

경찰의 사건현장 대응 지원을 위한 긴급출동 의사결정 지원 시스템

박현호, 변성원, 권은정, 장동만, 정의석
한국전자통신연구원

hyunhopark@etri.re.kr, swbyon@etri.re.kr, ejkwon@etri.re.kr, dmjang@etri.re.kr, esjung@etri.re.kr

Emergency Dispatch Decision Support System for Supporting the Police's Response to Incident Scenes

Hyunho Park, Sungwon Byon, Eunjung Kwon, Dong Man Jang, Eui-Suk Jung
Electronics and Telecommunications Research Institute

요 약

사건현장으로 출동한 경찰은 그들의 경험과 지식에 따라 사건현장에 대한 대응 능력은 차이가 나며, 대응능력 차이는 사건현장 대응 시간 차이와 피해 규모의 차이로 이어진다. 본 논문은 사건현장에서의 경찰의 대응을 지원하기 위한 긴급출동 의사결정 지원 시스템을 제안한다. 본 논문의 시스템은 사건현장에 출동한 경찰에게 신고내용에 대한 정보를 제공해줄 뿐만 아니라, 사건과 관련 있는 법률, 지침, 유사한 이전 사례를 참고하여 사건현장 대응 정보를 생산하여 제공한다. 긴급출동 의사결정지원 시스템을 통하여 출동 경찰의 신속하고 정확한 사건현장 대응을 지원하여, 사건현장 피해를 줄일 수 있을 것이다.

I. 서 론

경찰이 사건현장 관련한 법률, 지침, 이전 유사 사례에 대한 지식이나 경험을 가지기는 쉽지 않다. 지식이나 경험이 갖춰지지 않은 경찰은 사건현장에 적절하게 대응하기 어려워, 사건현장에 대응하는 시간이 길어지고 사건현장의 피해를 악화시킬 수 있다. 뿐만 아니라, 부적절한 사건현장 대응은 경찰관의 생명을 위협에 처하게 할 수 있다. 경찰청 통계[1]에 따르면, 매년 13.8 명의 경찰이 순직하고, 1,700 명의 경찰이 부상을 당하는 데, 부적절한 사건현장의 대응이 이러한 경찰의 피해에 영향을 주었을 것이다.

경찰의 업무를 지원할 수 있는 연구나 개발은 꾸준히 진행되어 오고 있다[2-4]. 로스앤젤레스 경찰국은 발생할 수 있는 범죄의 시간, 장소를 예측하고 그에 따른 순찰 경로를 제공할 수 있는 PredPol(Predictive Policing) 시스템을 도입하였다[3]. Microsoft 는 뉴욕 경찰국을 위해 요주의 인물을 지속적으로 감시할 수 있는 시스템인 DAS(Domain Awareness System)를 개발하였다[4]. 사건 현장에 출동한 경찰을 즉각적으로 지원할 수 있는 시스템에 대한 연구도 필요하다.

본 논문은 경찰의 사건현장 대응 지원을 위한 긴급출동 의사결정 지원 시스템을 제안한다. 제안하는 시스템은 경찰이 사건현장에 도착하기 전에는 사건현장에 대한 사전 정보를 제공하고, 신고 정보와 사건현장 경찰의 음성 정보를 통한 보고를 통한 사건현장을 분석하고, 사건현장에 적합한 정보를 제공한다. 긴급출동 의사결정 지원 시스템을 통해 피해를 줄일 뿐만 아니라 사건현장으로부터 경찰관의 안전을 지킬 수 있을 것이다.

