

성능기반 119 신고 융합 분석 및 대응 시스템

박현호, 권은정, 변성원
한국전자통신연구원

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

Performance based 119 Report Fusion Analysis and Response System

Hyunho Park, Eunjung Kwon, Sungwon Byon
Electronics and Telecommunications Research Institute

요 약

119 신고 접수요원은 그들의 경험과 지식에 따라 접수 및 대응 능력에 차이가 있다. 본 논문은 접수요원의 접수 및 대응에 도움을 줄 수 있는 성능기반 119 신고 융합 분석 및 대응 시스템을 제안한다. 본 논문의 시스템은 119 신고 및 대응 관련 데이터를 학습하는 복수개의 학습모델을 성능에 따라 가중치를 두어 융합하여 재난상황을 분석하고 재난상황에 적합한 대응정보를 생성한다. 본 논문의 시스템을 이용하여 생성된 적합한 대응정보를 접수요원에게 제공함으로써 119 신고 접수요원의 접수 및 대응 능력을 향상시킬 수 있다.

I. 서 론

119 신고 접수 요원의 능력은 빠르고 정확한 재난대응을 제공하는 데 있어서 중요하다. 119 신고 접수 요원들은 119 신고를 접수하여 재난상황을 파악하고, 재난상황에 신고자에게 알맞은 대응 정보를 제공하는 역할을 한다. 능숙한 접수요원이라면 신고자와의 적합한 질의응답을 통해 신속하고 정확하게 재난상황을 파악하고, 신고자에게 재난상황에 적합한 대응요령이나 응급조치와 같은 대응정보를 제공할 수 있다. 그러나, 능숙하지 않은 접수요원은 상황파악을 위한 신고자와의 적절한 질의응답을 진행하지도 신고자에게 적합한 대응정보를 제공하지도 못한다[1].

접수요원의 상황파악 및 대응정보 제공능력을 보조하기 위한 기술에 대한 개발 및 연구가 꾸준히 진행되어 오고 있다[2-3]. 인공지능 기반 콜센터 실시간 상담 도우미 시스템은 PBX(Private Branch Exchange), CTI(Computer Telephony Integration)를 포함하는 콜센터 정보시스템에 연결되어, 은행 고객의 전화를 음성인식 및 자연어처리를 통해 분석하여 고객의 요구에 적합한 정보를 제공하기 위해 개발되었다[2]. 자연어 기반으로 119 신고 데이터를 분석하여 재난 상황을 분석하는 연구가 진행되기도 하였다[3].

본 논문은 119 신고 데이터 학습의 상황분석 및 대응정보 제공능력을 향상시키기 위한 성능기반 119 신고 융합 분석 및 대응 시스템을 제공한다. 본 논문의 시스템은 119 신고 데이터를 복수개의 학습모델을 통해 분석하고 대응정보를 생성하여, 학습모델의 성능에 따라 다른 가중치를 두어 융합한다. 본 시스템은 복수개의 학습모델별 성능에 따른 가중치로 융합분석함으로써 분석 및 대응정보 제공 성능을 향상시킬 수 있다. 본 시스템의 향상된 분석 및 대응정보 제공 성능은 119 신고 접수 요원들의 재난상황 분석과 대응정보 제공 능력 향상에도 도움을 줄 수 있다.

II. 성능기반 119 신고 융합 분석 및 대응 시스템

본 섹션에서는 성능기반 119 신고 융합 분석 및 대응 시스템의 동작에 대해 설명한다. 그림 1은 성능기반 119 신고 융합 분석 및 대응 시스템의 아키텍처(architecture)를 보여준다. 본 시스템은 119 신고 데이터와 접수요원 응답 데이터를 입력으로 받는다. 119 신고 데이터와 접수요원 응답 데이터는 실시간으로 입력되는 119 신고전화와 접수요원의 응답일 수도 있고, 학습용 데이터일 수 있다. 본 시스템의 출력은 재난상황 정보와 재난대응 정보이다. 재난상황 정보는 재난의 유형, 규모, 피해규모를 포함하며, 본 시스템에서 학습 중일 때는 재난상황 분석 정확도와 같은 분석성능도 포함한다. 재난대응 정보는 접수요원이 신고자에게 전달이 필요한 응급조치나 재난상황 회피에 관한 정보를 포함하며, 본 시스템에서 학습 중일 때는 재난대응 적합도와 같은 대응성능도 포함한다.

