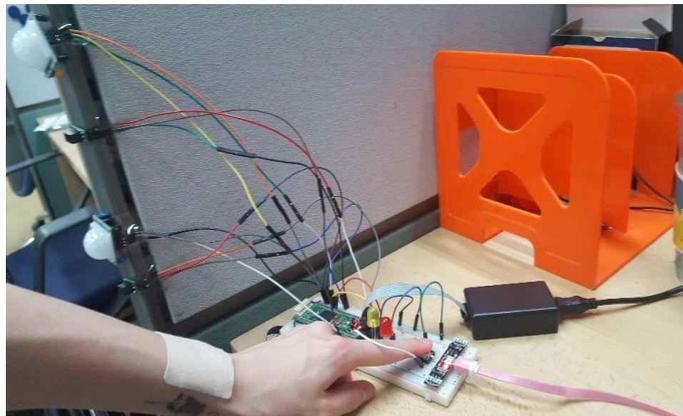
< 하단 인체가 감지된 상태에서 거리센서에 접근 >

3. 인체가 상단에만 감지될 때 : 아이가 물체를 밟고 올라간 것으로 판단하여 2차 경고를 줌



< 상단 인체가 감지된 상태에서 거리센서에 접근 >

4. 위급상황을 종료시킬 때 : 스위치를 눌러 초기상태로 리턴



< 스위치를 눌러 초기상태로 리턴 >