II. 긴급출동 의사결정 지원 시스템

본 섹션에서는 긴급출동 의사결정 지원 시스템의 아키텍처(architecture)와 기능적 동작에 대해 설명한다. 그림 1 은 긴급출동 의사결정 지원 시스템의 아키텍처이다. 본 시스템은 112 신고처리 시스템과 현장에 출동하는 출동 경찰의 경찰 휴대 장치 및 차량 거치 기기와 상호작용을 통해 동작한다. 112 신고처리 시스템은 112 신고 전화를 받아 신고 내용을 정리한 긴급전화 정보를 생산하여 긴급출동 의사결정 지원시스템에 전달한다. 경찰 휴대 장치는 경찰이 휴대한 스마트폰과 같은 기기이며, 차량 거치 기기는 경찰차에 탑재된 타블렛 기기이며, 경찰은 경찰 휴대 장치와 차량 거치 기기를 통하여 긴급출동 의사결정 지원 시스템에 사건 현장상황 보고 및 현장상황 대응에 대한 문의를 할 수 있다. 그리고 경찰 휴대 장치와 차량 거치 기기는 출동 정보를 긴급출동 의사결정 지원 시스템에 전달할 수 있다.

긴급출동 의사결정 지원 시스템은 출동업무지원 모듈, 음성인식 모듈, 의사결정 모듈, 빅데이터지식베이스 모듈로 구성된다. 출동업무지원모듈은 112 신고처리 시스템, 경찰 휴대 장치, 차량 거치 기기, 음성인식 모듈, 의사결정 모듈과 데이터를 교환한다. 출동업무지원 모듈은 112 신고처리 시스템으로부터 긴급전화 정보를 수집하고, 경찰 휴대 장치와 차량 거치 기기로부터는 출동 정보와 경찰 음성 데이터를 수집한다. 출동업무지원 모듈은 음성인식 모듈로 경찰 음성 데이터를 전달하고, 긴급전화 정보와 출동 정보를 의사결정 모듈에 전달한다. 그리고, 출동업무지원 모듈은 의사결정 모듈로부터 사건현장의 경찰이 대응하는 데에 도움이 되는 정보인 대응 정보를 받아서, 경찰 휴대 장치와 차량 거치 기기에 전달한다.

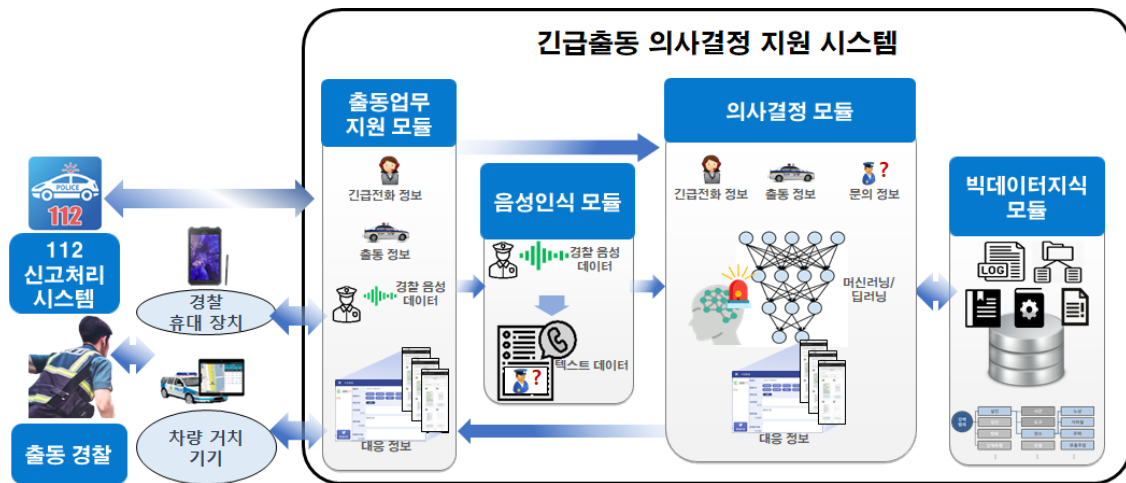


그림. 1. 긴급출동 의사결정 지원 시스템의 아키텍처

음성인식 모듈은 경찰 음성 데이터를 STT(Speech-To-Text) 기술을 활용하여 텍스트 데이터로 변환시킨다. 경찰 음성 데이터에는 사건 현장에 대한 대응 질문들을 포함될 수 있으며, 질문에는 사건과 관련 있는 법률, 지침, 유사한 이전 사례에 대한 질문과 같은 문의 정보도 포함이 된다. 음성인식 모듈에 사용되는 STT 기술에 BLSTM-HMM(Bidirectional Long Short-Term Memory Hidden Markov Model)과 같은 딥러닝(deep-learning) 모델을 사용할 수 있다.

