

[붙임1]

지 도 교 사 확 인 서

☐ 지도학생 인적사항

순번	성명	생년월일	참가부문	학교	학년
1	송영범	2001. 09. 15	SW_Maker	선린인터넷고등학교	2
2	한지윤	2001. 08. 15	SW_Maker	선린인터넷고등학교	2
3	김예현	2001. 09. 21	SW_Maker	선린인터넷고등학교	2

☐ 지도교사 연락처

학교	성명	H.P	E-mail
선린인터넷고등학교			

선린인터넷고등학교 교사 는
2018년 한국정보올림피아드 공모부문에
위 학생들을 추천합니다.

2018년 7월 11일

교사 : (서명)

[붙임2]

제35회 KOI 공모부문 작품 설명서(양식)



접수번호

--

KOI 공모부문

포세이돈트 솔루션

참가부문	고등부	참가구분	팀
참가분야	SW_Maker		

2018. 07. 11

지역명) 학 교 명	학 년	성 명
선린인터넷고등학교	2	송영범
선린인터넷고등학교	2	한지윤
선린인터넷고등학교	2	김예현

제35회 KOI 공모부문 작품 요약서

작 품 명	포세이돈트 솔루션
<p>최근 집중 호우의 빈도와 강도가 꾸준히 증가해 가고 있으며 그에 따라 홍수 피해도 증가하고 있다. 이를 극적으로 보여준 것이 2017년 중부권 폭우 사태로 수많은 인명 피해와 재산 피해가 발생하였다. 특히 반지하 주택의 경우 침수에 매우 취약하며, 물이 차오른 후 누전된 전기로 인하여 감전되어 쓰러져 익사하는 사례가 더 흔할 정도로 침수시 감전사고도 매우 문제가 되고 있다. 저지대의 경우 물이 위에서 아래로 내려오기 때문에 대피할 여유가 부족하다는 문제를 가지고 있다. 대부분의 침수피해는 늦은 밤과 새벽에 일어나 대처가 힘들어 더욱 문제가 되고 있다. 이를 대비하기 위해 긴급 재난 문자가 서비스 중이지만 오보와 느린 대응으로 빈축을 사고 있다.</p> <p>‘포세이돈트 솔루션’은 반지하 혹은 지하 세대에 거주하는 침수 취약 계층을 위한 솔루션이다. 상습 침수 지대에 침수 감지 센서를 설치하여 실시간으로 침수 위험을 감지 및 예측하고, 침수 위험이 감지되면 각 가정의 포세이돈트 가정용 침수 알림 단말기에 RF 라디오 통신 이용해 침수 정보를 전송해 이 데이터를 기반으로 경보를 올린다. 또한 침수가 감지되면 자동으로 전기를 차단하여 감전 사고나 누전 사고를 대비하여 전력을 차단하며 비상등을 점멸하여 지하주택처럼 시야 확보가 힘든 공간에서도 빠른 대피가 가능하도록 유도한다.</p> <p>‘포세이돈트 솔루션’은 기존 긴급재난문자 보다 안정적이고 확실한 경보를 제공한다. 또한 설치 및 유지비용도 굉장히 저렴하다. 그러므로 사회적 프로젝트로 확장성이 크며 지하 주택에 거주 하거나, 스마트폰을 사용하지 못해 긴급 재난 문자를 받을 수 없는 취약계층에게 침수 알림 경보를 제공하여 지금까지 사회안전망에 보호받지 못했던 인명, 재산을 보호하고 피해를 예방할 수 있다. 또한 침수 감지 센서를 전국 각지 취약지역에 설치하고 측정하여 강수량, 호우, 침수 등의 대한 방대한 데이터를 수집할 수 있다.</p>	
<p>1. 위 작품에 대한 모든 연구는 참가학생이 독자적으로 만든 것입니까? <input checked="" type="checkbox"/>예 <input type="checkbox"/>아니오</p> <p>2. 위 작품은 다른 기관이나, 연구소, 대학과 공동으로 연구한 것입니까? <input type="checkbox"/>예(기관명 : _____) <input checked="" type="checkbox"/>아니오</p> <p>3. 위 작품은 국내.외에 발표 또는 공모한 적이 있습니까? <input checked="" type="checkbox"/>예(발표/공모 시기 및 대회 : 교내 IOT 공모전 _____) <input type="checkbox"/>아니오</p> <p>4. 위 작품 관련 저작권 문제는 해결 되었습니까? <input checked="" type="checkbox"/>해결 <input type="checkbox"/>미해결</p> <p style="text-align: right; margin-top: 20px;">2018년 07월 11일</p>	