성능기반 119 신고 융합 분석 및 대응 시스템은 그림 1 과 같이 시스템 제어부, 신고데이터 관리부, 복수개의 신고데이터 분석부, 신고데이터 융합분석부, 대응데이터 관리부, 복수개의 대응데이터 분석부, 대응데이터 융합 분석부를 포함한다. 시스템 제어부는 시스템의 구성 요소에 데이터를 전달하고 동작을 제어하는 역할을 수행한다. 신고데이터 관리부와 대응데이터 관리부는 시스템 제어부로부터 119 신고 데이터와 접수요원응답데이터를 받아 저장하고 데이터 분석이나 학습이 필요할 때 복수개의 신고데이터 분석부나 대응데이터 분석부에 전달한다. 신고데이터 분석부는 119 신고 데이터를 학습하여 신고상황을 분석한다. 대응 데이터 분석부는 119 신고 데이터와 접수요원 응답 데이터를 학습하여 신고자에 대응에 필요한 대응 정보를 생성한다. 신고데이터 융합 분석부는 복수개의 신고 데이터 분석부들이 분석한 결과를 융합하여 재난상황 정보를 생성하고 대응데이터 융합 분석부는 복수개의 대응데이터 분석부들이 분석한 결과를 융합하여 재난대응 정보를 생성한다. 복수개의 신고데이터

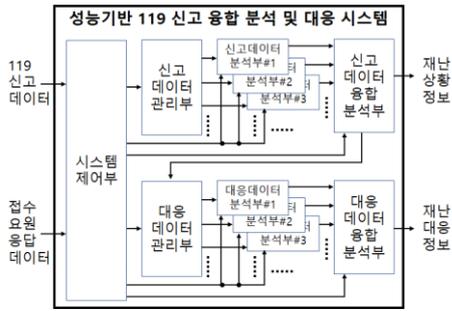


그림 1. 성능기반 119 신고 융합 분석 및 대응 시스템

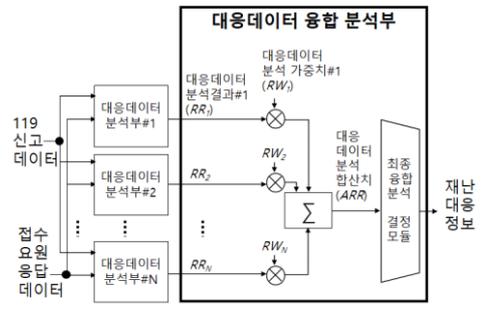


그림 3. 대응데이터 융합 분석부 구조

분석부들과 대응데이터 분석부들은 각각 다른 학습모델을 사용한다. 예를 들면, 신고데이터 분석부#1은 LSTM(Long Short-Term Memory)을 기반으로 생성된 학습모델이 될 수 있고, 신고데이터 분석부#2는 BERT(Bidirectional Encoder Representations from Transformers)를 기반으로 생성된 학습모델이 될 수 있다.

신고데이터 융합 분석부의 구조는 그림 2와 같다. 119 신고 데이터를 학습하고 분석하는 복수개의 신고데이터 분석부인 “신고데이터 분석부#1”에서 “신고데이터 분석부#N”로부터 ER_1 에서 ER_N 까지의 신고데이터 분석결과를 받아, EW_1 에서 EW_N 까지의 신고데이터 분석가중치들을 곱하여 합산한 후, 신고데이터 분석 합산치(AER)를 산출하여, 최종융합분석 결정모델에서 최종적으로 재난상황 정보를 산출한다. i 번째 신고데이터 분석가중치(EW)는 수식 (1)과 같이 신고데이터 분석부의 분석성능 PE_i 에서 PE_N 을 모두 합산하여 i 번째 신고데이터 분석부의 분석성능 PE_i 를 나눈 값이 될 수 있다. 분석성능은 accuracy, recall, precision, F1-score 중 하나가 될 수 있다.

