|  |
| --- |
| **1. 주제**  실시간 비상구 안내 시스템  **가반 / 3팀 / 20170381 이시현, 20211742 이하얀, 20171751 한승연, 20213086 이우경** |

|  |  |
| --- | --- |
| **2. 요약**  화재 감지 시설 및 센서 등을 이용하여, 건물 내 화재 여부를 감지 및 판단하여​ 실시간으로 가장 안전한 비상구 안내 경로를 생성하는 것이 목표이다. 화재 감지 시설을 이용해 건물 내 화재 여부 및 위치를 확인하고,​ 해당 정보를 이용해 대피로를 생성하고 LED와 재난 문자 등으로 안내한다. 화재 발생 시 대피 경로 확인의 어려움과 대피가 불가능한 경로 안내로 인하여 인명피해가 발생하는데, 이 시스템을 통해 인명피해를 줄일 수 있다. | **3. 대표 그림**    그림 1. 기존 비상구 안내 표지판    그림 2. 실시간 화재 정보 및 알고리즘 예제도 |

|  |
| --- |
| **4. 서론**  화재 경보가 발생하는 경우, 대부분의 사람들이 비상구 안내 표지판을 따라 이동하거나 혼동을 겪는다. 기존 비상구 안내 설비는 단방향으로 제일 가까운 비상구만을 안내한다. 하지만 만약 해당 비상구 구역에서 화재가 발생한 경우, 실제 이용해야 하는 비상구로 대피하지 못하고 사고에 휘말리게 된다. 또한 화재의 확산과 연기로 인해 기존 비상구 표지판은 시인성이 저하된다는 문제점이 있다. 따라서 실제 화재 상황을 파악하고 안전한 비상구를 안내할 수 있는 시스템과 대피 경로를 안내할 수 있는 추가적인 설비 혹은 방법이 필요하다고 생각되었다.  우리가 찾아본 사례로는 A\*알고리즘을 통해 건물 바닥에 화살표로 안전한 비상구 방향을 가리키도록 하는 논문과 Bluetooth를 이용한 대피로 안내 시스템이 있다. 전자는 실내 측위 기술을 이용해 사용자의 위치 기반으로 대피로를 안내하는 방법을 사용하지 않았고, 후자는 Bluetooth 특성상 멀리 떨어지거나 중간에 장애물이 있을 시 연결이 원활하지 않다는 문제가 존재한다.  기존 비상구 안내 시스템은 일방적으로 가장 가까운 비상구를 유도등으로 안내하는 방식이다. 따라서 가까운 비상구가 화재로 인해 이용할 수 없거나 대피 상황에서 피난 경로를 비상구 유도등만으로 찾기 어려운 경우 혹은 비상구 유도등조차도 볼 수 없는 경우, 대피를 할 수 없는 문제가 있다.  위의 문제를 해결하기 위해 화재 감지 센서로부터 얻은 데이터를 이용해 안전한 비상구를 안내하는 시스템과 설비의 필요성을 느꼈다. 센서를 통한 데이터 수집과 모니터링을 통해 확인한 데이터를 이용해 안전한 대피로를 찾아주는 알고리즘을 생각했다. 이 알고리즘을 통해 생성된 대피 경로를 건물 내부의 LED를 이용하여 대피 경로 방향을 안내한다. 대피 경로가 포함된 도면을 실내 측위 기술과 재난 문자를 이용하여 해당 건물에 있는 사람에게 올바른 대피 경로로 이동하고 있는 지 제공해준다. |