의사결정 모듈은 대응 정보를 생성시키는 모듈이다. 의사결정 출동업무지원 모듈로부터 받은 긴급전화 정보와 출동 정보를 이용하고 음성인식 모듈에서 경찰관의 문의 정보를 머신러닝(machine learning)이나 딥러닝 기술을 이용하여 사건현장 상황을 분석할 수 있다. 사건현장의 상황을 분석할 때 NLP(Natural Language Processing)를 이용한 분석을 하고, 사건현장의 위험도를 분석한다. 사건현장의 위험도를 분석하기 위해 연구 [5]의 위험도 분석방법이 쓰일 수 있다. 그리고, 또한 경찰의 문의 정보와 분석된 사건현장 상황을 기반으로 출동 경찰에게 적절한 대응 정보를 생성할 수 있다. 대응 정보를 생성하기 위해서 빅데이터지식베이스 모듈로부터 법률, 지침, 이전 사례에 대한 정보를 요청하고 받을 수 있다.

빅데이터지식베이스 모듈은 법률, 지침, 이전 사례에 대한 정보를 저장하고 관리하는 빅데이터베이스(big data base)이다. 빅데이터지식베이스 모듈은 저장된 데이터를 정형화하고 사건종류별로 분류한다. 의사결정 모듈이 빅데이터지식베이스 모듈에 문의 정보를 전달하면, 문의 정보에 대응하는 법률, 지침, 사례에 대한 정보를 의사결정 모듈에 전달한다.

III. 결론

본 논문에서는 경찰의 사건현장 대응 지원을 위한 긴급출동 의사결정 지원 시스템을 제안하였다. 긴급출동 의사결정 지원 시스템은 112 신고처리 시스템으로부터 긴급전화 정보를 받고, 출동 경찰의 경찰 휴대 장치 및 차량 거치 기기로부터 출동 정보 및 경찰 음성 데이터를 받아서 사건현장의 상황을 분석한다. 그 후에 긴급출동 의사결정 지원 시스템은 사건현장의 상황에 적합한 대응 정보를 제공한다. 현장에 출동한 경찰은 긴급출동 의사결정 지원 시스템으로부터 받은 대응 정보를

바탕으로 적절히 현장상황에 대응하여 사건현장의 피해를 줄일 수 있을 것이다. 향후에는 긴급출동 의사결정 지원 시스템을 위한 구체적인 알고리즘에 대한 연구를 진행할 것이다.

ACKNOWLEDGMENT

이 논문은 2021 년도 정부(경찰청)의 재원으로 지원받아 수행된 연구결과임 [내역사업명: 112 긴급출동 의사결정 지원 시스템/ 연구개발과제번호: PR08-03-000-21]

참 고 문 헌

- [1] 경찰통계자료, 2019, (<https://www.police.go.kr/www/open/public/public0208.jsp>)
- [2] 방준성 외, “지능형 치안 서비스 기술 동향”, 전자통신동향분석, 제 34 권, 1 호, pp. 111-122, 2019.02.
- [3] Z. Friend, “Predictive policing: using technology to reduce crime,” FBI Law Enforcement Bulletin, February 8, 2018.
- [4] C. Francescani, “NYPD expands surveillance net to fight crime as well as terrorism,” Reuters, June 21, 2013.
- [5] M-S Baek et al., “Design and performance evaluation of crime type and crime risk score estimation technique for fast and efficient response of severe crimes,” 2020 International Conference on Information and Communication Technology Convergence (ICTC), pp. 1826-1828, October 2020.