제35회 KOI 공모부문 작품 구상도

작 품 명

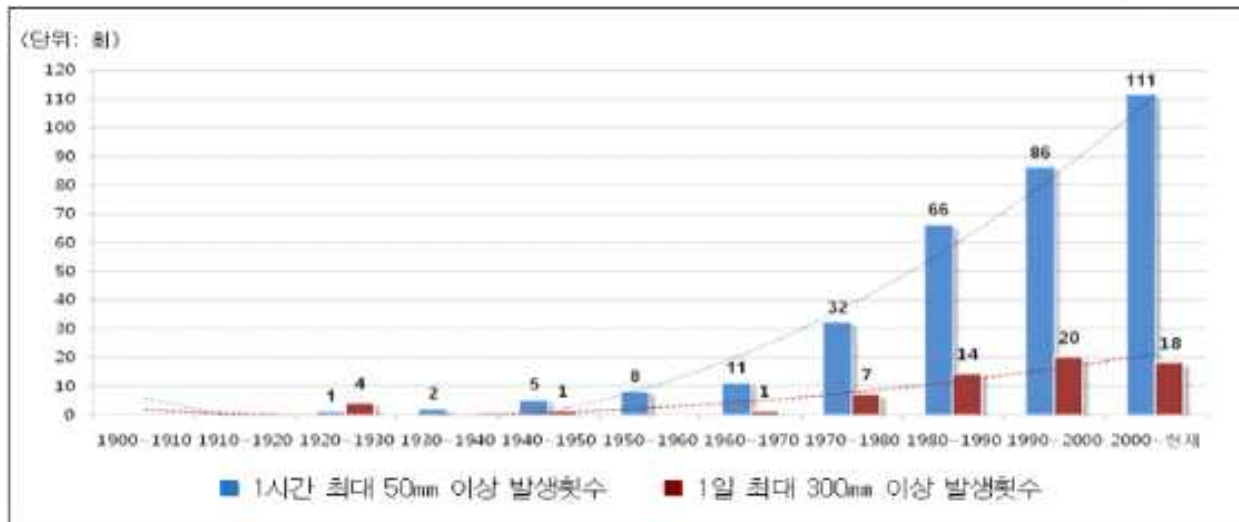
1. 개발동기

지구온난화에 의한 엘니뇨 현상으로 최근 집중 호우의 빈도와 강도가 꾸준히 증가해 가고 있으며 그에 따라 홍수 피해도 증가하고 있다. 2017년 중부권 폭우 사태에서 수많은 인명 피해와 재산 피해가 발생하였다. 특히 전체 가구의 2.55%를 차지하는 반지하 주택의 경우 침수에 매우 취약하다. 이런 저지대 주택의 경우 이 위에서 아래로 내려오기 때문에 대피할 여유가 부족하다는 문제를 가지고 있으며, 특히 침수된 후 누전된 전기로 인하여 감전되어 쓰러져 익사하는 감전사고도 매우 문제가 되고 있다. 위에서 서술한 중부권 폭우사태에서 정전 및 침수피해가 발생하였고, 반지하 주택과 상습 침수 지대가 많은 인천광역시에서 2,345채의 주택이 침수되고, 노인이 침수된 반지하에서 사망하는 등 인명피해가 발생하였다. 또한 사태의 최대 피해지인 충청도에서는 6명이 사망하고 445명의 이재민이 발생하였다. 대부분의 침수피해는 늦은 밤과 새벽에 일어나 대처가 힘들어 더욱 문제가 되고 있다.

이를 대비하기 위해 기상청의 날씨 알리미와 긴급 재난 문자가 서비스 중이지만 강수량 측정 장비가 부족하여 정확한 정보를 제공해주지 못하고 있으며, 큰 피해를 입었던 충청도는 수도권의 비해 측정 장비가 현저히 부족하였다. 또한 이번 사태는 기상청의 오보가 폭우 피해를 키웠다. 재난 문자는 경우 충북 청주에서 2016년 포항 지진에 이어 또 오류를 이르켰으며 이후 2018년 포항 지진에서도 많은 오류가 발생해 재난 문자의 실질적 효용성이 계속 되어 논란이 되고 있다.

이후 2017년 동남권 폭우 사태와 2018년 일본 서남부 폭우 사태등 폭우, 홍수 피해가 계속 이어지고 있으며 이러한 피해를 예방하고 해결할 솔루션이 절실히 필요한 상황이다. 그래서 이러한 재난에서 포σει돈트 솔루션은 소중한 생명을 지킬 수 있다.

[그림 1] 1시간 최대 50mm 이상 및 1일 최대 300mm 이상의 집중호우 발생횟수



자료: 「침수대응 하수도 시뮬레이션 가이드라인」 관련 연구, (2011년, 환경부)

구분	지상 가구	반지하 가구	총 주택 대비 반지하 주택 비율
	2014년		
전국	17,489,694	458,667	2.55
서울	3,309,891	293,965	8.15
경기	3,329,177	104,460	3.04
인천	823,023	49,347	4.93

2014년 주거실태 조사 단위: 가구, %

2. 프로그램소개

포세이돈트 솔루션은 침수 취약 계층을 위한 솔루션으로 상습 침수 지대에 침수 감지 센서를 설치하여 실시간으로 침수 위험을 감지 및 예측하고, 침수 위험이 감지되면 상습 침수 지대에 거주 하고 있는 모든 사용자에게 알림과 대피 유도를 통해 침수로 인한 인명 피해와 재산 피해를 예방, 대비한다.

