|  |
| --- |
| **1. 주제**  드론을 활용한 소방차 출동 보조 서비스 제안  **분반, 팀, 학번, 이름**  나반, 6팀, 20241983, 정재현 |

|  |  |
| --- | --- |
| **2. 요약**  2017년 말 제천 스포츠 센터 화재 이후 출동 소방관의 불법 주정차량에 대한 강제처분 권한이 부여되었다. 하지만 현장에서는 여러 현실적인 문제로 인해 소방관들이 강제처분을 적극적으로 수행하기 어렵다고 호소하고 있다.  이로 따라 화재 현장으로의 신속한 진입이 방해받아 도착이 지연되는 사례가 반복될 수 있다.  이에 본 프로젝트에서는 드론 기술을 활용하여 출동 중 통행이 어려운 골목을 사전에 파악해 주는 보조 시스템을 개발하고자 한다.  이 시스템은 소방관들이 통행하기가 어려운 골목을 미리 확인함으로써 신속하게 우회로 고려를 가능하게 하며 결과적으로 불법 주정차 문제로 인한 출동 지연을 최소화할 수 있을 것으로 기대된다. | **3. 대표 그림**    그림 1. 드론을 활용한 출동 보조 서비스 예 |

|  |
| --- |
| **4. 서론**  2017년 12월 발생한 제천 스포츠 센터 화재는 큰 인명피해를 낳아 전국민적 충격을 일으켰다. 이후 해당 참사에 대한 조사에서 구조 작업 중 적기를 놓친 원인 중 하나로 골목에 불법 주정차 차량이 지목되었다. 당시 출동한 소방차는 골목에서 길을 막은 불법 주정차 차량 때문에 현장 진입이 늦어져 적기에 도착하지 못했고, 결국 피해가 커졌다는 것이다. 이후 국회는 유사한 상황에서 소방관의 강제처분 권한을 법제화하여 문제를 해결하고자 했으나 시행 6년이 지난 현재까지 실제로 강제처분이 집행된 사례는 4건에 불과하다. 이는 제도적 한계와 현실적 문제가 복합적으로 작용한 결과이다.  우선 소방관이 강제처분을 시행하더라도 이후 책임 소재에서 벗어나기 힘들다. 강제처분 중에 차량이 파손되거나 견인될 경우, 소방관은 해당 과정에서 발생한 물적 피해에 대한 보상 책임을 지게 된다. 앞서 언급한 집행 사례 4건 중 1건은 아직도 피해 보상 처리 과정 중에 있으며 1건은 약 66만 원의 배상액이 지급되었다. 이런 상황에서 소방관은 경제적 부담과 법적 책임 부담으로 인해 강제처분 집행을 꺼리게 된 것이다.  또한 강제처분 과정도 문제이다. 소방관이 강제처분을 하기 위해서는 먼저 차주와 연락을 취해 강제처분을 고지한 후 지휘 대장 명령에 대기해야 한다. 급박한 상황에 맞지 않게 복잡한 과정을 거치며 시간을 소요해야 강제처분을 할 수 있는 것이다.  국회 입법조사처에서 발간한 보고서가 존재하는 것으로 보아 국회에서도 해당 문제를 인지한 것으로 보인다. 하지만 이후 법률 개정 조치나 제도 정비는 미비한 상태이다. 결국 소방차가 신속하게 출동할 수 있는 여건을 마련하는 데 큰 관심이 없어 보이는 것이 현실이다.  정리하면, 강제처분의 책임 소재 문제, 지휘 체계 문제는 신속한 출동을 방해하고 있으며, 관련 법령의 개정을 기대하기에는 국회에서 해당 문제에 큰 관심이 없기에 어려워 보인다. 위 내용을 종합하면, 현행 제도로는 소방차의 원활한 출동을 보장하지 못하며, 추후 개선될 것을 기대하기에도 어려운 것이 자명하다. 따라서 기존 해결 방식에서 벗어나 어떤 새로운 방법을 모색할 필요가 있다.  이런 문제를 고려하면, 기술적 대안을 활용하여 현장에서 즉각적으로 문제를 해결하는 방향의 접근이 필요해 보인다. 따라서 본 프로젝트에서는 출동 중 골목길이 막혔는지 여부를 미리 파악할 수 있는 보고 시스템을 구축해 보고자 한다. 나아가 드론을 활용하여 골목길을 미리 탐색하여 만약 불법 주정차 차량으로 인해 골목으로 통행이 어렵다면, 소방차에 실시간으로 우회로를 고려할 것을 경고하는 시스템을 생각해 볼 수 있다.  이와 유사한 선행 연구로 2023년 4월 한국통신학회논문지에 게재된 ‘화재발생 시 AI소방드론과 인공지능 적용’이라는 논문을 발견했다. 해당 논문에서는 출동 중 드론을 활용하여 골목에 존재하는 장애물을 검증한다. 이 부분에서 해당 프로젝트의 의미를 잃는 것처럼 보이나 이 선행 연구에서는 소방차의 우회가 아닌 방해 요소 제거를 중점으로 두었다. 하지만 본 프로젝트에서는 그런 접근이 아닌 소방차의 우회를 위한 서비스 구현에 초점을 맞출 예정이다. 그 이유는 장애물을 처리하는데 걸리는 시간이 우회로를 탐색하는 데에 걸리는 시간보다 더 크다고 짐작한 까닭이다. |

