

안전대피를 위한 스마트IoT빌딩시스템에 관한 연구

홍석현*, 남광운**, 이성엽***, 신정은****, 김유진*****,
 박진호*****, 김영중*****
 *~***** 송실대학교 소프트웨어학부
 e-mail:ykk7101@naver.com*, nkw096@naver.com**, samlee97@naver.com***,
 016sdro@naver.com****, kimyjin0920@naver.com*****,
 j.park@ssu.ac.kr*****, opensys@gmail.com*****

An Study on IoT-based Smart Building System for Safe Evacuation

Seok-Hyun Hong*, Gwang-Woon Nam**, Sung-Yup Lee***, Jung-Eun Shin****, Yu-Jin Kim*****, Jin-Ho Park*****, Young-Jong Kim*****
 *~***** Dept of Software, Soong-Sil University

요 약

우리나라에서 화재와 같은 재난 발생 시 현실적으로 아직까지도 빠른 상황판단과 대처가 부족하다고 생각하게 되었고, 인명피해 최소화화 신속한 대피를 위한 시스템 기반이 필요하다고 판단하여 IoT 기술을 접목시킨 스마트 빌딩 시스템을 개발하게 되었다.

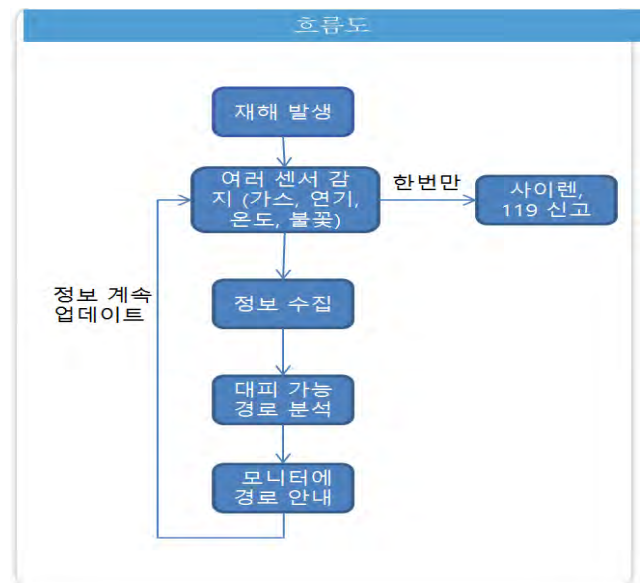
1. 서론

우리나라에서는 크고 작은 재난들이 많이 발생하는데 특히 화재 발생사건은 매년 4만건이 넘는다. 통계 자료에 의하면, 2015년도에는 총 4만4천4백건으로 매일 120건의 화재가 발생했다고도 할 수 있는 통계이다. 화재 발생에도 자동차 · 철도차량, 건축 · 구조물, 위험물 · 가스제조소등, 선박 · 항공기, 기타 등으로 여러 가지 화재 유형이 있는데 그중 건축 · 구조물의 화재가 81.4%의 비율로 가장 많이 발생했고, 또한 가장 많은 인명피해를 얻게 했다. 이로써 건축 · 구조물 내에서의 화재감소와 인명피해 최소화의 대책이 국가적으로 시급하다고 생각하였고, 건축 · 구조물 내에서 화재 발생 시 도움을 줄 수 있는 시스템을 구현하기로 결정했다. 이 프로젝트를 IoT기술을 접목시켜 구현한다면 IT분야와 더불어 화재발생 대처 분야에서 좋은 본보기가 될 것이라고 예상한다. 본 논문에서는 이를 위한 실제적인 모델로 IoT 스마트 시스템 기반의 스마트 빌딩 시스템 모델을 제시한다. 다음으로 스마트빌딩시스템의 정의, 구현 방법, 특징, IoT 서비스의 기술적인 측면과 기대효과를 제시한다.

2. 본론

먼저 스마트 빌딩 시스템의 정의를 설명하자면 건물 내 · 외의 화재와 지진을 감지 · 분류 · 경고 · 알림과 디스플레이

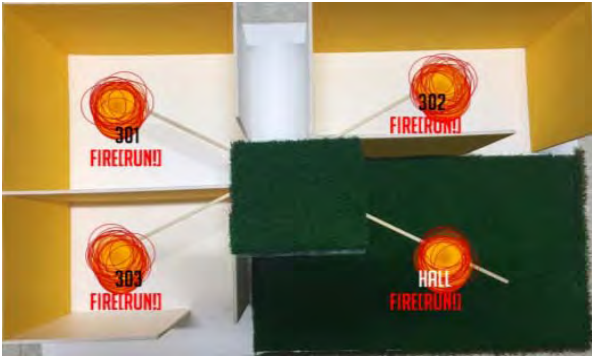
레이 구현을 통해 건물 내의 인명뿐 아니라 구조대원의 피해를 최소화하는 시스템이다.