|  |
| --- |
| **5. 본론**    <범용적 대피 경로 안내 시스템>    <실내 GPS 기술을 이용한 타겟 대피 경로 안내 시스템>  우선 대피경로 안내 시스템을 구성하는 요소는 크게 화재 감지 노드, 방재 서버, 방향 지시 노드로 나눈다. 화재감지 노드는 기존에 사용하고 있던 화재 경보기와 ESP8266을 이용하여 화재가 감지되었을 때 화재 위치와 화재를 감지했다는 정보를 방재 서버에 전송하는 역할을 한다. 방재 서버는 화재감지 노드로부터 수신된 정보를 가공하여 A\* 알고리즘을 이용해 안전하면서도 빠른 대피경로를 생성하고 방향 지시 노드로 방향을 전송한다. 방향 지시 노드는 화재 상황에서 생성된 대피로에 따라 각 노드별로 대피 방향을 서버로부터 수신하고 이 데이터를 이용하여 행렬로 구성된 LED에 방향을 표출하는 역할을 한다.  재난 문자에 이용되는 실내 GPS 기술을 이용한 안내 시스템은 크게 측위 장비, 실내 측위 서버, 전달 매개체로 이루어진다. 측위 장비는 WIFI, BLE, GM을 이용하고 초기 실내 지도를 생성해 실내 측위 서버에 전달한다. 측위 서버는 전달 매개체로부터 측정값을 전달 받아 다시 매개체에게 위치값을 전달해준다. 매개체는 스마트폰과 대피용 손전등을 이용한다.  구현 방법은 다음과 같다. 화재감지 노드 및 대피경로 안내 노드는 ESP8266기반의 NodeMCU를 이용하여, UDP 통신으로 서버와 데이터를 송수신하고 NodeMCU의 동작을 위한 프로그램 개발은 오픈소스인 MicroPython을 이용한다. 화재 발생시에는 시중 화재경보기의 Trigger 신호를 이용하거나 화재감지 센서를 이용하여 화재를 감지한다. 대피 방향 안내를 위한 LED는 Dot matrix나 WS2812를 이용하여 표시한다. ​방재 서버​는 UDP 통신으로 노드와 데이터를 송수신하고​ A\* 알고리즘을 이용하여, 화재 여부에 따른 가중치 탐색 기법으로 대피 경로를 생성한다. 실내 측위 서버는 실내 측위 관련 오픈소스 프로젝트인 "FIND3"를 이용해 실내 지도를 생성해 정보를 제공하고, 주변의 WIFI / BLE의 신호 및 지자기 세기 변화를 이용해 실내 위치를 예측해 스마트폰이나 손전등에 전달한다. |

|  |
| --- |
| **6. 결론**  우리는 기존 비상구 안내 시스템인 비상구 표지판의 문제점을 해결할 새로운 안내 시스템의 필요성을 느꼈다. 그 결과 우리는 화재 감지 센서로부터 얻은 데이터를 이용해 안전한 비상구를 안내하는 시스템을 생각할 수 있었다. 하나는 건물 내 LED를 통해 대피로를 안내하는 시스템으로, 화재 감지 노드에서 방재 서버로 데이터를 넘기면 방재 서버는 알고리즘을 거쳐 가공된 정보를 방향 지시 노드에 전달하고, 알맞은 LED를 밝혀 안전한 대피로를 안내해주는 시스템이다. 다른 하나는 실내 GPS를 이용한 대피로 안내 시스템으로, 실내 측위 장비를 이용해 초기 실내 지도를 생성하면 실내 측위 서버가 사용자의 매개체로 위치값을 전송해 안내해주는 시스템이다.  향후, 실내 측위 기술을 도입한 대피용 손전등을 개발하고, 대규모 현장에서 이용 가능한 DB 구축 및 시스템 안정화 도입, 실내 측위 기술로 측정한 요구조자들의 위치를 소방청 등의 구조 기관에 전달하는 것을 구현할 것이다. |

**7. 출처**

[1] 최린, “딥러닝 기반 실내 지구자기장 이용 초정밀 실내 측위 기술,” 한국통신학회지, 2020

[2] 강무빈, 주양익, “재난 상황 시 탈출을 위한 최적 경로 탐색 시스템”, 2016

[3] 금오공과대학교 산학협력단. “블루투스를 이용한 대피로 안내 시스템.” 10-2020-0013277,

2020.02.07