$$EW_i = \frac{PE_i}{\sum_{n=1}^{PE_N} PE_n} \quad (1)$$

대응데이터 융합 분석부의 구조는 그림 3과 같다. 119 신고 데이터와 접수요원 응답 데이터를 학습하고 분석하는 복수개의 대응데이터 분석부인 “대응데이터 분석부#1”에서 “대응데이터 분석부#N”로부터 RR_1 에서 RR_N 까지의 대응데이터 분석결과를 받아, RW_1 에서 RW_N 까지의 대응데이터 분석가중치들을 곱하여 합산한 후, 대응데이터 분석 합산치(ARR)를 산출하여, 최종융합분석 결정모델에서 최종적으로 재난상황 정보를 산출한다. i 번째 대응데이터 분석가중치(RW)는 수식 (2)와 같이 대응데이터 분석부의 분석성능 PR_i 에서 PR_N 을 모두 합산하여 i 번째 대응데이터 분석부의 분석성능 PR_i 를 나눈 값이 될 수 있다.

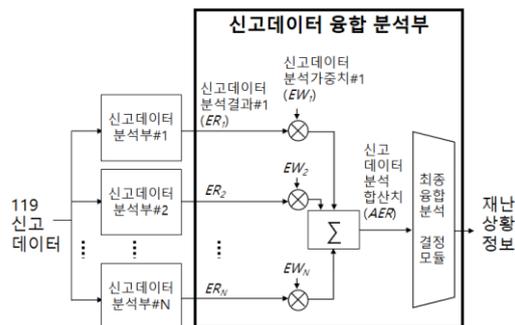


그림 2. 신고데이터 융합 분석부 구조

$$RW_i = \frac{PR_i}{\sum_{n=1}^{PR_N} PR_n} \quad (2)$$

복수개의 신고데이터 융합 분석부와 대응데이터 융합분석부에서 분석한 결과를 융합하면 분석성능을 높일 수 있다. 여러 종류의 학습모델로부터의 분석결과를 합산함으로써 분석 오류율을 낮추고, 분석성능 기반 가중치를 곱함으로써 다수의 학습모델의 오류가 반영되는 경우도 줄일 수 있을 것이다. 본 시스템은 융합분석을 통한 오류율을 줄임으로써 보다 정확한 재난상황 정보와 재난대응 정보를 생성하여 119 신고 접수요원의 업무를 보다 원활하게 도울 수 있을 것이다.

III. 결론

본 논문에서는 성능기반 119 신고 융합 분석 및 대응 시스템을 제안하였다. 본 논문에서 제안한 시스템은 복수개의 다른 학습모델로부터 만들어진 신고데이터 분석부와 대응데이터 분석부의 분석결과를 분석성능에 따라 차별화된 가중치로 합산하여 융합 분석함으로써 재난상황 분석성능 및 재난대응 정보 생성성능을 향상시킬 수 있다. 그에 따라 본 논문의 시스템은 119 신고 접수요원의 업무를 보조할 수 있을 것이다. 향후에는 본 논문의 시스템을 구현하는 방안에 대한 연구를 진행할 것이다.

ACKNOWLEDGMENT

이 논문은 대한민국 정부(과학기술정보통신부)의 지원으로 한국연구재단 재난안전플랫폼기술개발사업의 지원을 받아 수행된 연구임 (과제번호 : NRF-2020M3D7A1103494)

참 고 문 헌

[1] 구미대학교 산학협력단, 2018, “신속·정확한 119 상황대응 개선을 위한 모델 개발 학술 연구용역 보고서” (<http://dl.nanet.go.kr/law/SearchDetailView.do?cn=NONB1201919334#none>)

[2] 류경동 외, “AI 기반 콜센터 실시간 상담 도우미 시스템 개발 - N 은행 콜센터 사례를 중심으로”, 한국산학기술학회 논문지, 제 20 권, 제 2 호, pp. 750-762, 2019.

[3] 권은정 외, “긴급 재난 상황 분류를 위한 신고 내용 비정형 데이터 분석”, 통신 정보 합동 학술 대회 (JCCI), pp.283-284, 2021.