이를 컴퓨터에 연결된 화재 발생 감지 센서들이 감지한다고 가정하였을 시, Xbee 무선 통신 센서를 이용하여 실시간으로 건물 내부에 있는 사람들에게 LED와 LCD로 알리고, 건물 외부에서는 구조대원들에게 무선 통신을 이용하여 아두이노 Kit의 센서 값을 전달, “프로세싱”을 통해 실시간 모니터링과 그래프로 시각화하였다. 여기서 그래프의 용도는 화재발생 원인 규명과 화재의 경로 추적을 위함이다.

***** 교신저자,

※ 이 논문은 서울어코드 활성화 사업에서 지원되었음.



(그림 2) 프로세싱을 통한 화재 발생 알림

프로젝트 중 가장 신경 쓴 부분은 화재 발생 알림을 LCD와 프로세싱을 이용해서 눈으로 확인할 수 있도록 한 것이다. 각 방의 불꽃 센서를 설치해서 불꽃을 감지하면 그림과 같이 어디에서 불이 나고 있는지 표시해 준다. 이로써 불꽃감지센서를 통해 센서 값을 얻어 컴퓨터와 통신하여 화면과 같이 최초로 화재가 발생한 곳을 알 수 있고, 텍스트 파일로 시간과 화재가 발생한 위치를 적고 생성한다. 또한 그래프를 통해 화재발생지, 시각을 분석하여 통계 자료로 이용이 가능하다.

기능	설명	사진(스크린 캡처)
경로 탐색 알고리즘	재난 시 건물 탈출을 위한 안전한 경로 계산	
자동 신고 s/w	사고가 일어났을 때 자동으로 119에 건물 위치를 보내 빠르고 정확한 구조 요청	

또한 그림에서 실시간으로 신속하고 가장 안전한 대피로 안내도 가능하다.



(그림 5) 스마트 빌딩 시스템 전체 모습

전체적인 모델링은 위의 사진과 동일하다. 여기에 불꽃이 감지되었을 때, 즉시 센서 값을 인터넷에 전송하는 것과 동시에 비상구에 LED를 추가해서 비상구를 안내하게끔 설계하였다. 또한 진동센서가 진동(지진)을 감지할 때에도 추가한 LED에 빛이 들어온다. 스마트 빌딩 시스템의 가장 큰 장점은 어떤 건물에서도 적용시킬 수 있다는 점이다.

기능/부품	설명	사진(실물사진)
모니터	안전경로를 모니터에 표시해 준다	
불꽃 센서 온도 센서 가스 센서 연기 센서 진동 측정 센서	화재, 지진 감지 센서	

구분	기능	설명
S/W	실시간 모니터링	위기 상황 시 대피로 알림
	119 자동 신고	재난상황 감지 후 119로 자동 신고
H/W	모니터 표시	안전경로를 모니터에 표시해 준다
	센서 설치	화재, 지진 감지 센서

3. 결론

우리가 생각했던 스마트 빌딩 시스템은 화재나 지진 발생 시 건물 내부의 사람들과 건물 외부의 사람들에게 쉬운 형태로 정보를 제공하여, 인명피해를 최소화하면서 구조작업이 이루어질 수 있도록 돕는 시스템이다. 그리고 센서 값을 파일로 저장하여 나중에 원인 규명과 기술의 발전에 힘 쓸 수 있도록 한다. 이 시스템을 통해, 빌딩 외/내부 사람들의 인명 피해를 최소화 할 수 있다.

또한 기대되는 주요 활용분야는 건물이나 혹은 공공기관에서 업무 중, 긴급 상황이나 재난이 발생했을 경우 실시간으로 화재를 측정하고 분석하여 통계 자료로 이용할 수 있다.

참고문헌

- [1] 김형석, "IT건설융합 스마트빌딩 기술". 한국통신학회지, Vol.28, Issue 5, 2011.
- [2] 백윤철, 김형석, "건설IT융합기술 : 스마트빌딩 기술 개발 사례", 한국통신학회지, Vol.30, Issue 10, 2003.