|  |
| --- |
| **5. 본론**    그림 2. 시스템 개요도(서버 관점)  해당 시스템을 구축하기 위해서는 이미지 처리, 객체 인식 기술이 필요하다. 드론으로 골목을 촬영한 후, 이미지 처리와 객체 인식을 통해 도로상의 차량을 검출하고 분석할 예정이다.  드론을 자율적으로 조종하는 기술은 본 프로젝트에서 중요시하지 않으며, 애초에 자율 드론의 성능 평가하기에 객관적인 지표를 마련하는 것도 어렵다고 보았다. 결국 드론 조종은 현장 상황을 모니터링하는 본부에서 원격으로 조종하는 방식이 더 현실적이라고 판단했다. 따라서 본 프로젝트는 드론으로부터 이미지를 전송 받는 인터페이스와 이미지 분석을 통해 차량 통행 여부를 판단하며 소방차에 결과를 통보하는 시스템을 구축하는 것을 목표로 한다.  시스템은 대략 다음과 같은 과정으로 동작한다. 먼저, 드론이 이미지를 촬영한 후 서버에 업로드한다. 서버에서는 차량과 도로를 인식하고, 차량의 폭을 기반으로 남은 도로 폭을 계산하여 소방차가 통행 가능한지 여부를 판단한다. 통행이 불가능할 경우, 소방차에 우회 경로를 고려할 것을 지시하는 경고를 전송한다. |

|  |
| --- |
| **6. 결론**  본 프로젝트에서는 드론을 활용한 소방차 출동 시 골목길이 막히는지 검증하여 소방차가 골목 진입 전 빠르게 우회하는 것을 목적으로 둔 프로젝트이다. 이를 통해 소방차의 출동 지연을 줄여 줄 것으로 기대한다.  향후 할 일 중 가장 급선무 되는 것은 모델 학습에 이용할 골목 사진을 수집하는 것이다. 학교 주변 골목 사거리, 인근 원룸 지대 등 골목 사진으로 모델을 학습하는 단계가 필요하다. 이후 학습한 모델을 바탕으로 서비스를 구축하여 실제로 시연하는 것이 최종 목표이다. |

**7. 출처**

[1] 신진동 외, “소방차 출동 실험을 통한 골목길 주정차 관리 방안 연구”, 한국방재학회 논문집, 24(3), pp. 83-96, 2024

[2] 이현경 외, “화재발생 시 AI소방드론과 인공지능 적용”, 한국통신학회 논문집, 48(4), pp. 469 - 477, 2023