포세이돈트 솔루션은 침수측정단말기와 가정용단말기로 이루어져있으며 아두이노 우노, APC220 RF 라디오 통신모듈, 수위 감지 센서등의 모듈, 센서를 사용하였으며 아두이노 IDE로 개발하였다. 통신의 경우 RF 라디오 통신을 사용하여 반지름 1.2km의 거리까지 데이터 전송이 가능하며 매우 넓은 커버리지와 통신거리를 가지고 있다. 전원공급은 침수측정단말기는 태양전지를 사용하고 가정용단말기는 콘센트를 통해 전원을 공급한다. 두 단말기 모두 내부에 비상용 충전 리튬폴리머 전지가 들어가 있어 전력이 끊긴 정전 상황에도 안정적으로 작동된다.

침수측정단말기에서 3개의 수위센서를 통해 현재 강수량을 측정하여 4단계로 분할하고, 해당 단계를 가정용단말기에 전송한다. 각 단계별로 음성 알림과 LCD를 이용한 시각 알림, 대피를 위한 대피 유도등, 전력 차단 등 다양한 안전 기능이 작동한다. 이러한 단계들이 오류로 갑작스럽게 바뀌는 걸 방지하기 위해서 3번 이상 같은 신호를 받아야지만 바뀌게 되며, 경보 해제 시는 5번 이상 안전 신호를 받아야지만 경보가 해제된다.

추후 전국 각 침수 취약 지역에 설치된 침수측정단말기를 서버와 연결하여 데이터를 축적하고 기상청과의 연동을 통해 강수량, 호우, 침수 등의 대한 방대한 데이터를 수집할 수 있다. 이를 통해 축적한 데이터를 바탕으로 더 정확한 일기 예보 및 재난 예보가 가능하다.

3. 프로그램사용법

1. 수위 센서를 통해 현재 강수량을 4단계로 분할
2. 강수량을 3개의 수위 측정 센서를 통해 실시간으로 측정
3. RF 라디오 통신을 통해 센서로 측정된 강수량 데이터를 가정용 단말기로 전송
4. 가정용 단말기에서 받은 데이터를 기반으로 4단계로 침수정보를 사용자에게 알림
 - 안전 상태 : "Have a nice day!"라는 문구와 현재 시간이 LCD에 표시
 - 주의 상태(Level 1) : 현재 침수 단계가 LCD에 표시, 대피 유도등이 점멸, 주의 음성 알림
 - 경고 상태(Level 2) : 현재 침수 단계가 LCD에 표시, 대피 유도등이 점멸, 경고 음성 알림
 - 위험 상태(Level 3) : 현재 침수 단계가 LCD에 표시, 대피 유도등이 점멸, 위험 음성 알림 (다시 안전 상태가 될때까지 계속 알림), 서킷 프레이커의 레버를 내려 자동 전력 차단
5. 침수 상황이 종료되면 모든 알림이 종료, 사용자에게 안전 상태 음성 알림

4. 프로그램설치방법

소스코드는 아두이노 IDE를 설치하여 실행한다.

침수 취약 지역에 침수측정단말기를 설치하고 반경 반지름 1.2km 내부의 가정에 가정용 단말기를 설치한다.

5. 작품개발시 참고한 프로그램 및 문헌

수위 측정 센서(Water Level Detection Sensor Module Water Sensor) 레퍼런스
APC220 RF라디오 모듈 레퍼런스
MP3 DFPlayer 모듈 레퍼런스
국토연구부 2014 주거실태조사
환경부 2011 침수대응 하수도 시뮬레이션 가이드라인 연구
기상청 2월 11일 포항 여진(규모4.6) 발생 현황
- http://www.kma.go.kr/notify/press/kma_list.jsp?bid=press&mode=view&num=1193490
기상청 지역별 상세 관측 자료(AWS)
- http://www.weather.go.kr/weather/observation/aws_table_popup.jsp
SBS 뉴스
- http://news.sbs.co.kr/news/endPage.do?news_id=N1002470037
- http://news.sbs.co.kr/news/endPage.do?news_id=N1001330853
KBS 뉴스
- <https://mn.kbs.co.kr/news/view.do?ncd=3339504>
충청일보
- <http://www.ccdailynews.com/news/articleView.html?idxno=930864>
일요신문
- http://ilyo.co.kr/?ac=article_view&entry_id=258864

6. 유사프로그램

기상청 - 재난문자(<https://www.safekorea.go.kr>)
기상청 - 날씨알리미

7. 작품심사시 참고사항

시제품 개발이 완료되어 작동 영상 첨부 했습니다.